

Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe

IY Greyling

 **orcid.org/0000-0002-5358-2769**

Verhandeling aanvaar ter nakoming vir die graad *Magister
Educationis* in *Natuurwetenskappe-onderwys* aan die
Noordwes-Universiteit

Studieleier: Prof A Golightly

Mede-studieleier: Prof N Petersen

Gradeplegtigheid: Julie 2020

Studentenommer: 22082867

VERKLARING / DECLARATION

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk vervat in hierdie verhandeling / proefskrif, my eie oorspronklike werk is en dat ek dit nie voorheen, in geheel of gedeeltelik, by enige universiteit ingedien het vir 'n graad nie.

Handtekening / Signature



Datum / Date

12/03/2020

Kopiereg©2018 Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus)

Copyright©2018 North-West University (Potchefstroom Campus)

Alle regte voorbehou / All rights reserved

Private Bag X6001, Potchefstroom,
South Africa, 2520

Tel: (018) 299-4900

Faks: (018) 299-4910

Web: <http://www.nwu.ac.za>

Institutional Research Ethics Regulatory Committee

Tel: +27 18 299 4849

Email: Ethics@nwu.ac.za

ETHICS APPROVAL CERTIFICATE OF STUDY

Based on approval by **Education Management Humanities and Social Sciences Research Ethics Committee (EMHS-REC)** on **24/07/2017** after being reviewed at the meeting held on **05/07/2017**, the North-West University Institutional Research Ethics Regulatory Committee (NWU-IRERC) hereby **approves** your study as indicated below. This implies that the NWU-IRERC grants its permission that provided the special conditions specified below are met and pending any other authorisation that may be necessary, the study may be initiated, using the ethics number below.

Study title: Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe.														
Study Leader/Supervisor: Professor Aubrey Golightly														
Student: Ingrid Greyling														
Ethics number:														
N	W	U	-	0	0	4	7	6	-	1	7	-	A	2
Institution			Study Number			Year			Status					
Status: S = Submission; R = Re-Submission; P = Provisional Authorisation; A = Authorisation														
Application Type: Single study														
Commencement date: 2017-07-21														
Risk: Minimal														
Continuation of the study is dependent on receipt of the annual (or as otherwise stipulated) monitoring report and the concomitant issuing of a letter of continuation.														

Special conditions of the approval (if applicable):

- x Translation of the informed consent document to the languages applicable to the study participants should be submitted to the EMHS-REC (if applicable).
- x Any research at governmental or private institutions, permission must still be obtained from relevant authorities and provided to the EMHS-REC. Ethics approval is required BEFORE approval can be obtained from these authorities.

General conditions:

While this ethics approval is subject to all declarations, undertakings and agreements incorporated and signed in the application form, please note the following:

- x The study leader (principle investigator) must report in the prescribed format to the NWU-IRERC via EMHS-REC:
 - annually (or as otherwise requested) on the monitoring of the study, and upon completion of the study
 - without any delay in case of any adverse event or incident (or any matter that interrupts sound ethical principles) during the course of the study.
- x Annually a number of studies may be randomly selected for an external audit.
- x The approval applies strictly to the proposal as stipulated in the application form. Would any changes to the proposal be deemed necessary during the course of the study, the study leader must apply for approval of these amendments at the EMHS-REC, prior to implementation. Would there be deviation from the study proposal without the necessary approval of such amendments, the ethics approval is immediately and automatically forfeited.
- x The date of approval indicates the first date that the study may be started.
- x In the interest of ethical responsibility the NWU-IRERC and EMHS-REC retains the right to:
 - request access to any information or data at any time during the course or after completion of the study;
 - to ask further questions, seek additional information, require further modification or monitor the conduct of your research or the informed consent process.
 - withdraw or postpone approval if:
 - any unethical principles or practices of the study are revealed or suspected,
 - it becomes apparent that any relevant information was withheld from the EMHS-REC or that information has been false or misrepresented,
 - the required amendments, annual (or otherwise stipulated) report and reporting of adverse events or incidents was not done in a timely manner and accurately,
 - new institutional rules, national legislation or international conventions deem it necessary.
- x EMHS-REC can be contacted for further information or any report templates via Ethics-EMHS@nwu.ac.za or 018 299 4707.

The IRERC would like to remain at your service as scientist and researcher, and wishes you well with your study. Please do not hesitate to contact the IRERC or EMHS-REC for any further enquiries or requests for assistance.

Yours sincerely

Linda du Plessis

Prof Linda du Plessis

Chair NWU Institutional Research Ethics Regulatory Committee (IRERC)

Digitally signed by Linda du Plessis
DN: cn=Linda du Plessis, o=NWU,
ou=Vaal Triangle Campus,
email=linda.duplessis@nwu.ac.za,
c=ZA
Date: 2017.07.31 13:11:16 +02'00'

Statistical Consultation Services

13 January 2020

Re: Dissertation, Mrs IY Greyling, student number 22082867

We hereby confirm that the Statistical Consultation Services of the North-West University analysed the data of the above-mentioned student and assisted with the interpretation of the results. However, any opinion, findings or recommendations contained in this document are those of the author, and the Statistical Consultation Services of the NWU (Potchefstroom Campus) do not accept responsibility for the statistical correctness of the data reported.

Kind regards

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'SM Ellis'.

Prof SM Ellis (Pr. Sci. Nat)

Associate Professor: Statistical Consultation Services

1 Maart 2020

VERKLARING VAN REDIGERING

Hiermee verklaar ek, Cliff Smuts, dat ek die MEd-verhandeling van

Ingrid Greyling (Haasbroek)

met die titel

**Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en
selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe**

taalkundig versorg het. Daarbenewens het ek ook die Verwysings gekruiskontroleer en die styl van die bronne
in die Bronnelys volgens die Harvard-styl geredigeer.

Die taal en verwysingstyl was heeltemal in orde toe ek dit aan haar gestuur het.

Baie dankie.

Cliff Smuts

DANKBETUIGINGS

Ek betoon graag my opregte dank aan die onderstaande individue en instellings vir die ondersteuning in die uitvoering van hierdie studie:

- a) My studieleier, prof. Aubrey Golightly, en mede-studieleier, prof. Neal Petersen, vir hulle ondersteuning en aanmoediging. 'n Besondere woord van dank vir u mentorskap, leiding en geduld;
- b) Prof. Suria Ellis, vir die verwerking van die kwantitatiewe data in die studie.
- c) Mnr. Cliff Smuts, vir die taalversorging van die studie;
- d) Die Gautengse Departement van Onderwys, deelnemende skole en leerders wat ingewillig het om deel te vorm van die studie;
- e) My man, Riaan Greyling, en dogtertjie, Inge Greyling, vir julle ongelooflike ondersteuning, aanmoediging, liefde, verstaan en geduld. Julle is my steunpilare.

Lukas 1:37

Niks is vir God onmoontlik nie.

OPSOMMING

Die fokus van hierdie studie was om die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer as onderrig-leer-strategie op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns te bepaal. In die studie is 'n voor- en natoetskontrolegroep-ontwerp (Leedy & Ormrod, 2015:29) gebruik. Die eksperimentele groep het bestaan uit Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders (n = 164) by drie hoërskole en die kontrolegroep uit Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders uit een skool (n = 55) in die Gauteng-Wes-distrik, wie se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor en ná die hibridies probleemgebaseerde leerintervensie van vyf (5) weke gemeet is. Die kontrolegroep het bestaan uit Graad 10 LW-leerders (n = 55) by een skool in die Gauteng-Wes-distrik, wie se leerstyle en selfgerigte leervermoëns gemeet is. Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns is met behulp van die Selfgerigte leerinstrument van Cheng *et al.* (2010:1153) en Kolb se Leerstyl-inventaris (Kolb, 1984:68-69) bepaal. Daar is van die Lewenswetenskappe-leerders verwag om 'n voor- en natoets oor hul leerstyle en selfgerigte leervermoëns af te lê. Die navorser het die groep Lewenswetenskappe-leerders by die eksperimentele groepe wat aan die studie deelneem, se onderwysers (n = 3) vooraf opgelei in die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe-praktiese werk. Die betrokke Lewenswetenskappe-onderwyser by elk van die skole het tydens die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk as fasiliteerder opgetree. Die Lewenswetenskappe-onderwyser (n = 1) by die kontrolegroepe het normaal met klasse voortgegaan.

Die resultate voortspruitend uit die ondersoek toon duidelike bewyse dat LW-leerders se algemene persepsies oor die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer positief was. Daar kan dus aanbeveel word dat dit as onderrig-leer-strategie in Lewenswetenskappe praktiese werk ook in ander skole geïmplementeer kan word. Die resultate oor Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns toon dat hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk nie 'n beduidende invloed op LW-leerders se selfgerigte leervermoëns gehad het nie. In hierdie studie is daar ook geen invloed met die implementering van hibridies probleemgebaseerde leerintervensie op die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns gevind nie.

hPGL	Hibridies probleemgebaseerde leer
LSI	Leerstyl-inventaris
LW	Lewenswetenskappe
SGL	Selfgerigte leer
SGLI	Selfgerigte leerinstrument

SUMMARY

The focus of this study was to determine the influence of hybrid problem-based learning as a teaching-learning strategy on the relationship between learners' learning styles and self-directed learning abilities.. In the study, a pre- and post-test control group design (Leedy & Ormrod, 2015:29) was used. The experimental group consisted of Grade 10 learners (n = 164) at three high schools and the control group of Grade 10 learners from one school (n = 55) in the Gauteng West district, whose learning styles and self-directed learning abilities were measured before and after the five (5) week hybrid problem-based learning intervention. The influence of hybrid problem-based learning on the relationship between learners' self-directed learning abilities and learning styles was assessed using the Self-directed learning instrument of Cheng *et al.* (2010:1153) and Kolb's Learning style inventory (Kolb, 1984:68-69). The Life sciences learners were expected to write a pre- and post-test on their learning styles and self-directed learning abilities. The researcher pre-trained the group of Life sciences learners in the experimental groups participating in the study (n = 3) in the implementation of hybrid problem-based learning in Life sciences practical work. During the implementation of hybrid problem-based learning, the relevant teacher at each of the schools acted as a facilitator during the implementation of hybrid problem-based learning. The Life sciences teacher (n = 1) at the control groups continued with the classes as usual. The results of the study show clear evidence that Life sciences learners' general perceptions of the implementation of hybrid problem-based learning were positive. It is therefore recommended that it can be implemented as a teaching-learning strategy in Life sciences practical work in other schools. From the results on Life sciences learners' self-directed learning abilities, it was found that hybrid problem-based in Life sciences practical work did not have a significant influence on Life sciences learners' self-directed learning abilities. In

this study, there was also no influence with the implementation of hPBL-intervention on the relationship between Life sciences learners' learning styles and self-directed learning abilities.

hPBL	Hybrid problem-based learning
LS	Life sciences
LSI	Learning style inventory
SDL	Self-directed learning
SDLI	Self-directed learning instrument

INHOUDSOPGAWE

VERKLARING	i
ETIESE KLARING	ii
STATISTIESE KONSULTASIEDIENSTE VERSLAG	iii
VERSLAG VAN TAALVERSORGER	iv
DANKBETUIGINGS	v
OPSOMMING	vi
INHOUDSOPGAWE	iv
LYS VAN FIGURE	xiv
LYS VAN ADDENDA	xv
LYS VAN TABELLE	xv
LYS VAN AKRONIEME	xvi

INHOUDSOPGAWE

HOOFSTUK 1: INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING	1
1.1 TITEL.....	1
1.2 INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING	1
1.3 VERKLARING VAN TERMINOLOGIE	3
1.4 LITERATUUROORSIG.....	5
1.4.1 Sosiaal-konstruktivisme	5
1.4.2 Selfgerigte leer	6
1.4.3 Leerstyle.....	8
1.4.4 Probleemgebaseerde leer (PGL) en hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL).....	10
1.4.5 Lewenswetenskappe-onderwys	12
1.4.5.1 Die aard van Lewenswetenskappe-onderwys	12
1.4.5.2 Praktiese werk in Lewenswetenskappe-onderwys.....	13
1.5 NAVORSINGSVRAE	15
1.5.1 Primêre navorsingsvraag:	15
1.5.2 Sekondêre navorsingsvrae:.....	15
1.6 DOEL VAN DIE STUDIE	16
1.7 NAVORSINGSONTWERP	16
1.7.1 Navorsingsparadigma	16
1.7.2 Literatuurstudie	17
1.7.3 Tipe ontwerp.....	17
1.7.4 Plek van die navorsing	18
1.7.5 Steekproefneming	19
1.7.6 Data-insameling	20
1.7.7 Rol van die navorser	21
1.7.8 Data-analise	22
1.7.9 Etiese aangeleenthede	22
1.8 VERWAGTE PROBLEME.....	23
1.9 BYDRAE VAN DIE STUDIE	24
1.10 HOOFSTUKINDELING	24
1.11 SAMEVATTING	24
2 HOOFSTUK 2: TEORETIESE EN KONSEPTUELE RAAMWERK	26

2.1	INLEIDING	26
2.2	TEORETIESE RAAMWERK: SOSIAAL-KONSTRUKTIVISME.....	26
2.3	KONSEPTUELE RAAMWERK	30
2.3.1	Selfgerigte leer	31
2.3.1.1	Geskiedenis en ontwikkeling van SGL.....	31
2.3.1.2	Konsepverduideliking: SGL.....	33
2.3.1.3	Selfgerigte leerders	34
2.3.1.4	Die belangrikheid en voordele van selfgerigte leer vir leerders	37
2.3.1.5	Uitdagings en toepassings in selfgerigte leeromgewings	38
2.3.1.6	Onderwysers as fasiliteerders.....	39
2.3.1.7	Selfgerigte-leerinstrumente.....	41
2.3.1.7.1	Leer en motivering.....	43
2.3.1.7.2	Beplanning en implementering	44
2.3.1.7.3	Interpersoonlike kommunikasie.....	44
2.3.1.7.4	Selfmonitering	44
2.3.2	Leerstyle.....	45
2.3.2.1	Kolb se ervaringsleermodel (ELM)	46
2.3.2.2	Meet van leerders se leerstyle deur middel van Kolb se Leerstyl-inventaris (LSI) ...	51
2.3.2.3	Rasionaal van leerstyle vir onderwysers en leerders.....	52
2.3.2.4	Leerstyle en selfgerigte leer	55
2.3.3	Probleemgebaseerde leer en hibridies probleemgebaseerde leer	56
2.3.3.1	Agtergrond en ontwikkeling.....	56
2.3.3.2	Konseptuele verklaring van probleemgebaseerde leer	56
2.3.3.3	Probleemgebaseerde leerproses	57
2.3.3.4	Probleemgebaseerde leerformate.....	58
2.3.3.5	Die rol van die onderwyser in hibridies probleemgebaseerde leer.....	59
2.3.3.6	Die rol van leerders in hibridies probleemgebaseerde leer.....	59
2.3.3.7	Voordele met die implementering van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer	60
2.3.3.8	Uitdagings met die implementering van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer	61
2.3.3.9	Die invloed van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer op selfgerigte leer	62

2.3.3.10	Die invloed van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer op leerstyle	62
2.4	LEWENSWETENSKAPPE-ONDERWYS	63
2.4.1	Natuurwetenskappe	63
2.4.1.1	Definisie van Natuurwetenskappe.....	63
2.4.1.2	Die aard van Natuurwetenskappe	64
2.4.1.3	Lewenswetenskappe as subdisipline van Natuurwetenskappe	65
2.4.1.4	Die geskiktheid van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe-onderwys en -leer	66
2.4.1.4.1	Die vaardighede en beginsels waarop die KABV gebaseer is	66
2.4.1.4.2	Spesifieke doelwitte van die Lewenswetenskappe-kurrikulum	67
2.5	SAMEVATTING	68
3	HOOFSTUK 3: NAVORSINGSMETODOLOGIE	70
3.1	INLEIDING	70
3.2	NAVORSINGSVRAE	70
3.2.1	Primêre navorsingsvraag	70
3.2.2	Sekondêre navorsingsvrae.....	70
3.3	DOEL VAN DIE STUDIE	71
3.3.1	Primêre doelwit	71
3.3.2	Sekondêre doelwitte.....	71
3.4	NAVORSINGSONTWERP	71
3.4.1	Navorsingsparadigma	71
3.4.2	Literatuurstudie	72
3.4.3	Ontwerptipe.....	72
3.4.4	Plek van navorsing	73
3.4.5	Steekproefneming	74
3.4.6	Rol van navorser	76
3.4.7	Die hPGL-intervensie in LW-onderwys	76
3.4.8	Data-insameling	77
3.4.9	Data-analise	78
3.5	ETIESE AANGELEENTHEDE.....	84
3.6	SAMEVATTING	85
4	HOOFSTUK 4: RESULTATE EN DATA-ANALISE	86

4.1	INLEIDING	86
4.2	DIE IMPLEMENTERING VAN HIBRIDIES PROBLEEMGEBASEERDE LEER IN DIE GRAAD 10 LEWENSWETENSKAPPE PRAKTIESE WERK	86
4.2.1	Die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk	87
4.2.2	Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in die Lewenswetenskappe praktiese werk	87
4.2.2.1	Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van die hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk	88
4.2.3	LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure.....	94
4.2.3.1	LW-leerders se leerstylvoorkeure voor die hibridies probleemgebaseerde leerintervensie	94
4.2.3.1.1	Lewenswetenskappe-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en -dimensies voor die hPGL-intervensie	94
4.2.3.1.2	Verskille tussen LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure voor hPGL-intervensie.....	96
4.2.3.1.3	LW-leerders in die verskillende skole (kontrole- en eksperimentele groepe) se leersiklusstadiums en -dimensies voor en ná die hPGL-aktiwiteite	96
4.2.3.2	LW-leerders in die kontrole- (K) en eksperimentele (E) groepe se leerstylvoorkeure na die hPGL-intervensie	99
4.2.3.2.1	LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en -dimensies ná hPGL-intervensie	99
4.2.3.2.2	LW-leerders in kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure na die hibridies probleemgebaseerde leerintervensie	101
4.2.4	LW-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die hPGL-aktiwiteit	101
4.2.4.1	Die verskille tussen Lewenswetenskappe-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se selfgerigte-vermoëns voor die hPGL-intervensie	102
4.2.4.1.1	Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leeraktiwiteite op LW-leerders in die verskillende skole (kontrole- en eksperimentele groepe) se selfgerigte leervermoëns.....	107
4.2.4.2	Verskille in Lewenswetenskappe-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se selfgerigte leervermoëns ná die hPGL-intervensie.....	109
4.2.5	Die invloed van hPGL op die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns	110
4.2.5.1	Die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders in die eksperimentele groepe se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die hPGL-intervensie.....	110

4.2.5.2	Die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders in die eksperimentele groepe se leerstyle en selfgerigte leervermoëns na die hPGL-intervensie	112
4.3	SAMEVATTING EN RESULTATE VOORTSPRUITEND UIT DIE KWANTITATIEWE ONDERSOEK	113
5	HOOFSTUK 5: BEVINDINGS, SAMEVATTING EN AANBEVELINGS.....	115
5.1	INLEIDING	115
5.2	BEVINDINGS VAN DIE STUDIE	115
5.2.1	Implementering van hPGL in Lewenswetenskappe praktiese werk	116
5.2.1.1	Lewenswetenskappe-leerders se persepsies en ervaring van hPGL.....	117
5.2.1.2	Lewenswetenskappe-leerders se persepsies oor verskillende rolspelers in die hPGL-aktiwiteite	118
5.2.1.2.1	LW-leerders se persepsies van die fasiliteerder se rol in die hPGL-aktiwiteite	118
5.2.1.2.2	LW-leerders se persepsies van die rol van groepleiers tydens die aanwending van hPGL	119
5.2.1.2.3	LW-leerders se persepsies van mede-groepslede se rol tydens die aanwending van hPGL	119
5.2.2	Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk	120
5.2.2.1	LW-leerders se leersiklusstadium, leerdimensies en leerstylvoorkeure	120
5.2.3	Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL tydens praktiese werk.	123
5.2.3.1	Selfgerigte leer en selfgerigte leervermoëns	123
5.2.4	Die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk.	126
5.2.5	Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk.	127
5.3	BEPERKINGS VAN DIE STUDIE	128
5.4	BYDRAES VAN DIE STUDIE	128
5.5	AANBEVELINGS	129
5.6	SLOT	130
6	BRONNELYS.....	132

LYS VAN FIGURE

FIGUUR 1.1:	KOLB SE LEERSTYLE.....	20
FIGUUR 2.1:	SKEMATIESE VOORSTELLING VAN VYGOTSKY SE SONE VAN PROKSIMALE ONTWIKKELING EN DIE VERBAND MET SGL.....	28
FIGUUR 2.2:	KOLB SE ERVARINGSLEERMODEL (ELM).....	46
FIGUUR 2.3:	LEERSTYLE VOLGENS DIE MODEL VAN KOLB.....	47

LYS VAN ADDENDA

ADDENDUM A:	HPGL-INTERVENSIE.....	154
ADDENDUM B:	MEETINSTRUMENTE.....	197
ADDENDUM C:	UITNODIGINGSBRIEWE.....	206
ADDENDUM D:	TOESTEMMINGSVORMS.....	231

LYS VAN TABELLE

TABEL 2.1:	SELFGERIGTE MEETINSTRUMENTE.....	41
TABEL 2.2:	KENMERKE VAN KOLB SE VIER VERSKILLEND LEERSTYLE...	48
TABEL 3.1:	DIE KONTROLE- (K) EN EKSPERIMENTELE (E) GROEPE VAN LW-LEERDERS BETROKKE IN DIE NAVORSING.....	72
TABEL 3.2:	CRONBACH ALFA-WAARDES VIR DIE DOMEINE IN DIE PERSEPSIES-LEERINSTRUMENT.....	76
TABEL 3.3:	CRONBACH ALFA-WAARDES VIR DOMEINE IN KOLB SE LEERSTYL-INVENTARIS.....	77
TABEL 4.1:	LW-LEERDERS SE PERSEPSIES VAN DIE LEERPROSES IN DIE HPGL-AKTIWITEITE.....	84
TABEL 4.2:	LW-LEERDERS SE PERSEPSIES VAN DIE VERSKILLEND ROLSPELERS IN HPGL-AKTIWITEITE.....	87
TABEL 4.3:	VERSKILLE TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE LEERSIKLUSSTADIUMS EN -DIMENSIES VOOR HPGL-INTERVENSIE.....	90
TABEL 4.4:	LEERDERS SE LEERSTYLVOORKEURE VOOR HPGL- INTERVENSIE.....	91

TABEL 4.5:	VERSKILLENDSE SKOLE SE LEERSIKLUSSTADIUMS EN - DIMENSIES VOOR EN NÁ HPGL-INTERVENSIE.....	92
TABEL 4.6:	VERSKILLE TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE LEERSIKLUSSTADIUMS EN -DIMENSIES NÁ HPGL-INTERVENSIE.....	94
TABEL 4.7:	LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE LEERSTYLVOORKEURE NÁ HPGL-INTERVENSIE.....	95
TABEL 4.8:	LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- (K)- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE SGL-VERMOËNS VOOR HPGL- INTERVENSIE.....	97
TABEL 4.9:	VERSKILLENDSE SKOLE SE LW-LEERDERS SE SGL-VERMOËNS VOOR EN NÁ HPGL-INTERVENSIE.....	101
TABEL 4.10:	VERSKILLE TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- (K) EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE SGL-VERMOËNS NÁ HPGL- INTERVENSIE.....	103
TABEL 4.11:	DIE VERWANTSKAP TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE EKSPERIMENTELE GROEP SE LEERSTYL EN SGL-VERMOËNS VOOR HPGL-INTERVENSIE (VOORTOETS).....	104
TABEL 4.12:	DIE VERWANTSKAP TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE EKSPERIMENTELE GROEP SE LEERSTYL EN SGL-	

VERMOËNS NÁ HPGL-INTERVENSIE (NATOETS).....

106

LYS VAN AKRONIEME

AE	Aktiewe eksperimentering
AK	Abstrakte konseptualisering
ELM	Ervaringsleermodel
HLM	Hiërargiese Lineêre Modelling
hPGL	Hibridies probleemgebaseerde leer
KABV	Kurrikulum-en-Assesseringsbeleidsverklaring
KO	Konkrete ondervinding
LS	Leerstyl
LSI	Leerstyl-inventaris
LW	Lewenswetenskappe
NW	Natuurwetenskappe
NWU	Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus)
PGL	Probleemgebaseerde leer
PLI	Persepsies-leerinstrument
RW	Reflektiewe waarneming
SA	Suid-Afrika
SDLRS	Self-Directed Learning Readiness Scale
SGL	Selfgerigte leer
SGLI	Selfgerigte leerinstrument
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SRSSDL	Self-Rating Scale of Self-Directed Learning

t-Toets Toetse wat t-statistieke gebruik om te bepaal of twee gemiddeldes van onafhanklike steekproewe beduidende verskille toon

HOOFSTUK 1: INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 TITEL

Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe.

1.2 INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Weens die vinnige toename in inligting en tegnologiese ontwikkeling vereis die beroepswêreld werknemers wat oor die nodige selfgerigte leervaardighede en -vermoëns beskik om op hul eie te kan leer. Onderwysers in die besonder speel 'n belangrike rol om leerders, nog onderweg na 'n beroep, met die nodige selfgerigte leervaardighede toe te rus om selfstandig te leer (Canipe, 2001:21). Die lewenslange leerproses is afhanklik van leerders se vermoë om selfgerig te kan leer (Guglielmino & Long, 2008:1).

Selfgerigte leer (SGL) word deur Boekaerts (1999:446) gedefinieer as leerders se vermoë om op hulle eie te leer. Selfgerigte leervermoëns kan aan die hand van selfgerigte leervaardighede verduidelik word. Selfgerigte leervaardighede sluit die volgende in: toepassing, analise, sintese en evaluering (Dyan, Cate & Rhee, 2008:97). Die vermoë van leerders om laasgenoemde leervaardighede te gebruik is noodsaaklik vir lewenslange leer (Dyan *et al.*, 2008:96). Selfgerigte leervermoëns stel leerders in staat om hulle leerbehoefte te bepaal en leermateriaal aktief te assesser en effektief te gebruik (Guglielmino & Long, 2008:1) en sodoende word hulle gevolglik lewenslange leerders (Canipe, 2001:30). Die konsep van "selfgerigte leervermoëns" maak dit vir leerders moontlik om hulle kennis, vaardighede en waardes vanaf die leersituasie na die werksplek oor te dra (Boekaerts, 1999:449). Leerders se selfgerigte leervermoëns maak dit vir hulle moontlik om hul selfgerigte vaardighede te gebruik om selfgerig te kan leer.

Williams (2001:85) is van mening dat die bekendstelling en ontwikkeling van konstruktivisties-gebaseerde onderwys ontwikkel het uit die oortuiging dat dit onmoontlik is om leerders vir die res van hul lewe te onderrig en dat dit belangrik is om hulle op te lei om selfstandig te leer. Onderwysers moet 'n leeromgewing skep waarin verantwoordelike en selfgerigte leervaardighede by leerders bevorder kan word. Lee, Mann en Frank (2010:425) voer aan dat leerdergesentreerde onderrigstrategieë die ontwikkeling van leerders se selfgerigte leervermoëns kan aanhelp en leerders met verskillende leerstyle akkommodeer deur te fokus op vaardighede soos selfassessering van leemtes binne 'n spesifieke leerkonteks, selfevaluering, refleksie, kritiese denke, probleemoplossing, die bestuur van inligting, en groepswerk. Onderwysers moet daarom hulle onderrig-leer-strategieë en

-metodes afwissel sodat hulle leerders die geleentheid bied om hul leerervaring ten volle te benut en om hulle vir lewenslange leer voor te berei (Sternberg & Grigorenko, 2004:275).

Wat die ontwikkeling van leerders se selfgerigte leervermoëns en -vaardighede betref, is dit belangrik om in ag te neem dat leerders op verskillende wyses leer. Volgens Loyens, Magda en Rikers (2008:411) kan die kwaliteit van die selfgerigte leerproses aan die hand van leerders se leerstyle (d.w.s. die manier waarop leerders akademiese inligting verwerk) beskryf word. Loyens *et al.* (2008:411) dui aan dat leerders se bewustheid van verskillende leerstyle 'n kritiese aspek van SGL is, aangesien leerders hulle leerstyl kan aanpas om by 'n spesifieke probleem of taak te pas. Laasgenoemde is slegs moontlik indien leerders bewus is van die verskillende leerstyle. Gevolglik stel dit leerders in staat om hulle leerproses te reguleer wanneer hulle hul eie leer- en probleemoplossingstrategieë kies (Loyens *et al.*, 2008:411). Canipe (2001:12) het in sy studie bevind dat selfgerigte leervaardighede van leerders nie aan sekere leerstyle gekoppel kan word nie. In die literatuur word ook uitgelig dat selfgerigte leervermoëns nie aan slegs een leerstyl gekoppel kan word nie (Novak & Shah, 2006:4; Baker *et al.*, 2007:214). Canipe beweer voorts dat selfgerigte leervaardighede en -vermoëns by leerders met verskillende leerstyle voorkom.

Probleemgebaseerde leer (PGL) is 'n leerdergesentreerde onderrig-leer-strategie wat kan bydra tot die ontwikkeling van leerders se selfgerigte leervermoëns (Blumberg, 2000:199). Dit word vandag onder andere ook in Natuurwetenskappe-onderwys, ter bevordering van SGL geïmplementeer (Malan, Ndlovu & Engelbrecht, 2014:12). Daar bestaan egter verskeie probleemgebaseerde leerbenaderings. In hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL) word meer ondersteuning deur die onderwyser aan leerders gedurende die PGL-proses voorsien. In dié studie is daar gebruik gemaak van hPGL in plaas van suiwer PGL, aangesien dit moontlik leerders se eerste kennismaking met PGL kon wees. Bogenoemde stelling dui aan waarom dit belangrik is om ondersteuning aan leerders te voorsien.

Die ondersteuning wat leerders ontvang om onafhanklik te leer, sal hulle ook motiveer om hul leerbehoefte aan te pak (Dornan *et al.*, 2005:356). Verskeie studies is reeds uitgevoer om die invloed van PGL op leerders se leerstyle en selfgerigtheid in leer te bepaal (Novak & Shah, 2006:4; Baker, *et al.*, 2007:214). Bhat en Govil (2014,:2) dui aan dat leerstyle 'n belangrike rol in die individuele leerders se leer speel. Wanneer leerders bewus is van hulle leerstyle, sal dit suksesvolle en betekenisvolle leer bevorder. Leerders wat in staat is om hulle leerstyle te identifiseer, sal ook 'n meer effektiewe probleemoplosser word. Dit blyk noodsaaklik vir leerders om SGL-vermoëns te ontwikkel ten einde by 'n inligtingsrevolusie aan te pas. Selfgerigte leer kan deur hPGL bevorder word en leerders bewus maak van die aard van LW. Leerders leer op verskillende wyses en daarom is dit

ook belangrik om leerders se leerstyle te bepaal. Sover vasgestel kon word, is geen studies onderneem oor die invloed van PGL of hPGL op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in 'n Suid-Afrikaanse konteks nie. Weens die onvoldoende bewyse dat selfgerigte leervermoëns aan slegs een leerstyl gekoppel kan word, dui Canipe (2001:2) aan dat dit noodsaaklik is om die verwantskap tussen leerders op skoolvlak se selfgerigte leervaardighede, -vermoëns en -style te ondersoek. Die fokus van hierdie studie was om die invloed van hPGL op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns te bepaal.

1.3 VERKLARING VAN TERMINOLOGIE

Selfgerigte leer (SGL)

Knowles (1975a:18) definieer selfgerigte leer as 'n proses waarin leerders die inisiatief neem om met of sonder die hulp van ander hulle leerbehoeftes en -doelwitte, en menslike en materiële hulpbronne vir leer te identifiseer. Leerders kies en implementeer ook die gepaste leerstrategieë en evalueer leeruitkomstes. Volgens Loyens *et al.* (2008:412) vind leer nie in isolasie plaas nie, maar in oorleg met onderwysers, fasiliteerders en medeleerders. Selfgerigte leer word ook soms beskryf as 'n leerproses waar leerders se bewustheid om vir hulle eie leer verantwoordelikheid te aanvaar, die sleutelement is (Guglielmino, 2013:2).

Selfgerigte leervermoëns

Norman en Schmidt (2000:725) beskryf selfgerigte leervermoëns as die bereidwilligheid en vermoë van leerders om by leeraktiwiteite betrokke te raak. Kortom, Loyens *et al.* (2008:411) beskryf leerders se selfgerigte leervermoëns as die vermoë om leerbehoeftes te identifiseer, effektief te beplan, tydbestuur toe te pas, en leerhulpbronne en hul selfgerigte leervaardighede krities te evalueer. Selfgerigte leervaardighede verwys hierteenoor na die wyse waarop leerders inligting verwerk. Leerders se selfgerigte leervermoëns is 'n sterk aanduiding van hulle toekomstige bevoegdheid in die professionele werksomgewing, aangesien leerders wat selfgerigte vaardighede besit, vanself ook die vermoë het om selfgerig te leer (Williams *et al.*, 2013:102).

Probleemgebaseerde leer (PGL)

Volgens Savery (2006:9) is PGL 'n leerdergesentreerde en ondersoekgebaseerde strategie waar leerders bemagtig word om navorsing te doen ten einde oplossings vir lewenswerklike probleme te formuleer, en indien moontlik, te implementeer. In PGL word 'n lewenswerklike swak-gestruktureerde probleem (*real world ill-structured problem*) gebruik om die leerproses in PGL-klaskamerlesse te rig (Hmelo-Silver, 2004:236). Malmi en Kinnunen (2005:194) beweer voorts dat die leerproses in klein

groepe plaasvind met die onderwyser wat as fasiliteerder of tutor gedurende die PGL-klaskamerlesse optree.

Hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL)

Die verskil tussen suiwer PGL en hPGL is dat daar gedurende die PGL-tutoriale sessies in hPGL ook van direkte onderrigmetodes soos lesings, minilesings en demonstrasies gebruik gemaak word. In hPGL verskaf die onderwyser, wat as fasiliteerder optree, meer leiding en ondersteuning aan leerders, en kan ook as leerhulpbron dien (Kahn & O'Rourke, 2005:10; Azer, 2009:110; Jiqin & He, 2013:5).

Leerstyle

Volgens Cheng *et al.* (2010:1153) is 'n leerstyl die individu se natuurlike en voorkeur-manier om nuwe inligting en vaardighede te versamel, te verwerk en sy eie te maak. Leerstyle verwys na die verskillende wyses wat leerders volg om sin te maak van en om leermateriaal of moeilike onderwerpe te verstaan deur emosionele, intellektuele, fisiologiese, fisiese en persoonlike karaktereienskappe te gebruik (Ansalone & Ming, 2006:3). Dit blyk uit die literatuur dat leer 'n proses is wat uniek is aan elke leerder se gedrag, denke en ervaring (Kolb, 1976:21) en daarom sal leerders ook kennis verskillend volgens hul spesifieke leerstyl konstrueer (Ben-Ari, 2001:354).

Praktiese werk in Lewenswetenskappe

In die Kurrikulum-en-Assesseringsbeleidverklaring (KABV) (National Department of Education (DoE), 2011:8) word Lewenswetenskappe (LW) beskryf as die wetenskaplike studie van lewende dinge, vanaf molekulêre vlak tot hulle interaksies met mekaar en die omgewing. Spesifieke uitkoms 2 in die KABV hou direk verband met praktiese werk en ondersoek wat in die LW-klaskamer gedoen moet word.

Praktiese werk sluit ook aan by spesifieke doelwitte 1 en 3 van die KABV, aangesien dit aan beide die vakinhoud en alledaagse lewe gekoppel word. Praktiese werk behels die beplanning en uitvoering van ondersoek en die oplossing van probleme (DoE, 2011:12). Die uitvoering van praktiese werk in LW-klaskamers dra by tot die ontwikkeling van wetenskaplike prosesvaardighede wat leerders in hulle alledaagse lewe, gemeenskap en werksplek kan gebruik. Tydens praktiese werk ontwikkel leerders die vermoë om objektief te dink en te beredeneer, terwyl hulle hul prosesvaardighede gebruik om te ondersoek, te bedink, te sintetiseer en te kommunikeer (DoE, 2011:12; Lee *et al.*, 2010:425).

1.4 LITERATUUROORSIG

Die doel van dié studie was om ondersoek in te stel na die invloed van hPGL op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe. Die navorser het op die volgende aspekte in die literatuurstudie gefokus: a) sosiaal-konstruktivisme; b) SGL; c) leerstyle; d) PGL en hPGL; en e) LW-onderwys (aard van LW en praktiese werk in LW).

Die doel van die literatuuroorsig is om 'n oorsig oor relevante literatuur oor leerstyle en selfgerigte leer te gee en die gapings te identifiseer (Maree & Van der Westhuizen, 2012:24). Bogenoemde aspekte word vervolgens bespreek.

1.4.1 Sosiaal-konstruktivisme

Uit die kognitiewe wetenskappe en die denke van opvoedkundige sielkundiges, soos Dewey, Vygotsky, Piaget, Bruner en Papert, het die konstruktivistiese leerteorieë ontwikkel (Hurley *et al.*, 1999:128). Konstruktivisme fokus op die manier waarop leerders hulle eie begrip van die wêreld vorm deur die interpretasie van en nadenke oor hulle spesifieke ervarings (Lee *et al.*, 2010:425). Die teorie ondersteun aktiewe leer waar die onderwyser slegs as fasiliteerder in die leerproses optree (Barak *et al.*, 2007:353). Verskeie konstruktivistiese leerteorieë is in die literatuur geïdentifiseer, maar daar word hoofsaaklik op sosiaal-konstruktivisme en kognitiewe konstruktivisme gefokus. Kognitiewe konstruktivisme is gebaseer op die beginsel dat leerders kennis op 'n persoonlike wyse konstrueer, terwyl in sosiaal-konstruktivisme die klem daarop plaas dat leerders leer deur interaktiewe samewerking met mede-leerders kennis konstrueer (Coupal, 2004:587). In hierdie studie is daar spesifiek van sosiaal-konstruktivisme as teoretiese raamwerk gebruik gemaak.

Die sosiaal-konstruktivistiese benadering is gebaseer op die fundamentele aanname dat leerders kennis konstrueer deur die interaksie tussen hul bestaande kennis en oortuigings, en nuwe idees of situasies waarmee hulle binne 'n sosiale omgewing of milieu in aanraking kom (Richardson, 1997:7). Hierdie nuwe kennis word binne 'n spesifieke konteks verstaan en begryp. Die probleem word in konteks van leerders se omgewing en alledaagse verwysingsraamwerk geanaliseer (Cheaney & Ingebritsen, 2005:13). In 'n sosiaal-konstruktivistiese omgewing werk leerders in groepe binne 'n samewerkende leeromgewing saam om kennis op te bou. Dié teorie poog om deur middel van leerders se ervarings sosiale verskynsels in die werklike lewe te verstaan (Lodico *et al.*, 2010:230). Jiang (2013:26) verduidelik dat SGL, PGL en reflektiewe praktyke in die onderwys die sosiaal-konstruktivistiese benadering ondersteun. Volgens Havenga (2015) het daar in hoër onderwys 'n verskuiwing plaasgevind vanaf 'n tradisionele na 'n meer samewerkende konstruksie van kennis. Die

doel van dié verskuiwing is om reflektiewe en kritiese denke, en betekenisvolle leerervaringe te bevorder (Havenga, 2015:15).

Die KABV (DoE, 2011:4) wat tans in Suid-Afrikaanse skole gebruik word, is op die beginsels van leerdergesentreerde onderrig asook kritiese en aktiewe leer gebaseer en in sosiaal-konstruktivisme gefundeer (Nawaz & Kundi, 2011:161). 'n Sosiaal-konstruktivistiese leeromgewing word gekenmerk deur probleemgebaseerde aktiwiteite, die voorsiening van stimulerende leeromgewings, koöperatiewe leer, en die bevordering van leer deur die gebruik van betroubare assesseringsmetodes (Karahana & Roehrig, 2015:103). Gedurende die leerproses word van leerders verwag om hulle bestaande kennis en lewenswerklike ervarings te gebruik, hipoteses te formuleer, hul teorieë te toets, en probleme op te los om sodoende nuwe kennis te bekom (Kiviet & Du Toit, 2010:42). Uit die literatuur blyk dit dat aktiewe leeromgewings, soos deur sosiaal-konstruktivisme ondersteun, leerders se selfgerigtheid in leer kan bevorder (Malan *et al.*, 2014:3).

1.4.2 Selfgerigte leer

Beswick *et al.* (2002:3) toon aan dat SGL sy oorsprong in volwasse onderwys gehad het. Knowles (1975a:18) het SGL gedefinieer as 'n leerproses waarin leerders die inisiatief neem om met of sonder die hulp van andere hulle leerbehoefte te diagnoseer, leerdoelwitte te formuleer, en menslike en materiële hulpbronne vir leer te identifiseer. Laasgenoemde leerproses behels dat leerders hoofsaaklik verantwoordelikheid vir hulle leer aanvaar (Brockett & Hiemstra, 1991:2). Tydens die leerproses neem leerders inisiatief vir die beplanning, uitvoering en evaluering van hulle eie leerervaringe (Merriam & Caffarella, 1991:46). Knowles het hoofsaaklik daarop gefokus dat leer nie in isolasie plaasvind nie, maar in samewerking met 'n onderwyser, dosent of medeleerders (Venter, 2018:22). Brookfield (2009:138) ondersteun Knowles se stelling en voer aan dat leerders, ongeag die onafhanklike aard van SGL, steeds interaktief met medeleerders en onderwysers moet verkeer om effektiewe leer te bevorder. Gevolglik verskuif die fokus in SGL vanaf 'n onderwysergesentreerde omgewing na sosiale en leerdergesentreerde omgewing (Ellis, 2007:55; Loyens *et al.*, 2008:411). Dit is belangrik dat 'n onderwyser leergeleenthede ontwerp en fasiliteer waartydens SGL-vaardighede aangeleer kan word om leerders se selfgerigte leervermoë te help ontwikkel (Ellis, 2007:55). Die rol van die fasiliteerder is hoofsaaklik om leerders tydens die leerproses te lei, te ondersteun en uit te daag, eerder as om slegs inligting en kennis oor te dra (Grow, 1991:126; Hmelo-Silver, 2004:236).

Die selfgerigte leerproses word ondersoek om te bepaal in watter mate leerders verantwoordelikheid vir hulle eie leer aanvaar, en of hulle die nodige vaardighede en vermoëns het om onafhanklik te kan leer en selfgerigte leerders is. Volgens Loyens *et al.* (2008:411) behels SGL die vermoë van leerders om effektief hul leerbehoefte te bepaal, te assesseer, goeie tydbestuur toe te pas en gepaste

hulpbronne te selekteer, selfgerigte leervaardighede te ontwikkel, en om krities te evalueer. Laasgenoemde verwys na die manier waarop leerders inligting verwerk (Loyens *et al.*, 2008:411). Verskillende leeromgewings, met spesifieke verwysing na PGL, dra by tot die ontwikkeling van selfgerigte leervermoëns en -vaardighede (Loyens *et al.*, 2008:411).

Leerders se selfgerigte leervermoëns en -vaardighede kan aan die hand van 'n SGL-meetinstrument gemeet word. Dit is belangrik om 'n geskikte meetinstrument te gebruik. Van die bekendste SGL-meetinstrumente wat in die literatuur voorkom, word in die volgende paragrafe bespreek (Cheng *et al.*, 2010:1153):

- Guglielmino (1977:6467A) se Gereedheidskaal vir Selfgerigte Leer (*Self-directed learning readiness scale/ SDLRS*) meet die volgende agt komponente van SGL: selfkonsep as effektiewe leerder; inisiatief en onafhanklikheid in leer; ingeligte aanvaarding vir verantwoordelikheid van eie leer; liefde vir leer; kreatiwiteit; positiewe ingesteldheid ten opsigte van die toekoms; vermoë om basiese leervaardighede toe te pas; en probleemoplossingsvaardighede.
- Fisher *et al.* (2001:516) se Selfgerigteleer-gereedheidskaal vir verpleegonderwys (*Self-directed learning readiness scale for nursing education*) bepaal leerders se selfgerigte leergereedheid aan die hand van drie komponente: selfbestuur; begeerte om te leer; en selfbeheer.
- Willamson (2007:66) meet leerders se selfgerigte leervermoëns aan die hand van 60 items en 5 komponente van SGL: bewustheid, leerstrategieë, leeraktiwiteite, evaluasie en interpersoonlike vaardighede.
- Cheng *et al.* (2010:1153) se selfgerigte -leerinstrument (SGLI) bestaan uit 20 selfgerigte leer-items en is in vier domeine geklassifiseer: i) leermotivering; ii) beplanning en implementering; iii) selfmonitering; en iv) interpersoonlike kommunikasie. Met die SGLI kan beide onderwysers en leerders bevoordeel word, aangesien die instrument onderwysers help om leerders se selfgerigte leervermoëns beter te verstaan en die gepaste onderrig-leer-strategieë, soos PGL, te implementeer.

In hierdie studie is Cheng *et al.* (2010:1153) se SGLI-vraelys gebruik word om leerders se selfgerigte leervermoëns te meet. Die SGLI is 'n geldige en betroubare instrument om leerders se selfgerigte leervermoëns in 'n Suid-Afrikaanse konteks te meet, aangesien dit reeds op skoolvlak geïmplementeer is. Die betroubaarheid en geldigheid van die SGLI-vraelys is deur Bailey (2016:91) en Venter (2018:86) in die Suid-Afrikaanse skoolkonteks deur middel van Cronbach se alfa-

koeffisiënt getoets. Hierdie spesifieke vraelys bevat slegs 20 items en is nie tydrowend om te voltooi nie.

1.4.3 Leerstyle

Volgens Diaz en Cartnal (2010:130) is leerstyle leerders se voorkeure om te leer. Leerstyle kan voorts beskryf word as die manier waarop individuele leerders inligting waarneem en verwerk (Diaz & Cartnal, 2010:130). Onderwysers is reeds jare daarvan bewus dat leerders sekere leermetodes bo ander verkies omdat hulle op verskillende wyses leer (Cano-Garcia & Hughes, 2000:413). Ayre en Nafalski (2000:18) dui ook aan dat leerders kan verskil in die manier waarop hulle die effektiefste hul begrip demonstreer, byvoorbeeld grafies, verbaal of op skrif. Dit is belangrik om daarop te let dat nie een van die leerstyle belangriker is as die ander nie, maar dat leerstyle verskillende bydraes maak tot die leerproses (Ayre & Nafalski, 2000:18).

In die literatuur is daar verskeie navorsers (Kolb, 1984:68-69; Felder & Silverman, 1988:674) wat verskillende modelle, benaderings en kriteria gebruik het om leerders se leerstyle te identifiseer en te bepaal (Honey & Mumford, 2000:69). 'n Verskeidenheid van leerstylvraelyste is beskikbaar om 'n persoon se leerstylvoorkeure te meet en te kategoriseer. Die algemeenste is Honey en Mumford (2000:69) se leerstylvraelys, Felder en Silverman (1988:674) se leerstylmodel, en Kolb se Leerstyl-inventaris (LSI) (Kolb, 1984:68-69; Kolb & Kolb, 2005:193).

Kolb (1984:68-69) se LSI is gebaseer op die Ervaringsleermodel wat hy ontwikkel het, wat in 1984 hersien is. Dit is afgelei van werk wat deur Piaget en Dewey gedoen is (Kolb & Kolb, 2005:193). Die vraelys is reeds in verskeie studies toegepas en is alombekend as 'n instrument wat gebruik word om leerstyle te meet. Dit is ontwerp om leerders se leervoorkeure volgens Kolb se vier leerstyle in die Ervaringsleermodel te bepaal. Die vier leerstyle kan soos volg beskryf word (Kolb & Kolb, 2005:193):

- 'n Leerder met 'n *divergerende leerstyl* fokus hoofsaaklik op konkrete ervarings, wat emosies en reflektiewe waarneming behels. Hierdie leerders is aanpasbaar in situasies wat nuwe idees verg, en veral dinkskrum is vir hulle van groot waarde. Hulle het breë kulturele belangstellings en is geneig om in kuns te spesialiseer. Divergerende leerders funksioneer ook goed in groepsituasies.
- Volgens Manochehr (2006:11) leer leerders met 'n *konvergerende leerstyl* op hul beste in laboratoriums, veldwerk en deur observasies. Hierdie leerders leer deur te dink en dan te doen. Hulle is nie emosioneel nie en verkies om met voorwerpe eerder as mense te werk. Hierdie leerstyl is kenmerkend van leerders wat belangstelling in fisiese wetenskappe toon, veral ingenieurs.

- 'n *Assimilerende leerstyl* is kenmerkend van leerders wat observeer en logies redeneer. Hierdie leerders stel meer belang in abstrakte konsepte en minder in praktiese toepassing. Dit is kenmerkende eienskappe van fundamentele wetenskappe en wiskunde, eerder as toegepaste wetenskappe. Persone in navorsings- en beplanningsafdelings weerspieël veral assimilerende leerstylkenmerke.
- 'n Leerder met 'n *akkommoderende leerstyl* is goed met konkrete ervaring en aktiewe eksperimentering. Eenvoudiger gestel, hierdie leerders is emosioneel en prakties. Hulle sterkpunte lê in die doen van dinge, uitvoering van planne en eksperimente, en betrokkenheid by nuwe ervarings. Hulle vaar goed in spesifieke, onmiddellike situasies wat aanpassing van hulle vereis. Hierdie leerders verkies tegniese en praktiese velde en algemene bestuursposisies of verkope.

Dit word duidelik dat die leerproses uniek is aan elke leerder se gedrag, denke en ervarings. Kolb (1984:68–69), en Kolb en Kolb (2005:193) dui aan dat daar wisselwerking tussen leerders en die omgewing tydens die leerproses is, en moedig leer aan wat selfgerig, aktief en toepaslik op die alledaagse lewe is. Hierdie stelling word deur Kolb (1984:68–69) se LSI bevestig deurdat dit aandui dat 'n hoë mate van selfgerigte leervermoëns verband hou met die aanpasbaarheid en buigsaamheid van leerstyle. Canipe (2001:52) ondersteun Kolb (1984:68-69) se siening dat selfgerigte leervermoëns nie slegs met een leerstyl geassosieer kan word nie, maar verband hou met al vier die leerstyle. Hierdeur word die stelling ondersteun dat selfgerigte leerders geneig is om vaardighede vanuit al vier die leerstyle te ontwikkel. Theil (1984:237) en Frantz en Mthembu het egter gevind dat SGL verwant is aan een leerstyl in vergelyking met 'n ander leerstyl en dat konvergeerders (aktief/abstrak) meer gereed is vir SGL as akkomodeerders, divergeerders en assimileerders (Theil, 1984:237), aangesien hulle oor die vermoë beskik om beter te vaar in probleemoplossing en deduktiewe redenering.

Bogenoemde inligting dui op die noodsaaklikheid vir verdere navorsing oor die verwantskap tussen leerstyle en selfgerigte leervermoëns. Vir die doel van hierdie studie is Kolb (1984:68–69) se LSI-vraelys geskik om die invloed van hPGL op hierdie verwantskap te ondersoek. In PGL- of hPGL-omgewings word studente uitgedaag om verantwoordelikheid te aanvaar om in groepe met oplossings vir die gestelde probleem vorendag te kom. Leerders wat bewus is van hulle leerstyle, sal waarskynlik meer effektief wees in probleemoplossing (Bhat en Govil, 2014:2) Daar kan verwag word dat leerders met verskillende leerstyle verskillend sal optree in die spesifieke leeromgewing.

1.4.4 Probleemgebaseerde leer (PGL) en hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL)

Probleemgebaseerde leer (PGL) het sy oorsprong gedurende die 1960's in die McMaster Universiteit, Kanada, gehad (Chin & Chia, 2006:8). Probleemgebaseerde leer is in daardie tyd beskou as 'n nuttige alternatief vir tradisionele onderrig-leer-strategieë en -metodes in die opleiding van mediese studente omdat dit lewenswerklike probleme, wat in die praktyk sou kon voorkom, aan die studente voorgehou het (Chin & Chia, 2006:8).

Volgens Savery (2006:9) is PGL 'n leerdergesentreerde en ondersoekgebaseerde onderrig-leer-strategie waardeur leerders bemaatig word om navorsing te doen, om teorie en praktyk te integreer, om kennis en vaardighede toe te pas, en om geldige oplossings vir 'n probleem te vind. Dit is in ooreenstemming met die KABV in Lewenswetenskappe (Graad 10 tot 12), wat 'n aktiewe benadering tot onderrig en leer voorstaan. Loyens *et al.* (2008:411), Chin en Chia (2006:8), en Hmelo-Silver (2004:236) is voorts van mening dat PGL 'n onderrig-leer-strategie is waar 'n egte, lewenswerklike probleem die stimulus of vertrekpunt is vir leer en waar leerders met mekaar saamwerk om die probleem op te los.

In die literatuur word verskillende formate van PGL aangetoon (Savery & Duffy, 1996:31). Vir die doel van hierdie studie is die hPGL-formaat gebruik, en daarom is dit ook belangrik om tussen suiwer PGL en hPGL te onderskei.

In die suiwer PGL-formaat word leerders in PGL gedurende tutoriale sessie met die nodige steiers en hulpbronne ondersteun en werk die leerders in klein groepe saam om probleme op te los (Prince & Felder, 2006:130). Tydens hPGL maak die fasiliteerder ook van direkte onderrigbenaderings soos mini-lesings, gevallestudies, demonstrasies in praktiese klasse, verduidelikings en leerhulpbronne gebruik om leerders te ondersteun in die oplos van die probleem (Kahn & O'Rourke, 2005:10; Smith, 2005:357). Die onderwyser of fasiliteerder verskaf meer ondersteuning aan die leerders gedurende die hPGL-tutoriale sessies as tydens suiwer PGL-tutoriale sessies (Prince & Felder, 2006:125). Die lewenswerklike probleme wat tydens hPGL gebruik word, bied aan leerders die geleentheid om hulle probleemoplossingsvaardighede toe te pas, inligting deur middel van selfstudie te versamel en oplossings vir 'n probleem te formuleer (Barrows, 1996:3).

In die literatuur word verwys na verskillende benaderings wat die PGL-proses kan volg. Vir die doel van hierdie studie is die volgende PGL-proses gebruik:

- 'n Lewenswerklike, swakgestruktureerde probleem (met verskeie oplossings) dien as die vertrekpunt van die PGL-proses (Malan *et al.*, 2014:12).

- Die leerders word in klein, gestruktureerde groepe (4–6 lede) opgedeel, waarna leerders as lede van 'n groep of span optree (Dolmans, Wolfhagen, Van der Vleuten & Wijnen, 2001:884).
- Leerders begin aan die probleem werk en konseptualiseer die probleem deur spesifieke leerdoelwitte (of leerkwessies) te formuleer (Savery, 2015:7).
- Hierdie leerdoelwitte word dan gebruik om verskillende leertake te skep.
- Daar word dan van elke spanlid verwag om in hulle eie tyd navorsing te doen deur biblioteekhulpbronne, handboeke en kaarte ens. na te slaan sowel as omveldwerk te doen (Savery, 2015:7).
- Leerders deel die inligting wat hulle ingesamel het, met die res van die groep tydens 'n opeenvolgende tutoriale sessie. Indien die inligting nie volledig is nie, moet groepslede verder navorsing oor die spesifieke leerdoelwitte gaan doen.
- Eers wanneer die groepslede al die gestelde leerdoelwitte bereik het, kan daar in groepsverband oplossings vir die gestelde probleem gegee word (Savery, 2015:7).

Met verwysing na die invloed van PGL en hPGL op studente of leerders se SGL het Loyens *et al.* (2008:411) bevind dat leerders 'n toename in hulle selfgerigte leervermoëns (persoonlike, outonomie, selfbeheer en selfbestuur) getoon het ná blootstelling aan 'n PGL-leersituasie. Alhoewel PGL 'n prominente rol in die bevordering van SGL speel, het Dorman en Banks (2016:873) in hul studie bevind dat selfgerigte leerders ook leiding en ondersteuning benodig om hulle te motiveer. Loyens *et al.* (2008:411) het tydens hul studie tot die gevolgtrekking gekom dat nie net leerders nie, maar ook onderwysers, soms leiding benodig om effektiewe SGL te verseker. In ander studies is bewyse van PGL wat SGL bevorder, ook by verskeie hoëronderwysinstansies gerapporteer (Blumberg & Michael, 1992:8; Ryan, 1993:53; Dolmans & Schmidt, 1994:372; Hmelo & Lin, 2000:227; Litzinger *et al.*, 2007:309). Daar is egter geen bewyse in die Mediese Fakulteit aan die Universiteit van Toronto gevind dat die hPGL-kurrikulum 'n positiewe invloed op studente se selfgerapporteerde SGL gehad het nie (Harvey *et al.*, 2003:1259). Hierteenoor het Walker en Lofton (2003:71) 'n afname in die SDLR-tellings van PGL-studente (farmasie-studente) tydens die eerste 16 weke gerapporteer. Golightly en Guglielmino (2015:63) rapporteer 'n verbetering in geografie-onderwysstudente se selfgerigte leer ná die implementering van geïntegreerde PGL-aktiwiteite oor 'n tydperk van ses weke. Blumberg (2000:199), Lee *et al.* (2010:425) en Venter (2018:123) beklem die groot behoefte aan verdere navorsing in beide PGL en SGL.

Voorafgaande navorsing oor die invloed van PGL op leerstyle is beperk. Baker *et al.* (2007:214) het Kolb se LSI gebruik om die invloed van PGL op verpleegkundestudente te evalueer. Alhoewel hulle geen beduidende veranderinge in enige van die leerstyle ná twee agtereenvolgende semesters se

PGL-modules bevind kon word nie, was daar 'n vermindering in die aantal studente wat die akkommoderende leerstyl gekies het. In die studie van Canipe (2001:53) is geen verwantskap tussen studente se leerstyle en selfgerigtheid in leer bevind nie. Dit is duidelik dat daar meer bewyse benodig word om te verstaan of die implementering van hPGL 'n invloed het op LW-leerders se leerstyle, selfgerigte leervermoëns en op die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns.

1.4.5 Lewenswetenskappe-onderwys

1.4.5.1 Die aard van Lewenswetenskappe-onderwys

Lewenswetenskappe (LW) word gedefinieer as die studie van lewende dinge, vanaf molekulêre vlak, die interaksie van organismes met mekaar en die interaksie van lewende dinge met die omgewing (DoE, 2011:8). Om LW effektief te onderrig, is dit nodig om beide die substantiewe en sintaktiese struktuur daarvan te verstaan. Die substantiewe struktuur verwys na feite, konsepte, veralgemenings en verenigde temas van die vak (die “wat” van die vak), terwyl die sintaktiese struktuur verband hou met die prosesbenadering van LW en verwys na die prosesse waartydens kennis bekom word (die “hoe” van die vak) (Schulman, 1986:4). Beide die substantiewe en sintaktiese strukture vorm deel van die vakmateriaal en hou direk verband met mekaar (Turner-Bisset, 1999:39). Bullock (2009:291) redeneer dat dit belangrik is dat onderwysers beide die vakinhoud (substantiewe) van LW en hoe die inhoud (sintaktiese) georganiseer word, verstaan. Volgens Bullock (2009:291) word die interaktiewe verhouding tussen die substantiewe en sintaktiese struktuur duidelik tydens praktiese werk in die LW-klaskamer waargeneem. Zion en Slezak (2005) verduidelik dat LW-kennis weens die ondersoekende aard van die dissipline deur wetenskaplike ondersoeke bekom kan word. Onderwysers kan om dié rede wetenskaplike ondersoeke in hulle onderrig-leer-benaderings insluit.

Tydens die onderrig en leer van LW kan die volgende drie spesifieke doelwitte, soos in die kurrikulum beskryf, nagestreef word (DoE, 2011:13):

Spesifieke doelwit 1: Kennis van LW

Hierdie doelwit fokus op die verkryging van kennis (kenniskonstruksie), die verstaan en skep van verbande tussen idees en konsepte om 'n begrip van LW te vorm, die toepassing van kennis in nuwe kontekste, en die analise, evaluering en sintese van wetenskaplike kennis, konsepte en idees. Dit verwys na die substantiewe struktuur van LW.

Spesifieke doelwit 2: Ondersoek van Lewenswetenskaplike verskynsels

Hierdie doelwit behels die uitvoering van wetenskaplike ondersoeke en fokus op die uitvoering van instruksies, die hantering van apparaat, observasie, data-insameling, die opname van metings, interpretasie van data, die ontwerp van ondersoeke en eksperimente, en die identifisering van probleme. Dit verwys ook na die sintaktiese struktuur van LW.

Spesifieke doelwit 3: Die waardering en verstaan van die geskiedenis, belang en toepassings van LW in die gemeenskap

Spesifieke doelwit 3 behels die verstaan van die geskiedenis en relevansie van wetenskaplike ontdekkings, die verhouding tussen inheemse kennis en LW, die waarde en toepassingsmoontlikhede van LW-kennis in die industrie ten opsigte van loopbaangeleenthede en ook in die alledaagse lewe. Dit verwys na die gevoelsmatige (affektiewe) domein van die vak.

Spesifieke doelwit 3 van die LW-KABV hou spesifiek verband met praktiese werk en die ondersoekende aard van LW. Volgens die KABV sal leerders hoër kognitiewe en praktiese prosesvaardighede ontwikkel wat in die alledaagse lewe en werksplek gebruik kan word. Deur die toepassing van spesifieke doelwitte wat in die KABV voorkom, sal leerders in staat wees om probleme op praktiese wyses op te los, hulle kennis in nuwe kontekste toe te pas, en LW gebruik om die samelewing en omgewing te verstaan.

1.4.5.2 Praktiese werk in Lewenswetenskappe-onderwys

Volgens Millar (2004:2) word praktiese werk as enige onderrig- en -leeraktiwiteit gedefinieer wat leerders by die observasie en manipulerings van data en materiale betrek. Millar (2004:5) verduidelik voorts dat leer wat met praktiese aktiwiteite geassosieer word, deur 'n proses plaasvind waar leerders tydens die aktiwiteit met mekaar en die onderwyser oor die observasies en afmetings praat. 'n Tipiese praktiese aktiwiteit sal afgesluit word met 'n bespreking van leerders se observasies, afmetings en patrone (d.w.s. ooreenkomste, verskille, korrelasies en tendense) wat waargeneem is, en hoe dit geïnterpreteer en verduidelik gaan word.

Spesifieke doelwit 2 in die KABV dui aan dat leerders in staat moet wees om ondersoeke uit te voer en probleme op te los wat vermoëns soos effektiewe beplanning, tydbestuur en evaluasie van leerbehoefte en SGL-vaardighede behels. Hierdie vermoëns word ondersteun deur nuuskierigheid en 'n behoefte om uit te vind hoe die natuurlike wêreld en alles daarbinne werk. Lee *et al.* (2010:425) dui aan dat, wanneer leerders verantwoordelik is vir hulle eie leer, hulle in die proses sekere vaardighede bekom wat hulle in staat stel om beter selfgerigte leerders te wees. Die implementering van hPGL in 'n les (verskaf 'n probleem) motiveer leerders om aktief betrokke te wees by die leerproses, meer selfgerig te leer, en voortdurend hulle selfgerigte leervermoëns te verbeter. Die

volgende stel prosesvaardighede wat verband hou met praktiese werk in LW, dra by tot die ontwikkeling van leerders se selfgerigte leervermoëns (DoE, 2011:16):

- hanteer toerusting en apparate;
- maak waarnemings;
- maak 'n opname van inligting of data; meet;
- interpreteer;
- ontwerp/beplan ondersoeke of eksperimente.

Bogenoemde prosesvaardighede verband met verskeie praktiese aktiwiteite in LW. 'n Prosesbenadering word gebruik om praktiese werk in die LW-klaskamer te implementeer. Die proses maak dit vir leerders moontlik om 'n dieper begrip van LW te bekom. Hierdie kennis sluit aan by die prosesvaardighede wat LW-leerders benodig om praktiese ondersoeke uit te voer (DoE, 2011:13). Volgens Maree en Kriek (1998:62) verskil die prosesbenadering van die produkbenadering deurdat die prosesbenadering nie op die produk fokus nie, maar eerder op die leerproses tydens praktiese werk. In die KABV word aangedui dat die proses net so belangrik is as wát jy leer (DoE, 2011:19). Probleemgebaseerde leer sluit by die prosesbenadering aan deurdat leerders hulle kennis uitbrei in 'n poging om oplossings vir die probleem te vind (DoE, 2011:5). Die probleem dien ook as 'n kompas om leerders deur die leerproses te lei (Newman, 2005:14). Die prosesbenadering maak praktiese werk in LW-klaskamers moontlik, wat onderwysers in staat stel om leerders volgens hulle vermoë om natuurwetenskappe te doen, te assesser (DoE, 2011:12).

Praktiese werk hou verskeie voordele in vir LW-leerders. Wellington (1998:6) en die KABV (DoE, 2011:16) dui die belangrikheid van praktiese werk soos volg aan:

- praktiese werk verbeter leerders se begrip van natuurwetenskappe en bevorder hulle konseptuele ontwikkeling deur hulle toe te laat om die teorieë en wette te visualiseer; praktiese werk is motiverend en opwindend en help leerders om natuurwetenskappe-
- konsepte te onthou; praktiese werk ontwikkel hoë-orde-vaardighede soos observasie, meting en voorspelling.
- leerders ontwikkel die vermoë om objektief te dink en prosesvaardighede te gebruik om te reflekteer, sintetiseer en te kommunikeer.

Volgens Wellington (1998:6) is praktiese werk nie opsioneel nie, maar 'n noodsaaklike komponent in die LW-kurrikulum, aangesien sosiale en kulturele konteks 'n belangrike rol speel in die ontwikkeling van wetenskaplike kennis. Volgens Abd-El-Khalick, Bell and Lederman (1998:426), kan

natuurwetenskaplikes slegs poog om objektief te wees, maar natuurwetenskappe is 'n menslike aktiwiteit en word dus deur die sosiale en kulturele omgewing van die wetenskaplikes beïnvloed. In die LW-KABV word dit duidelik gestel dat LW-leerders eerder praktiese werk moet doen as om slegs die teorieë en feite van LW te leer. Hibridies probleemgebaseerde leer is 'n leerdergesentreerde onderrigstrategie wat die implementering en integrasie van praktiese werk, soos in die vakinhoud aangedui, in 'n LW-klaskamer moontlik maak. Volgens Barrows (1996:3) kan lewenswerklike probleme soos omgewingskwessies of gebreksiektes by die mens (DoE, 2011:5) gebruik word om leerders se prosesvaardighede te ontwikkel, kognitiewe prosesse te stimuleer, hulle kennis in nuwe en onbekende kontekste toe te pas, en uiteindelik selfgerigte en lewenslange leerders op te lewer.

1.5 NAVORSINGSVRAE

Na aanleiding van die literatuuroorsig, word die primêre navorsingsvraag en sekondêre navorsingsvrae soos volg geformuleer:

1.5.1 Primêre navorsingsvraag:

Wat is die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen Graad 10-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns tydens Lewenswetenskappe praktiese werk?

1.5.2 Sekondêre navorsingsvrae:

- (1) Hoe kan hibridies probleemgebaseerde leer in die praktiese werk van Lewenswetenskappe geïmplementeer word?
- (2) Wat is Lewenswetenskappe-leerders se persepsies en ervaring van hibridies probleemgebaseerde leer?
- (3) Wat is Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?
- (4) Wat is Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?
- (5) Wat is die verwantskap tussen die Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?

(6) Wat is die verwantskap tussen die Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?

1.6 DOEL VAN DIE STUDIE

'n Aantal doelwitte spruit uit die navorsingsvrae. Die hoofdoel van hierdie studie was om ondersoek in te stel na die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns tydens Lewenswetenskappe praktiese werk.

Ten einde bogenoemde doelwit te kon bereik is 'n aantal sekondêre navorsingsdoelwitte geformuleer:

- Die ondersoek van wyses om hibridies probleemgebaseerde leer tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te implementeer.
- Om Lewenswetenskappe-leerders se persepsies en ervaring van hibridies probleemgebaseerde leer te bepaal.
- Om Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te bepaal;
- Om Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te bepaal;
- Om die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal;
- Om die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal.

Die navorsingsontwerp en -metode is gebruik om bogenoemde doelwitte te bereik en word vervolgens beskryf.

1.7 NAVORSINGSONTWERP

Die navorsingsontwerp sal aan die hand van die navorsingsparadigma, literatuurstudie, tipe ontwerp, data-insameling, rol van die navorser, data-analise en etiese aangeleenthede bespreek word.

1.7.1 Navorsingsparadigma

Hierdie navorsing is op die post-positivistiese paradigma gebaseer. Alhoewel positivistiese navorsing as waardestryd beskou word, dui Onwuegbuzie *et al.* (2009:13) aan dat die verwantskap tussen veranderlikes wel deur sekere faktore beïnvloed kan word. Volgens De Vos *et al.* (2012:7) toon post-positivisme dat realiteit nie in 'n vakuum bestaan nie, maar deur die konteks (kultuur, geslag,

ouderdom en navorser se lewensbeskouing, ens.) beïnvloed kan word. Post-positivisme aanvaar ook nie die positivistiese beskouing van absolute waarheid in verband met kennis nie, maar maak gebruik van die wetenskaplike metode van ondersoek waar oorsake die uitkomst bepaal. 'n Post-positivistiese lens fokus op die behoefte om oorsake en gevolge soos wat in ondersoeke bevind word, te identifiseer en te analiseer (Creswell, 2009:208). Die ontwikkeling van numeriese maatreëls of observasies en die bestudering van individue se gedrag is daarom ook van belang in post-positivisme.

Volgens Nieuwenhuis (2012:57) word post-positivisme as 'n geskikte benadering beskou vir navorsers wat kwantitatiewe navorsing wil doen, maar steeds interpretatiewe en subjektiewe betekenis van mense wil gebruik. Die korrekte navorsingsinstrumente maak dit moontlik om 'n wye verskeidenheid data kwantitatief in sosiale studies in te samel (Muijs, 2010:11). Alhoewel 'n post-positivistiese benadering beide kwantitatiewe en kwalitatiewe navorsing betrek (Creswell, 2009:208), het hierdie studie slegs op kwantitatiewe navorsing gefokus. Creswell (2009:208) stel dit duidelik dat post-positivisme 'n oorkoepelende raamwerk is en geleenthede verskaf om verskillende kwessies deur 'n kwantitatiewe benadering aan te pak. Die navorser in hierdie studie het van data-insamelingsinstrumente, soos die gestandaardiseerde vraelyste van Kolb (1984:68-69) en Cheng *et al.* (2010:1153) gebruik gemaak om die skoolleerders se persepsies van hul selfgerigte leervermoëns en leerstyle te bepaal en wat die post-positivistiese benadering ondersteun. Post-positivistiese navorsers poog om die realiteit so na as moontlik aan die werklikheid voor te stel, alhoewel hulle subjektiwiteit ook bydra tot die vorming daarvan (Muijs, 2010:5). Daarom kan daar dus ook nie met sekerheid aangetoon word dat die LW-leerders die vraelyste objektief voltooi het nie. Die objektiewe realiteit kan nie in totaliteit geken word nie, maar slegs gedeeltelik op 'n nie-volmaakte wyse. Muijs (2010:5) dui daarom aan dat 'n post-positivistiese benadering as 'n geskikte navorsingsparadigma vir kwantitatiewe navorsing beskou kan word.

1.7.2 Literatuurstudie

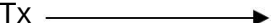
Die literatuurstudie was die eerste fase van navorsing. Die sleutelwoorde in die titel is deurlopend gebruik om inligting uit verskillende bronne te kry. Handboeke en tydskrifte in die biblioteek en op die internet is vir die literatuurstudie gebruik. *Sabinet*, *EBSCOHost*, *Emerald online*, *Academic Search Premier* en *Google Scholar* is van die databasisse wat tydens die studie geraadpleeg is.

1.7.3 Tipe ontwerp

Volgens Nieuwenhuis (2012:70) is 'n navorsingsontwerp 'n plan of strategie wat strek vanaf die onderliggende filosofiese aanname tot die seleksie van deelnemers, data-insamelingstrategieë wat

gebruik gaan word en die data-analise. Verder is die keuse van 'n navorsingsontwerp gebaseer op die navorser se aannames, navorsingsvaardighede en -praktyke en word ook beïnvloed deur die manier waarop hy/sy data insamel.

In hierdie studie is 'n voortoets-natoets-kontrolegroepontwerp (Pretest-posttest control group design) gebruik. Tydens bogenoemde ontwerp word beide die eksperimentele en kontrolegroepe aan 'n voor-eksperimentele evaluering onderwerp, dan volg die eksperimentele behandeling slegs vir die eksperimentele groepe, waarna 'n na-eksperimentele evaluering vir beide groepe geskied (Kabungaidze & Nomakholwa, 2013:55). Hierdie ontwerp is spesifiek ontwikkel om oorsaak-gevolgnavorsingsvrae te beantwoord (Maree & Pietersen, 2007:150). Gedurende hierdie voortoets-natoets-kontrole-ontwerp is die hele groep leerders (al die leerders wat toestemming gee) se leerstyle en selfgerigte leervermoëns gemeet. By die eksperimentele groep is die hPGL-intervensie in die LW-praktiese werk geïmplementeer. Die invloed van hPGL op die verwantskap tussen leerders se selfgerigte leervermoëns en leerstyle is bepaal.

Groep	Tyd	
Groep 1	Obs	Tx  Obs
Groep 2	Obs	----- Obs

- Tx dui die teenwoordigheid van behandeling (implementering van hPGL-intervensie tydens Graad 10-leerders se LW-praktiese werk) aan.
- Obs dui aan dat waarnemings (leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns word getoets) gedoen word.

Die studie het gefokus op “hoe”-vrae (hoe hPGL in LW-praktiese werk geïmplementeer word; hoe hPGL die verwantskap tussen leerstyle en selfgerigte leervermoëns beïnvloed). Bogenoemde ondersoekende vrae is beskrywend en hou nou verband met veranderlikes en die vergelyking van groepe (Creswell, 2009:208).

1.7.4 Plek van die navorsing

Die navorsing het by vier hoërskole in die Gauteng-Wes-distrik plaasgevind waar LW as vakgebied in die VOO-fase aangebied is. Die Graad 10-leerders in die verskillende skole is aan die hPGL-intervensie in praktiese werk in LW onderwerp. Daar is van al die betrokke leerders verwag om 'n voor- en natoets oor hul leerstyle en selfgerigte leervermoëns af te lê. Die hoeveelheid leerders, in die kontrole en eksperimentele groepe (n = 219) wat aan die studie deelgeneem het, is bepaal deur die skole wat ingestem het om aan die navorsing deel te neem. Die navorsingstudie het binne LW-

klaskamers plaasgevind. Die navorser het as gids opgetree vir LW-onderwysers wat hPGL in LW-praktiese werk oor 'n tydperk van vyf weke moes implementeer. Die navorser moes die LW-onderwysers ($n = 3$) in die eksperimentele groep vooraf oplei in die implementering van hPGL in LW-praktiese werk. Tyd was ook nie 'n probleem nie, want leerders het 'n vaste tydskedule wanneer hulle klasse bywoon. Die betrokke LW-onderwyser by elk van die skole het tydens die implementering van hPGL in LW-praktiese werk as fasiliteerder opgetree.

Die data wat tydens die navorsing ingesamel is, sal deur die navorser aan die betrokke LW-onderwysers en leerders in verslagvorm aangebied word. Die verslag sal die verwerkte data aangaande leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns asook hul persepsies oor hPGL voor en ná die hPGL-intervensietydperk bevat, sowel as die navorser se bevindings tydens die studie.

1.7.5 Steekproefneming

Vir die doel van die studie is 'n gerieflikheidsteekproef gebruik. Vier hoërskole in die Gauteng-Wes-distrik (Carletonville /Westonaria /Fochville) het aan die navorsingstudie deelgeneem. Vier skole waar die LW-onderwysers bereid was om aan die navorsing deel te neem, is gekies as die eksperimentele groep.

Die skole is as volg in groepe verdeel:

Kontrolegroep:

SKOOL 1 - 2 klasse ($n = 55$)

Eksperimentele groep:

SKOOL 2 - 2 klasse ($n = 31$)

SKOOL 3 - 2 klasse ($n = 73$)

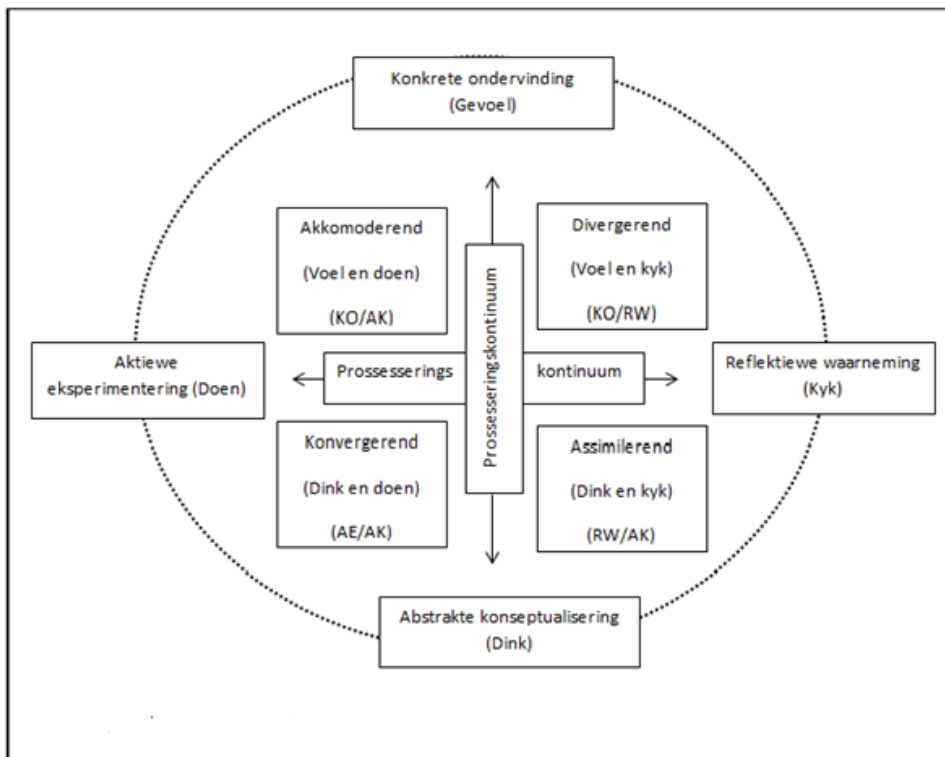
SKOOL 4 - 2 klasse ($n = 60$)

Die eksperimentele groepe het bestaan uit drie verskillende groepe LW-leerders van die vier skole, terwyl die kontrolegroep uit LW-leerders van een skool bestaan. Graad 10 LW-leerders is gekies omdat die LW-vakinhoud, spesifiek omgewingstudies, geskik is om hPGL te implementeer (DoE, 2011:33).

1.7.6 Data-insameling

Om die selfgerigte leervermoëns van LW-leerders te bepaal, is daar van die leerders verwag om die selfgerigte-leervermoënsvraelys (SGLI- vraelys) van Cheng *et al.* (2010:1153) voor en ná die hPGL-intervensie te voltooi. Die selfgerigte-leerinstrument (SGLI) is in die *International Journal of Nursing Studies* gepubliseer. Die SGLI-vraelys bestaan uit 20 items wat in vier sub-afdelings verdeel is, naamlik: leerdermotivering; beplanning en implementering; selfmonitering; en interpersoonlike kommunikasie. Die items word gemeet volgens 'n vyf-punt Likertskaal (1 – Stem glad nie saam nie / 2 – fdelings verdeel is, naamlik: leerdermotivering; / 5 – Stem volkome saam). Hierdie spesifieke meetinstrument is gekies omdat dit reeds deur ander navorsers ook in Suid-Afrikaanse skole gebruik is (Bailey, 2016:98; Hofmeyer, 2016:70 & Venter, 2018:13).

Om die deelnemers (Graad 10 LW-leerders) se leerstylvoorkeure in die studie te bepaal, is Kolb (1984:68-69) se Leerstyl-inventaris gebruik (sien Hoofstuk 3 par 3.3). Die vraelys is deur die deelnemers voor en weer ná hPGL-intervensie voltooi. In Kolb (1984:68-69) se Leerstyl-inventaris is 12 items aan respondente gegee. Elke item het vier stellings wat na die vier modusse van leervoorkeure, naamlik konkrete ondervinding (KO), abstrakte konseptualisering (AK), reflektiewe waarneming (RW), en aktiewe eksperimentering (AE) van 'n persoon se leervoorkeure verwys. Respondente moet by elke item die vier stellings rangskik van “Minste waarskynlik” (1) tot “Mees waarskynlik” (4) volgens hul voorkeur oor hoe hulle graag leer. Die laagste telling vir elke modus van hul leervoorkeure is 12, en die hoogste telling kan 48 wees. Kolb het vier leerstyle geïdentifiseer, naamlik divergerende, konvergerende, akkommoderende en assimilerende leerstyle. Hierdie leerstyle word verkry deur die AE – RW- (aktief – reflektief)-telling te bereken en die waarde op die horisontale (x) as te plot, waarna die AK – KO- (abstrak – konkreet)-telling bereken word en die waarde op die vertikale (y) geplot word. 'n Konvergeerder het die hoogste tellings in AK en AE, divergeerder die hoogste tellings in KO en RW, assimileerders het die hoogste telling in AK en RW, en die akkommodeerders het die hoogste tellings in KO en AE (kyk Figuur 1).



FIGUUR 1.1: KOLB SE LEERSTYLE (Hurst-Wajszczuk, 2010:422)

Die kwantitatiewe data wat tydens die voor- en natoetse ingesamel is, is vergelyk om te bepaal of die hPGL-intervensie enige invloed op leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns gehad het. Daar is bepaal of daar 'n verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die hPGL-intervensie was. Daarna is die invloed van die hPGL-intervensie op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns bepaal.

Aan die einde van die hPGL-intervensie het slegs die eksperimentele groep 'n selfgekonstrueerde Persepsies-leerinstrument oor die leerders se persepsies van die aanwending van die hPGL-proses in LW-klaskamers voltooi. Die instrument bestaan uit verskillende afdelings wat items bevat in terme van leerders se persepsies van hPGL en LW-leerders se persepsies van die verskillende rolspelers tydens die hPGL-proses.

1.7.7 Rol van die navorser

Die navorser was deurgaans aktief by die hele navorsingsproses betrokke. Die navorser het die hPGL-aktiwiteite in die LW-praktiese werk wat in die LW-kurrikulum behandel moes word, in samewerking met ander LW-onderwysers beplan, waarna die hPGL-aktiwiteite in die intervensietydperk geïmplementeer is. Die navorser het ook gedurende 'n werkswinkel die LW-onderwysers opgelei oor wat hPGL as onderrig-leer-strategie behels en hoe dit effektief in LW-

praktiese werk geïmplementeer kan word. Die navorser was gedurende die hPGL-intervensie by die skole telefonies of op afspraak beskikbaar om LW-onderwysers in die implementering van hPGL in LW-praktiese werk te ondersteun. Die navorser het die navorsingsproses bestuur en het verantwoordelikheid aanvaar vir die administratiewe aspekte buite die klaskamer.

1.7.8 Data-analise

Die data is in samewerking met die Statistiese Konsultasiedienste van die Noordwes-Universiteit verwerk. Die volgende statistiese tegnieke (SSPS) is met die data-analise toegepas:

- Betroubaarheid van die instrumente is bepaal: Cronbach-Alfa waarde waardes is aangewend en op inter-item korrelasies gebaseer.
- Beskrywende statistiek van die meetinstrumente is uitgevoer: berekening van gemiddeldes, standaardafwyking, frekwensies, en so meer.
- Statistiese betekenisvolheid is bepaal: p-waardes en effekgroottes (d-waardes) is bepaal.
- 'n Afhanklike t-toets is gedoen: die verskil tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns voor en ná hPGL-intervensie binne elke skool is bepaal.
- Hiërargiese liniêre modelle (HLM): die uitkomsveranderlikes (afhanklike veranderlike) is geanaliseer wanneer voorspellingsveranderlikes (onafhanklike veranderlike) in verskillende hiërargiese vlakke is.
- ANOVA's is gebruik: verskille in die selfgerigte leervermoëns van leerders voor en ná hPGL-intervensie is bepaal.

1.7.9 Etiese aangeleenthede

Etiek verwys na 'n stel morele beginsels en wat deur 'n individu of groepe tydens opvoedkundige navorsing aanbeveel word (Strydom, 2012:114). As 'n student aan die NWU is die navorser onderworpe aan die etiese beleid van die universiteit ten opsigte van navorsing. Hierdie beleid vereis van navorsers om etiese klaring te kry voordat hulle die beoogde navorsing uitvoer. Die navorsingstudie is binne die Selfgerigteleer-navorsingsfokusarea gedoen. Etiese klaring is verkry deur die gestandaardiseerde vraelyste en toestemmingsbriewe van die Departement van Onderwys, skoolhoofde, ouers en onderwysers aan die etiekkomitee voor te lê vir goedkeuring.

Die volgende etiese aspekte is vir hierdie studie in ag geneem:

- Die ingeligte toestemming van deelnemers is 'n belangrike aspek in die navorsingsproses. Die deelnemers is ten volle ingelig oor die doel en verloop van die navorsing, en daarna moet hulle toestemming gee om aan die navorsing deel te neem (Maree & Van der Westhuizen,

2012:24). Toestemming om die navorsing uit te voer is van die etiekkomitee, onderwysdepartement, skole, onderwysers en ouers verkry, en instemming is van leerders onder 18 jaar verkry, nadat al die partye ingelig is oor die doel en verloop van die navorsing. Die deelnemers het ook die reg gehad om op enige stadium tydens die studie aan die navorsing te onttrek.

- Deelname aan enige navorsingsprojek was vrywillig wees en geen deelnemer is gedwing om deel te neem nie (Rubin & Babbie, 2005:71). Die deelnemers aan die studie het vrywillig deelgeneem en toestemming vir hulle deelname gegee. Die LW-leerders kon te enige tyd aan die navorsing onttrek sonder dat enige nagevolge op hul akademiese prestasies het. Verder stel Maree en Van der Westhuizen (2012:24) dit duidelik dat deelnemers se identiteit altyd vertroulik gehou moet word ter beskerming van die deelnemers. Die leerders se identiteit is nie op enige stadium tydens die navorsing bekend gemaak nie. Van die LW-leerders is verwag om die vraelyste in te vul. Op dié manier is die leerders se voor- en na-toetse met mekaar vergelyk. Slegs die navorser, die studieleier en individue van Statistiese Konsultasiedienste het toegang tot die data gehad. Geen persoonlike inligting is beskikbaar gestel of met ander persone bespreek nie.

1.8 VERWAGTE PROBLEME

Die volgende probleme kon moontlik tydens die navorsingsproses voorkom:

- om toestemming by die Onderwysdepartement, LW-onderwysers en hoofde van verskillende skole te kry om die navorsing in die skole te doen;
- om LW-onderwysers te kry wat bereid is om by die studie betrokke te raak en die hPGL-intervensie tydens hulle LW-praktiese werk te implementeer;
- om bereidwillige LW-leerders te vind om die vraelyste te voltooi. Die LW-leerders by die voorafgeïdentifiseerde hoërskole vorm deel van die intervensie, aangesien dit plaasvind as deel van die normale onderrig om die LW-kurrikulum af te handel;
- die effektiewe implementering van hPGL tydens praktiese werk in LW en die tydbestuur daarvan kon 'n uitdaging wees. Goeie beplanning en lesplanne met moontlike oplossings vir die probleme sou effektiwiteit verseker; en
- die opleiding van LW-onderwysers om hPGL tydens praktiese werk in klaskamers te implementeer sou tydrowend kon wees.

1.9 BYDRAE VAN DIE STUDIE

Die implementering van hPGL om die verwantskap tussen leerstyle en selfgerigte leervermoëns te bestudeer is 'n onderafdeling binne die SGL-navorsingsarea. Hierdie studie het groter begrip verskaf oor LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns, asook die invloed van hPGL op die leerstyle, selfgerigte leervermoëns en die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns. Die studie het ook gedien as 'n onderrig- en leergeleentheid vir die ontwikkeling professionele ontwikkeling van LW-onderwyser, en het bygedra tot die uitdaging om selfgerigte en lewenslange leerders op te tree. Die bevindinge van hierdie studie kan toekomstige onderwyseropleidingsprogramme beïnvloed deurdat dit die ontwerp, beplanning en implementering van hPGL as onderrig- en leerstrategie aantoon en bespreek. Die bevindinge kan ook dien as 'n motivering vir toekomstige navorsing oor die invloed van hPGL-onderrig-leer-strategie en selfgerigte leerproses op leerders se akademiese prestasies in LW.

Die LW-onderwysers is wel betrokke by 'n drie uur lange werkswinkel wat deur die navorser aangebied word na skool. Gedurende die werkswinkel het die LW-onderwysers opleiding ontvang oor die implementering van hPGL in LW-prakties werk. Die nuwe rolle van die LW-onderwysers en -leerders is bespreek. Verder is die formulering van die LW-probleme ook in samewerking met die LW-onderwysers gedoen. Die nodige ondersteuning met die implementering van hPGL is deur die navorser aan die LW-onderwysers gebied.

1.10 HOOFSTUKINDELING

Hoofstuk 1: Inleiding en probleemstelling

Hoofstuk 2: Teoretiese en konseptuele raamwerk

Hoofstuk 3: Navorsingsmetodologie

Hoofstuk 4: Resultate en data-analise

Hoofstuk 5: Bevindings, samevatting en aanbevelings

Bronnelys

1.11 SAMEVATTING

Die doel van hierdie hoofstuk was om aan te toon hoe die invloed van hibriedes probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe, in hierdie studie bepaal sal word. 'n Literatuuroorsig van die sosiaal-

konstruktivistiese leerteorie, selfgerigte leer, leerstyle, hibridies probleemgebaseerde leer en Lewenswetenskappe-onderwys is verskaf. Die primêre en sekondêre navorsingsvrae en navorsingsdoelwitte vir die studie is geïdentifiseer en gestel. Vervolgens is die navorsingsparadigma, -ontwerp en -metodes kortliks bespreek. Laastens is Hoofstuk 1 met 'n hoofstukindeling afgesluit.

HOOFSTUK 2: TEORETIESE EN KONSEPTUELE RAAMWERK

2.1 INLEIDING

In dié hoofstuk word die literatuur relevant tot hierdie studie ondersoek en bespreek. Die teoretiese raamwerk wat die studie gerig het, word eerste bespreek, waarna die konseptuele raamwerk bespreek word. Hierdie hoofstuk dien ook as oorsig van die volgende konsepte as konseptuele raamwerk: selfgerigte leer (SGL); probleemgebaseerde leer (PGL) en hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL); leerstyle en Lewenswetenskappe. Die invloed van hPGL op die verband tussen leerders se SGL-vermoëns en leerstyle word ondersoek en bespreek.

2.2 TEORETIESE RAAMWERK: SOSIAAL-KONSTRUKTIVISME

Dit blyk uit die literatuur dat onderwysers nie slegs inligting aan leerders moet oordra nie, maar leerders moet uitdaag om eerder kennis self te konstrueer (Du Plooy, 2012:48). Leerders moet daarom by die leerproses betrokke raak en verantwoordelikheid aanvaar vir hulle eie leer oorwaardes en probleme waarmee hulle in hulle eie lewens en gemeenskap gekonfronteer word (Reagan, 2003:120). Die kurrikulum wat tans in die Suid-Afrikaanse onderwysstelsel gebruik word, naamlik die kurrikulum- en assesseringsbeleidsverklaring (KABV), fokus op die beginsels van leerdergesentreerde onderrig, kritiese denke en aktiewe leer wat leerders uitdaag om probleme op te los en nuwe kennis te bekom (DoE 2011:4). Die aktiewe en kritiese leer wat in die KABV uitgelig word, is gefundeer in die konstruktivistiese onderrig-leer-filosofie. Die beginsel waarop konstruktivisme gebaseer is, dui aan dat leerders nie kennis passief ontvang nie, maar aannames, motiewe, intensies en vorige kennis wat hulle reeds verwerf het, saam na elke onderrig- en leersituasie bring (Thinley, Reye & Geva, 2014:16). Volgens Bruner is dit belangrik dat die kurrikulum op só 'n wyse georganiseer moet wees dat leerders deurlopend op reeds bestaande kennis kan bou (Epstein, 2001:4).

In 1988 het Tobin en Fraser (1988:77) voorgestel dat konstruktivisme as 'n teoretiese raamwerk gebruik moet word om tradisionele hoërskoolonderwysers se onderrig-leer-strategieë te ondersoek. Konstruktivisme het daartoe gelei dat minder klem op onderwysgesentreerde onderrig-leer-strategieë geplaas word en dat meer leerdergesentreerde onderrig-leer-strategieë en -metodes in die skoolkurrikulum geïmplementeer word. Uit Powell en Kalina (2009:243) kan daar afgelei word dat die klem in 'n klaskamer waar 'n konstruktivistiese benadering gevolg word, eerder klem lê op leer as op onderrig. Konstruktivisme aktiveer leerders se ingebore nuuskierigheid oor die wêreld en hoe dinge werk. Dit is dus die verantwoordelikheid van die onderwyser om leerders by die leerproses te betrek deur lewenswerklike probleme aan hulle voor te hou in 'n klaskameratmosfeer van ontdekking en om

sinmaking of betekenis te skep. 'n Konstruktivistiese benadering kan deur onderwysers gebruik word om sin te maak van leerders se interaksies met kennis en dien daarom ook as 'n dominante epistemologie in Natuurwetenskappe-onderwys (Ferguson, 2004:28).

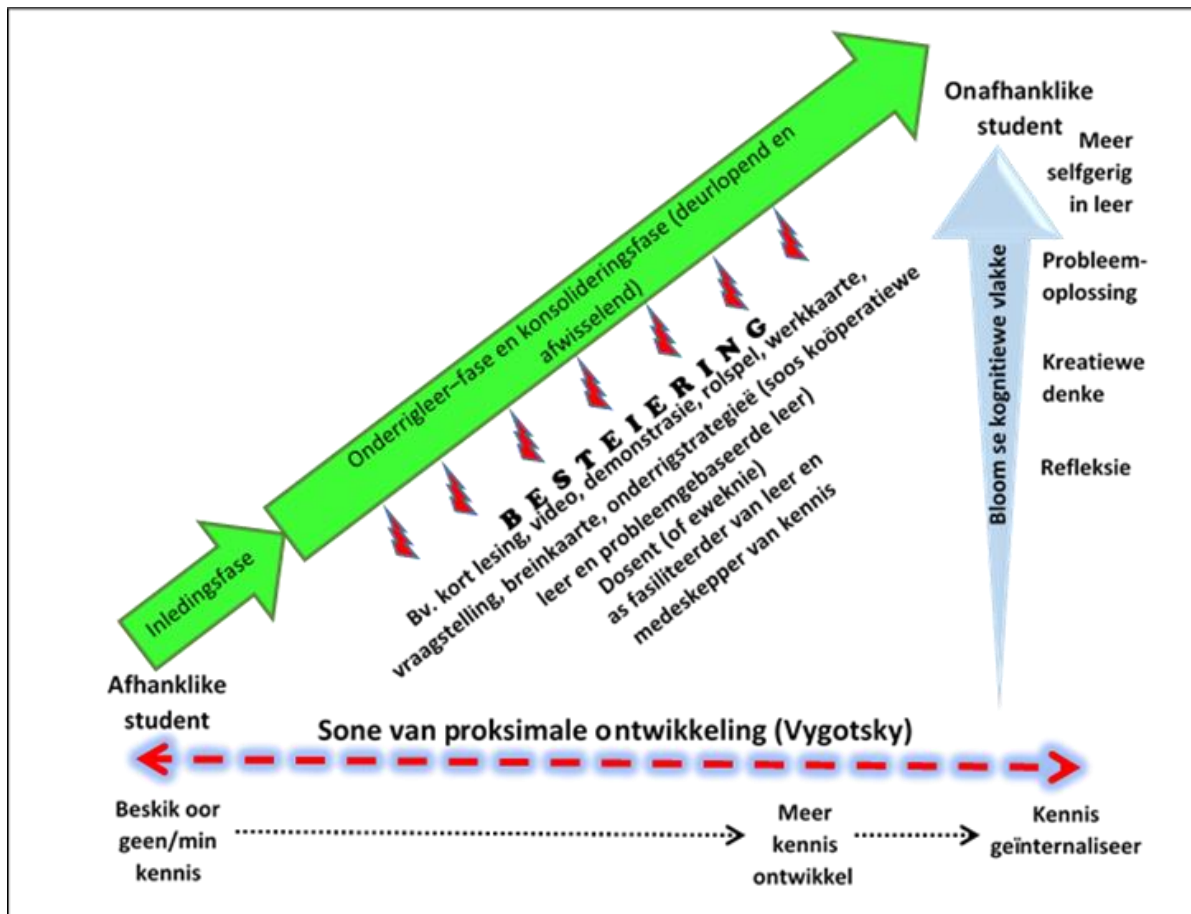
Konstruktivisme het ontstaan as 'n teorie van kenniskonstruering in die kognitiewe wetenskappe (Ferguson, 2004:28; Jaworski, 2005:101) waarin John Dewey gereeld aangehaal word as filosofiese pionier van hierdie teorie. Bruner en Piaget word as die hoofteoretici van kognitiewe konstruktivisme beskou en Vygotsky van sosiaal-konstruktivisme (Epstein, 2002:1). Verskeie konstruktivistiese leerteorieë is in die literatuur geïdentifiseer, maar vir die doel van hierdie studie word daar kortliks na kognitiewe konstruktivisme en veral na die sosiaal-konstruktivisme as teoretiese raamwerk verwys.

Kognitiewe konstruktivisme, soos reeds genoem, is hoofsaaklik op die werk van Jean Piaget gebaseer. Piaget se teorie van kognitiewe konstruktivisme is 'n uitvloeisel van sy navorsing oor leerders en kognisie. Hy het verskeie waarnemings oor kinders se kognitiewe ontwikkeling gemaak wat tot die ontstaan van kognitiewe konstruktivisme gelei het (Du Plooy, 2012:33). Kognitiewe konstruktivisme is op die aanname gebaseer dat idees en kennis deur 'n persoonlike proses gekonstrueer word (Powell & Kalina, 2009:241). Piaget se teorie is hoofsaaklik op twee prosesse gebaseer, naamlik assimilasie en akkommodasie (Powell & Kalina, 2009:241). Gedurende assimilasie bring leerders nuwe kennis in verband met voorkennis, terwyl akkommodasie behels dat leerders reeds bestaande kennis (voorkennis) aanpas om nuwe kennis wat hulle opgedoen het, te akkommodeer (Powell & Kalina, 2009:241).

Met betrekking tot sosiaal-konstruktivisme het Vygotsky (1978:86), bekend as die vader van sosiaal-konstruktivisme, meer klem geplaas op die sosiale konteks van leer (Segale, 2009:30). Hy was van mening dat interaksie met medeleerders en onderwysers elementêre kognitiewe prosesse tot hoër kognitiewe funksies ontwikkel (Vygotsky, 1978:86). Tydens hierdie sosiale interaksie werk die leerder saam met die onderwyser en/of medeleerders om take te voltooi of probleme op te los wat die leerder nie sonder hulp kon oplos nie (Hardman, 2005:101). Thinley *et al.*, (2014:16) sluit by Vygotsky (1978:86) se beskrywing van sosiaal-konstruktivisme aan en beweer dat sosiaal-konstruktivisme in Natuurwetenskappe-onderwys plaasvind wanneer leerders aangemoedig word om interaktief aan die leerproses deel te neem en kennis te konstrueer, te internaliseer en effektief met die onderwyser en/of medeleerders saam te werk. Volgens die sosiaal-konstruktivistiese teorie is die konstruksie van kennis nie slegs afhanklik van sosiale interaksie nie, maar ook van alle aspekte van die individu, naamlik die individu se houding, waardes, emosies en gedrag. Dít beteken dat nuwe kennis nie kan ontstaan sonder om dit aan reeds bestaande konsepte (voorkennis) te koppel nie (Thinley *et al.*, 2014:16). Verskeie studies het positiewe gevolge van klaskamerinteraksie en -

deelname gemeld. Dié behels onder meer dat: (1) besprekings help om leerders se vermoë om hulle idees te toets, te verbeter; (2) leerders se probleemoplossings-vaardighede verbeter; en (3) leerders 'n beter begrip ontwikkel van wat hulle leer (Thinley *et al.*, 2014:16). Tydens hierdie sosiale interaksie word leerders vanaf hul huidige ontwikkelingsvlak na 'n potensiële (hoër) ontwikkelingsvlak begelei waar probleme uiteindelik onafhanklik opgelos kan word (Hardman, 2005:2).

Buiten Vygotsky (1978:86) se bydrae tot die leerteorieë het hy ook 'n noemenswaardige bydrae tot sosiaal-konstruktivisme gemaak met verskeie konsepte, waaronder die “sone van proksimale ontwikkeling” beslis een van die belangrikste konsepte is. Vygotsky (1978:86) definieer die sone van proksimale ontwikkeling as die ruimte tussen die werklike (huidige) ontwikkelingsvlak, waar die leerder afhanklik is van andere (bv. medeleerders en onderwysers), en die leerder se potensiële (hoër) ontwikkelingsvlak, waar die leerder onafhanklik van andere kan leer. Dit is van belang dat onderwysers bewus moet wees van leerders se sone van proksimale ontwikkeling ten einde te verseker dat hulle genoegsame ondersteuning aan leerders bied om van 'n afhanklike na 'n onafhanklike (hoër) ontwikkelingsvlak te beweeg (Venter, 2018:19). Dit is nodig om te verstaan dat die konsep besteiering (*scaffolding*) nie deur Vygotsky (1978:86) geskep is nie, maar dat dié term deur Wood, Bruner en Ross (1976:89) ontwikkel is. Wood, Bruner en Ross (1976:89) het die konsep *besteiering* voorgestel om te beskryf hoe leerders met die hulp van kundiges (om kennis te deel en probleemoplossing te ondersteun) meer komplekse take kan uitvoer wat hulle andersins nie in staat sou wees om op hulle eie uit te voer nie. Volgens Hmelo-Silver, Duncan en Chinn (2007:99) kan besteiering omskryf word as ondersteuning wat tydens onderrig-leer-gebeure aan leerders gegee word ten einde hulle te help om aktief sin te maak in die bestuur van hulle eie leer en hulle sodoende aan te moedig om hulle denke te verwoord en deurlopend daarvoor na te dink. Benson (1997:7) omskryf besteiering voorts as “a bridge to build upon which students already know to arrive at something they do not know yet”. Figuur 2.1 is 'n skematiese voorstelling van die leergebeure soos dit in die sone van proksimale ontwikkeling kan plaasvind. Figuur 2.1 dui ook die verband tussen die ontwikkeling van leerders se hoër kognitiewe vaardighede en SGL aan.



FIGUUR 2.1: SKEMATIESE VOORSTELLING VAN VYGOTSKY SE SONE VAN PROKSIMALE ONTWIKKELING EN DIE VERBAND MET SGL (Petersen, 2018:1126)

Wanneer leerders saam met andere, soos medeleerders en onderwysers, in hulle sone van proksimale ontwikkeling leer, konstrueer hulle 'n begrip van die inhoud wat hulle leer deur nuwe inligting in verband te bring met reeds bestaande kennis en ervarings (Powell & Kalina, 2009:241). Leerders se breinfunksionering ontwikkel nie alleenlik deur sosiale interaksie nie, maar eerder deur die prosesse en strukture wat vorm wanneer hulle saam met mekaar leer (Hedegaard, 2005:224). Volgens Kiraly (2014:176) is die voorgenoemde prosesse en strukture die wisselwerking tussen die verskeie realiteite van elke leerder se sosiale omgewing, wat debattering, interaksie en onderhandelinge tussen leerders tot gevolg het en uiteindelik tot verandering en groei by elke individu kan lei. Sosiaal-konstruktivisme het 'n groot invloed op leerders se kognitiewe en sosiale ontwikkeling in die klaskamer en is 'n belangrike paradigmaskuif in opvoedkundige hervorming (Powell & Kalina, 2009:241).

Na afloop van die beskrywing van kognitiewe en sosiaal-konstruktivistiese leerteorieë, blyk dit dat die konstruktivistiese leerteorie aktiewe leer van leerders in 'n leeromgewing aanmoedig, en die

konstruksie van begrip en verstaan van kennis weens leerders se eie toedoen, bevorder word (Robinson & Lomofsky, 2015:50). Leerders vervang die memorisering en herhaling van inligting met kennis wat met begrip gekonstrueer word; oordrag van kennis word met metakognitiewe prosesse vervang; en die passiewe deelname van leerders word met aktiewe betrokkenheid by leer vervang (De Lange, 2017:1).

Uiteindelik word die fokus op onderwysers geplaas om die sosiaal-konstruktivistiese leerteorie te verstaan en ook om maniere te vind om leerders te help om kennis in die klaskamer te konstrueer deur gepaste steiers in die sone van proksimale ontwikkeling te verskaf (Schunk, 2012:243; Vavrus, 2009:304). Dit is die doel van die onderwyser om 'n interessante leeromgewing te skep wat leerders aanmoedig om te ontdek en hulle kennis te konstrueer. In kort moet die onderrig-leer-geleentheid aan leerders die geleentheid bied om nuwe kennis te konstrueer deur hulle eie te gebruik (Chauke, 2005:24). Dit beteken dat die onderwyser leerders deur middel van aktiewe leerstrategieë en -metodes, soos eksperimente, debatte, rolspel en lewenswerklike probleemoplossing, moet aanmoedig om aktief in die klaskamer betrokke te wees (Khalid & Azeem, 2012:170).

Soos reeds genoem, fokus die KABV, wat tans in Suid-Afrikaanse skole gebruik word, op leerdergesentreerde onderrig, aktiewe en kritiese leer (DoE, 2011:4). Leerdergesentreerde onderrig-leer-benaderings (soos kritiese en aktiewe leer) wat SGL bevorder, word dus deur die sosiaal-konstruktivistiese leerteorie ondersteun (Cheng *et al.*, 2010:1153). Volgens Rosser-Mims, Dawson en Saltiel (2017:423) voorsien Vygotsky se teorie van sosiaal-konstruktivisme, saam met SGL, 'n raamwerk vir die strukturerings van leer waardeur leerders kennis kan konstrueer. Onderrig-leer-strategieë wat daartoe lei dat SGL bevorder word, dien ook as steiers om leerders na 'n hoër vlak van kognitiewe ontwikkeling te lei, asook om selfgerigtheid in leer te bereik.

Figuur 2.1 hierbo toon die verband tussen die sone van proksimale ontwikkeling en SGL aan. Deur van sosiaal-konstruktivisme as 'n teoretiese raamwerk gebruik te maak, word die navorser in staat gestel om kernkonsepte van die studie beter te beskryf en na te vors, naamlik: die verwantskap tussen SGL-vermoëns en leerstyle van LW-leerders en die invloed van hPGL daarop na te vors. Die konseptuele raamwerk word volgende bespreek.

2.3 KONSEPTUELE RAAMWERK

Die konseptuele raamwerk verskaf 'n literatuuroorsig van die studie (Trafford & Leshem 2008:44). Die volgende hoofkonsepte word vervolgens bespreek en sal deurlopend deur die teoretiese raamwerk, wat reeds bespreek is, belig word: selfgerigte leer; leerstyle, PGL en hPGL; en LW-onderwys.

2.3.1 Selfgerigte leer

In dié afdeling word die volgende in detail bespreek: geskiedenis en ontwikkeling, konseptuele verklaring, selfgerigte leerders, onderwysers as fasiliteerders, en SGL-instrumente.

2.3.1.1 Geskiedenis en ontwikkeling van SGL

Selfgerigte leer het 'n lang geskiedenis in volwasse onderwys. Volgens Brockett en Hiemstra (1991:2) bestaan SGL reeds eeue lank. Dit dateer uit die tyd van die Griekse filosowe Sokrates, Plato en Aristoteles. Ander bekendes, soos Abraham Lincoln, Thomas Jefferson, Isaac Newton en Benjamin Franklin, het in hulle wêreldbeskouings en onderrigfilosofieë van SGL-beginsels gebruik gemaak. Selfs die sosiale toestande in 'n koloniale Amerika en die ooreenstemmende gebrek aan formele opvoedkundige instansies het menige mense gedwing om selfstandig te leer (Brockett & Hiemstra, 1991:2). Literatuur in die 1800's wat SGL suggereer, is meestal in die vorm van bibliografieë en outobiografieë. Dit is te danke aan prominente figure in die samelewing dat mense meestal van selfonderrig afhanklik was (Guglielmino & Klatt, 1994:161). Vóór die koms van formele onderwysstelsels was SGL die hoofmanier waarop mense geleer het wat hulle wou weet (Candy, 1991:321). Selfs houers van inheemse kennis soos begrippe, interpretasies en betekenisse wat deel uitmaak van 'n kulturele groep en wat taal, klassifikasiestelsels, hulpbronbenutting, kulturele rituele, spiritualiteit en wêreldbeskouings insluit, het eienskappe van SGL toegepas. Dit is hoofsaaklik gebruik ten einde probleme in hulle alledaagse bestaan tydens jag, hengel, landbou, veeteelt, voedselvoorsiening, waterversameling en aanpassing by omgewings- en maatskaplike veranderinge te identifiseer en die hoof te bied (Mentz & De Beer, 2017:92).

Daar is vier noemenswaardige, invloedryke persone in die veld van SGL (Hiemstra, 2003:5). Die eerste invloedryke persoon is Cyril Houle. Houle was 'n vooraanstaande professor in volwasse onderwys en is verantwoordelik vir die snelle toename in SGL-navorsing en -literatuur (Lubbe, 2015:18). In 1961 het Houle die boek getiteld *The inquiring mind: a study of the adult who continues to learn* gepubliseer. In sy boek beskryf hy die bevindinge van sy studie waaraan 22 volwasse leerders deelgeneem het. Ná die onderhoude het hy dié leerders in drie kategorieë volgens hulle redes vir deelname aan lewenslange leer, verdeel. Die volwasse leerders is gekategoriseer as doelgeoriënteer, aktiwiteitgeoriënteer en leergeoriënteer. Die kategorieë is gebaseer op leerders se behoeftes om lewenslank te leer. Hy het dié volwasse leerders beskryf as individue wat gedryf is deur 'n begeerte om meer te weet (Houle, 1961:16). Dié publikasie het toekomstige navorsingstudies in die veld van SGL geregverdig.

Tough en Knowles, beide studente van Houle, is nog twee belangrike persone in SGL-navorsing. Tough se navorsingsprojek in Toronto het aanleiding gegee tot die publikasie van sy boek *The adult's learning projects* in 1971. Hy het ook bevind dat die meeste volwasse leerders verkies om hulle eie leer te beplan en te rig (Hiemstra, 2003:5). Malcolm Shepard Knowles was in die 1900's 'n sentrale figuur in volwasse onderwys. Sy werk het 'n belangrike en sentrale rol in die heroriëntering van volwasse onderwys gespeel. Knowles het daarop gefokus om opvoeders en onderwysers te help om leerders te bemagtig om selfstandig te leer. Knowles het sy werk in die 1970's voortgesit en in 1975 'n boek getiteld *Self-directed learning* gepubliseer. Dié boek bevat grondliggende definisies en aannames wat tot daaropvolgende navorsing in die veld van SGL gelei het. Dit het ook gedien as 'n onderrig-leer-gids wat in die SGL-konsep gegrond is (Hiemstra, 2003:5) en is grootliks deur Tough (1971) se publikasie beïnvloed (Brockett & Donaghy, 2011:1). In sy navorsing was Knowles (soos aangehaal deur Hiemstra, 2003:5) van mening dat 'n toename in leerders se verantwoordelikheid in die leerproses hulle selfvertroue bevorder en ook ondersoekende leerders ontwikkel. Knowles het voorts aangedui dat, indien selfgerigte leerders herken dat daar geleentheid is waarin hulle onderrig sal moet word, hulle hierdie leersituasies met 'n ondersoekende en indringende gemoedstoestand sal betree en die hulpbronne gebruik om te leer sonder om hulle selfgerigtheid in leer te verloor (Hiemstra, 2003:5; Brockett & Donaghy, 2011:1).

Laastens word die invloedryke rol van Huey Long in SGL uitgelig. Long en sy kollegas het in 1989 'n internasionale simposium vir SGL gevestig. Dié simposium het daartoe gelei dat 'n groot hoeveelheid publikasies, navorsingsprodukte en teoriegebaseerde pogings oor die wêreld heen ten opsigte van SDL, ontstaan het. Long (1989:1) het hoofsaaklik bygedra tot die voortgesette groei in kennis, navorsing en literatuur betreffende SGL.

SGL is gedurende die 1960's in mediese opleiding geïmplementeer om die kursusinhoud meer relevant tot die praktyk te maak ten einde te verseker dat mediese studente 'n meer relevante en lewenswerklike ervaring van die kurrikulum sou hê (Loyens *et al.*, 2008:412). Volgens Venter (2018:21) is dit een van die redes waarom SGL belangrik is vir Natuurwetenskappe-onderwys op skoolvlak belangrik is. Oor die afgelope paar dekades het selfgerigte leer 'n navorsingsfokuspunt in beide volwasse en skoolonderwys in verskillende kontekste geword (Zsiga & Webster, 2007:58). 'n Studie is by hoërskole in Singapoer gedoen oor leerders se persepsies van selfgerigte leer en daar is aanbeveel dat leerders reeds op skoolvlak aan selfgerigte leer blootgestel word (Lee, Tsai, Chai & Koh, 2014:425). In Korea is die verwantskap tussen leerders se akademiese prestasie en SGL deur Ku, Yang en Choi (2013:1) nagevors en daar is bevind dat die implementering van SGL skoolleerders se akademiese prestasie kan bevorder. Uit die bogenoemde literatuur word dit duidelik

gestel dat SGL nie slegs in volwasse onderwys geïmplementeer kan word nie, maar ook op skoolvlak geïmplementeer moet word om leerders se SGL-vermoëns te bevorder.

2.3.1.2 Konsepverduideliking: SGL

Selfgerigte leer is 'n ingewikkelde konsep wat al omvattend oor die jare nagevors is (Bailey, 2016:4). Die kompleksiteit van dié konsep blyk duidelik uit die verskeie definisies wat in die literatuur gevind kan word. Knowles (1975a:18) se definisie is die mees aangehaalde definisie in die SGL-literatuur. Hy omskryf SGL as 'n proses waartydens 'n individu die inisiatief neem (met óf sonder die hulp van ander) om persoonlike leerbehoefte te diagnoseer, leerdoelwitte te formuleer, hulpbronne wat nodig is vir leer, te identifiseer, 'n gepaste leerstrategie te kies en te implementeer, en om die uitkomst van leer self te evalueer. 'n Aantal jare later het Kasworm (1983:29) die konsep van SGL beskryf as *“a set of generic, finite behaviours; as a belief system reflecting and evolving from a process of self-initiated learning activity, or as an ideal state of mature self-actualised learner”*. Dit is nodig om uit te lig dat SGL in Brockett en Hiemstra (1991:3) se navorsing verwys na die eksterne kenmerke van die onderrig-leer-proses sowel as die interne kenmerke van die leerder, en dat die leerder hoofsaaklik verantwoordelikheid vir die leerproses aanvaar. Gibbons (2002:24) beskryf SGL as 'n toename in kennis, vaardighede, prestasies en persoonlike ontwikkeling wat self deur leerders geselekteer word en ten tyde van verskillende omstandighede in leerders se pogings in die leerproses na vore kom. SGL kan beskou word as leer waar konseptualisering, ontwerp, uitvoering en evaluasie deur die leerder gerig word (Brookfield, 2009:199). Dit beteken dat SGL nie in isolasie plaasvind nie, maar dat leerders ook in 'n groep kan saamwerk. In 'n studie van Lubbe (2015:2) word SGL gedefinieer as 'n totale betrokkenheid by die verkryging, toepassing en skep van kennis en vaardighede binne die konteks van die individuele leerder se unieke probleem (Lubbe, 2015:2).

Vanuit die verskillende definisies van SGL deur Knowles, Kasworm, Brockett en Hiemstra, Gibbons, Brookfield, en Nepal en Stewart, identifiseer Lubbe (2015:v) die volgende enkele kerneienskappe van SGL:

- SGL is 'n proses;
- daar word van leerders verwag om die inisiatief te neem;
- leerders formuleer hulle eie leerdoelwitte;
- leerders neem verantwoordelikheid vir hulle eie leerproses;
- leerders kies hulle eie leerstrategieë;
- leerders evalueer hulle eie leerervarings en leerdoelwitte; en
- leerders werk nie in isolasie nie.

Alhoewel daar reeds so baie verskillende definisies van SGL in die literatuur bestaan, kan dié konsep kortliks opgesom word. Bogenoemde navorsers beskou SGL as 'n leerproses waarin leerders verantwoordelikheid vir hulle eie leer aanvaar. Leerders kan daarom kies wat hulle wil leer, op watter wyse hulle wil leer, op watter tydstip hulle gaan leer, asook hoe hulle gaan evalueer of leer werklik plaasgevind het. Tydens SGL word die hulp en ondersteuning van ander ook as 'n belangrike komponent van die leerproses beskou (Bailey, 2016:80).

Die konsep van selfgerigte leerders word volgende beskryf.

2.3.1.3 Selfgerigte leerders

Verskeie navorsers poog om die konsep van 'n selfgerigte leerder in die literatuur te definieer (Gibbons, 2002:24; Robertson, 2011:1629). In Guglielmino (1977:6467A) se doktorsale tesis het sy daarin geslaag om die konsep van 'n selfgerigte leerder op so 'n wyse te definieer dat dit ná 'n paar dekades steeds in hedendaagse navorsing relevant is. Sy definieer 'n selfgerigte leerder as 'n leerder wat inisiatief neem; interafhanklik is en in die leerproses volhard; verantwoordelikheid vir sy of haar eie leer aanvaar; en probleme as uitdagings eerder as struikelblokke beskou. Selfgerigte leerders is in staat om selfdisipline toe te pas en beskik oor 'n hoë vlak van nuuskierigheid en begeerte om te leer. Hulle gebruik basiese studievaardighede, bestuur hulle tyd, bepaal die pas waarteen leer plaasvind en ontwikkel 'n plan om die werk te voltooi. 'n Leerder wat werklik selfgerig is in leer, geniet dit om te leer en is doelgeoriënteer. Grow (1991:126) se definisie van selfgerigte leerders sluit aan by die eersgenoemde definisie van Guglielmino (1977:6467A) en benadruk leerders se intrinsieke motivering, asook hulle bereidwilligheid en gewilligheid om selfstandig te leer.

Selfgerigte leerders kan ook aan die hand van hulle verantwoordelikhede binne die leeromgewing beskryf word. Selfgerigte leerders is vir die volgende take verantwoordelik: om kursusinhoud te verstaan; klasse by te woon; aktief aan klasbesprekings deel te neem; vir kontakssessies voor te berei; by kleingroepbesprekings in die klas betrokke te raak; en aan die studieveld deel te neem (Ellinger, 2004:158). Selfgerigte leerders beklee verskillende rolle in die selfgerigte leerproses, naamlik hulle vra geskikte vrae om die ondersoek te lei en te rig; ondersoek die aannames agter die idees wat aan hulle voorgestel is; identifiseer gepaste hulpbronne en instrumente en gebruik dit op so 'n wyse dat die gestelde leerdoelwitte bereik word (Warburton & Violet, 2012:9).

Bogenoemde verantwoordelikhede van selfgerigte leerders oorvleuel met Robertson (2011:1629) se verduideliking van leerders se SGL-vaardighede (soos in die volgende paragraaf bespreek). Leerders se verantwoordelikheid word versterk wanneer hulle met relevante kennis en leervaardighede gekonfronteer en toegerus word. Indien 'n leerder genoegsame leervaardighede bemeester het, word

daar aanvaar dat hy of sy 'n groter mate van selfgerigtheid in leer bereik het (De Lange, 2017:5). Selfgerigte leerders neem dus nie net verantwoordelikheid vir die konstruering van kennis nie, maar werk ook saam met andere om die vaslegging van waardevolle kennis te verseker (Garrison, 1997:18). Selfgerigte leerders is nuuskierig en gemotiveer, reflektief, analities, buigsaam en onafhanklik (Lord, Chen, Nottis, Stefanou, Prince & Stolk, 2010:380). Tydens SGL beweeg leerders van 'n vlak van hoë afhanklikheid na 'n vlak van onafhanklikheid en selfgerigtheid in leer (Grow, 1991:126).

Vir die doel van hierdie studie is dit belangrik om tussen SGL-vaardighede en -vermoëns te onderskei. Robertson (2011:1629) is van mening dat leerders 'n breë reeks leervaardighede benodig om verantwoordelikheid vir hulle eie leer te aanvaar. Die volgende leervaardighede word as 'n noodsaaklikheid vir selfgerigte leerders beskou:

- pas basiese konsepte toe op lewenswerklike probleme of situasies;
- herken en verduidelik groot onderliggende aannames;
- bou eenvoudige modelle wat op beginsels gebaseer is; en
- vergelyk en stel die kostes teenoor die voordele van eenvoudige modelle en verduidelik waarom die een beter is as die ander (Dyan et al., 2008:97).

Selfgerigte leervermoëns is van kritiese belang in vandag se kennisgedrewe samelewing (Chou, 2012:196). SGL-vermoëns word deur Norman en Schmidt (2000:725) beskryf as die bereidwilligheid en vermoë van leerders om by leeraktiwiteite betrokke te raak. Volgens Cheng et al. (2010:1153) sluit SGL-vermoëns die volgende in: motivering om te leer; die beplanning en implementering van leer; self-monitering van leer; en interpersoonlike kommunikasie tussen leerders. SGL-vaardighede verwys hierteenoor na die wyse waarop leerders inligting verwerk (Williams et al., 2013:102). Leerders se SGL-vermoëns is 'n sterk aanduiding van hulle toekomstige bevoegdheid in die professionele werksomgewing, aangesien diegene wat oor selfgerigte leervaardighede beskik, vanself ook die vermoë het om selfgerig te leer (Williams et al., 2013:102). SGL-vermoëns word in meer besonderhede saam met SGL-meetinstrumente beskryf.

Dit is duidelik in die literatuur dat volwasse leerders en skoolleerders oor verskillende vlakke van SGL-vermoëns of -vaardighede kan beskik. In dié verband lig Grow (1991:126) se model uit dat leerders hulself in een van vier verskillende vlakke van SGL kan bevind. Dié model is saamgestel met die doel om leerders se selfgerigtheid in leer te groepeer en hulle na 'n hoër vlak van selfgerigtheid te lei (De Lange, 2017:30). Die verskillende vlakke van selfgerigtheid kan soos volg verduidelik word:

- Leerders op vlak 1 is totaal van 'n onderwyser afhanklik om aan hulle die nodige leiding in die leerproses te verskaf. Direkte bevels, sperdatums en gereelde terugvoer kan gebruik word om leerders se selfgerigtheid in leer te bevorder (Grow, 1991:125).
- Leerders wat op vlak 2 geklassifiseer word, stel belang en reageer op die onderwyser se entoesiasme en motiveringstegnieke. Onderwysers moet leerders stelselmatig oplei om doelwitte te stel wat hulle aanmoedig om beter te presteer. Kommunikasie spoor leerders aan (Grow, 1991:125).
- Op vlak 3 word die onderwyser se rol met dié van 'n fasiliteerder vervang. Leerders raak meer betrokke by beide die onderwyser as fasiliteerder en medeleerders. Leerders word bemaatig deur 'n groter rol te speel in besluitneming, geskrewe kriteria, leerkontrakte en evalueringslyste om hulle eie leerproses te monitor (Grow, 1991:125).
- Grow (1991:125) se beskrywing van leerders op die vierde vlak van SGL stem ooreen met Guglielmino (1977:6467A) se definisie van selfgerigte leerders (soos vroeër in die hoofstuk bespreek). Hierdie leerders kan met of sonder die hulp van ander hulle eie leerdoelwitte en -uitkomst stel. Só 'n leerder konstrueer kennis op 'n konstruktiewe wyse ongeag van die rol wat die onderwyser inneem. Die fasiliteerder se rol verskuif vanaf onderrig na delegering en ontwikkel op hierdie wyse die vermoë van leerders om hulle eie kennis te konstrueer en ten volle te bemeester (De Lange, 2017:31). Knowles (1975b:87) beskryf 'n kontinuum van selfgerigtheid in leer. Hierdie kontinuum begin by die onderwyser- of andergerigtheid en strek tot selfgerigtheid aan die ander kant. Hoe meer selfgerigte leervaardighede 'n leerder oor beskik, hoe meer selfgerig is die leerder in sy eie leer.

Onderwysers kan Grow (1991:126) se model gebruik om leerders tot 'n groter mate in selfgerigtheid in leer te rig. Dit is vir leerders moontlik om na 'n hoër vlak van selfgerigtheid in leer te beweeg deur hulle onderrig-leer-strategieë aan te pas om by hulle vlak van selfgerigtheid te pas en 'n gepaste leeromgewing te skep. Kwan (2003:315) het verklaar dat selfgerigte leer makliker sou plaasvind indien onderwysers gepaste eksterne leerondersteuning vanuit die omgewing verskaf om SGL te ondersteun. Dit is belangrik dat leerders besef dat hulle kennis, houdings en SGL-vaardighede noodsaaklik is om effektief binne die leerproses te funksioneer. Voorts moet leerders ook verstaan dat onderwysers die rol van fasiliteerders aanneem en dat hulle nie alleenlik van onderwysers as bron van inligting afhanklik kan wees nie (Ellis, 2007:55; Loyens *et al.*, 2008:413). Selfgerigte leer is dus 'n proses wat tyd neem om te ontwikkel en dit is belangrik dat leerders hierin ondersteun moet word (Tolmay, 2017:3).

2.3.1.4 Die belangrikheid en voordele van selfgerigte leer vir leerders

Selfgerigte leer word as een van die snelgroeiendste navorsingsareas van die afgelope aantal dekades beskou (Guglielmino, 2013:2). Die Fakulteit Opvoedkunde van die Noordwes-Universiteit (NWU), het selfgerigte leer in 2008 as 'n prioriteit gestel (Reitsma, Guglielmino & Mentz, 2012:44). SGL word as 'n noodsaaklike vaardigheid in die 21ste eeu beskou, aangesien net skoolvakkennis alleen nie meer voldoende is nie (Mentz, 2014:21), maar vaardighede soos kritiese denke, hulpbron-identifisering en verantwoordelikheid om te leer, beklemtoon behoort te word (Van Zyl, 2016:38). Kan'an en Osman (2015:790) het bevind dat leerders wat oor selfgerigte leervaardighede beskik, hulle leerbehoefte kan bestuur, wat weer tot lewenslange leer sal lei. Die bevordering van lewenslange leer is een van die belangrikste redes waarom SGL in skole bevorder moet word (Venter, 2018:1–2). Leerders moet self kan leer en op hoogte bly van die drastiese toename in kennis en inligting, sowel as die ontwikkeling van hoër kognitiewe denkvaardighede (probleemoplossing en kritiese denke).

Die bevordering van SGL is ook belangrik, aangesien dit leerders voorberei op toekomstige skooljare, universiteitsjare en die beroepswêreld (Bolhuis, 2003:34029). Van Zyl (2016:vii) het in haar navorsing bevind dat universiteitstudente dit moeilik vind om met die sprong van sekondêre na tersiêre onderwys die akademiese pas vol te hou. Alhoewel dit voorkom asof eerstejaarstudente op papier kwalifiseer vir universiteitstoelating, beskik van hulle nie werklik oor die akademiese vermoëns, insluitend selfgerigte leervaardighede, nie (Van Zyl, 2016:vii). Leerders moet dus reeds in hulle huidige graad op skoolvlak voorberei word op dít wat hulle in die volgende graad gaan doen. Oor die sone van proksimale ontwikkeling kan geredeneer word dat elke skooljaar die leerder na 'n hoër vlak van onafhanklikheid kan neem en leerders se selfgerigtheid in die proses in leer ook verbeter. Geleenthede vir die ontwikkeling van selfgerigteleervaardighede in die klaskamer behoort geskep te word ten einde leerders se selfgerigtheid in leer te bevorder (Van Zyl, 2016:38). Hierdie tipe onderrig-leer-geleentheid kan bydra tot die bevordering van leerders se metakognisie en leerders se SGL-vaardighede, wat hulle moontlik meer bewus kan maak van verskeie leerstrategieë wat by hulle leerbehoefte sal pas (Abd-El-Fattah, 2010:59638).

In die literatuur is daar reeds verskeie voordele van SGL vir beide leerders en onderwysers geïdentifiseer (Van Zyl, 2016:42): SGL lei tot lewenstevredenheid; akademiese prestasie; beroepsukses en die ontwikkeling van strategiese denke; die bestuur van leeraktiwiteite word versterk; kreatiwiteit word bevorder en leerders se selfbeeld word bevorder (Cazan & Schiopica, 2014:640; Grevenson & Spencer, 2005:348; Greyling, Geyser & Fourie, 2002:112; Guglielmino, 2013:2; Siminica & Traistaru, 2013:1). Leerders se sterk ingesteldheid jeens selfgerigtheid in leer kan

daartoe lei dat hulle beter in die werksplek presteer (Guglielmino, 2013:2) en ook deursettingsvermoë en selfregulering in leer ontwikkel (Carre, 2012:1). Selfgerigte leer laat toe dat leerders leeraktiwiteite teen hulle eie pas bemeester en bevorder leerderdifferensiasie (Van Zyl, 2016:43).

Volgens Bolhuis (2003:328) is SGL nie net belangrik binne opvoedkundige kontekste en vir akademiese prestasie nie, maar ook in die breër samelewingskonteks. SGL kan waarde toevoeg tot die land se ekonomiese groei, aangesien selfgerigte persone a) oor goeie kommunikasievaardighede beskik, b) georganiseer in verskillende leeraktiwiteite kan optree en c) selfmonitering op 'n deurlopende basis kan toepas (Van Zyl, 2016:38). Dit is dus duidelik dat selfgerigte leer tot voordeel van beide skoolleerders sowel as persone in die breë samelewing kan strek.

Sekere uitdagings kom egter ook te voorskyn by die bevordering van SGL. Hierdie uitdagings word volgende bespreek.

2.3.1.5 Uitdagings en toepassings in selfgerigte leeromgewings

'n Leerder se selfgerigtheid in leer kan slegs ontwikkel word indien hy of sy van die voordele en uitdagings van SGL bewus is (Van Zyl, 2016:42). Dit is ook vir fasiliteerders en leerders belangrik om nie slegs notisie te neem van die voordele en belangrikheid van SGL nie, maar ook van die uitdagings en toepassings ten einde bedreigings in leer om te skakel in geleenthede vir leer (Van Zyl, 2016:44). Vervolgens word die uitdagings en toepassings van SGL bespreek.

Onderwysers vind dit uitdagend om 'n paradigmaskuif te maak vanaf tradisionele onderwysgesentreerde onderrig na leerdergesentreerde onderrig wat aktief en selfgerig is (Guglielmino, 2013:5; Savery, 2015:7). Dit is vir onderwysers moeilik om 'n fasiliterende rol aan te neem en die verantwoordelikheid van leer aan leerders oor te laat (Malan, Ndlovu & Engelbrecht, 2014:13). Dit is verder vir onderwysers ook uitdagend om leerders te fasiliteer wat oor verskeie vlakke van selfgerigtheid in leer beskik (Prabjandee & Inthacbot, 2013:2). 'n Breë agtergrondkennis, ervaring, leerstyle en selfgerigte leervermoëns dra by tot die uitdagende rol wat fasiliteerders moet vervul (Malan *et al.*, 2014:13). Hoë finansiële kostes hou ook verband met die ontwikkeling van SGL (Van Zyl, 2016:44) en kan moontlik daartoe bydra dat onderwysinstansies nie SGL ontwikkel en bevorder nie. Laasgenoemde het tot gevolg dat die openheid, deursigtigheid en kreatiwiteit wat die evaluering en administrasie van SGL vereis, nie ten volle by onderwysers ontwikkel word nie (Hammond & Collins, 2004:15). Die leemte aan kontrole (onderwysers neem slegs 'n fasiliterende rol aan), wat 'n integrale deel van SGL vorm, kan ook die suksesvolle implementering van SGL beperk (Van Zyl, 2016:44).

Leerders se gesindhede en persepsies van SGL kan 'n negatiewe invloed hê op 'n leeromgewing waar SGL- bevorder word (Venter, 2018:31). Dit is moontlik dat leerders die SGL-proses teenstaan omdat hulle groter verantwoordelik vir hulle eie leer moet aanvaar en omdat daar 'n toename in hulle werklading is (Hammond & Collins, 2004:201). Sommige leerders kan selfs onsekerheid en angstigheid ervaar oor die verandering vanaf onderwysergesentreerde onderrig na leerdergesentreerde onderrig (Lunyk-Child, Crooks, Ellis, Ofosu & Rideout, 2001:116). Dit is dus 'n uitdaging vir onderwysers om leerders te lei om selfverseker en selfgerig te leer (Thornton, 2010:158-159).

Nieteenstaande die uitdagings en toepassings van SGL is dit steeds belangrik dat onderwysers onderrig-leer-aktiwiteite wat SGL bevorder, in die klaskamer implementeer. Dit is noodsaaklik dat daar gepoog word dat nadele en toepassings in voordele omgeskakel word (Van Zyl, 2016:44; Venter, 2018:70). Dit is nodig om uit te lig dat die onderwysers 'n belangrike rol speel in die bevordering van leerders se SGL. Die rol van die onderwyser word volgende bespreek.

2.3.1.6 Onderwysers as fasiliteerders

Die bevordering van SGL behoort as een van onderwysers se hoogste prioriteite beskou te word (Havenga, Breed, Mentz, Govender, Govender, Dignum & Dignum, 2013:1) om sodoende lewenslange leer by skoolleerders aan te moedig. In 'n selfgerigte leeromgewing word van onderwysers verwag om hulle onderrig-leer-strategieë van 'n direkte onderrigstrategie na 'n fasiliterende benadering in 'n selfgerigte, leerdergesentreerde leeromgewing te verander (Bolhuis & Voeten, 2001:873). Selfgerigte leer vereis van onderwysers om nie slegs inligting op 'n tradisionele wyse oor te dra nie, maar om die onderrig-leer-proses op so 'n wyse te fasiliteer en die nodige steiers te verskaf dat leerders self, met die hulp van die onderwyser of 'n meer bekwame maat, kennis binne hulle sone van proksimale ontwikkeling kan konstrueer (Guglielmino & Long, 2008:1). Onderwysers speel ook 'n rol in die fasilitering van die nodige SGL-vaardighede en -vermoëns in die onderrig-leer-proses. Dit is dus belangrik dat fasiliteerders leerders aanmoedig om aktief by die leerproses betrokke te raak sodat hulle die onderrig-leer-aktiwiteite vir dié doel herstruktureer (Lord *et al.*, 2010:381; Thornton, 2010:158). Dit word gedoen deur leerdergesentreerde onderrig-leer-strategieë, met voldoende steiers, vir die onderrig-leer-geleentheid te bied (Venter, 2018:32). Met die implementering van aktiewe onderrig-leer-strategieë is dit nodig dat daar verskillende steiers in plek is om die leerders in die leerproses te ondersteun (Bell, 2010:39).

Beide Brookfield (2009:199) en Knowles (1975a:18) beklemtoon die belangrike rol wat onderwysers as fasiliteerders tydens die SGL-proses speel. Thornton (2010:160) noem enkele aspekte waarop die onderwyser in sy of haar rol as fasiliteerder moet fokus:

- *Metodologiese aspekte* verwys na onderrig-leer-strategieë wat die fasiliteerder moet kies om SGL te bevorder, asook die belyning van die kurrikulum met die SGL proses. Die onderwyser as fasiliteerder word geag as kundige wat leerders lei om inisiatief te neem, leerbehoeftes te identifiseer, 'n gepaste leerstrategie te kies en te implementeer en uitkomst van leer self te evalueer (Knowles, 1975a:2; Murad, Coto-Yglesias, Varkey, Prokop, Murad, 2010:1059). Dit behels ook dat die fasiliteerder aan leerders die geleentheid moet bied om eienaarskap van hulle eie leer te neem (Guglielmino & Long, 2008:1).
- *Sielkundige voorbereiding* behels die fasiliteerder se verantwoordelikheid om leerders in SGL te ondersteun deur SGL-aktiwiteite te beplan, te ontwerp en te implementeer. Dit is ook die fasiliteerder se rol om die leerders aan te moedig sodat hulle daartoe in staat is om eienaarskap van hulle eie leerbehoeftes te neem (Venter, 2018:33). Fasiliteerders behoort die vereiste vlak van SGL in leeraktiwiteite by leerders se selfgerigtheid in leer aan te pas (Francom, 2010:29). Die fasiliteerder moet ook leerders help om aan te pas by beide die rol van die onderwyser as fasiliteerder sowel as die rol van die leerder in SGL. Hierdie aanpassing vind plaas wanneer die fasiliteerder die leerders oortuig dat hulle in staat is om hulle eie leerbehoeftes in ag te neem en selfstandig te leer (Grow, 1991:126). Daar word van die fasiliteerder verwag om tydens die implementering van bogenoemde SGL-aktiwiteite leiding, aanmoediging en ondersteuning aan die leerders te bied (Knowles, 1975a:2; Lord *et al.*, 2010:382).
- *Assessering* is een van die onderwyser se algemene rolle as fasiliteerder tydens SGL (Du Preez & Van Wyk, 2007:34). Assessering en tydige terugvoer vanaf die fasiliteerder dra by tot die ontwikkeling van leerders se selfvertroue, SGL-vaardighede en -vermoëns (Pilling-Cormick & Garrison, 2007:13; Ellis, 2007:57; Guglielmino & Long, 2008:1). Terugvoer word ook gebruik om leerders te motiveer om hulle leerdoelwitte te bereik (Grow, 1991:126). Bogenoemde help die fasiliteerder om te bepaal of leerders die uiteengesette leerdoelwitte in die kurrikulum bereik het (Kiviet & Du Toit, 2010:58). Die assesseringsmetode wat die fasiliteerder gebruik, is afhanklik van die onderrig-leer-strategie en vakinhoud (Venter, 2018:34). Beide summatiewe en formatiewe assessering word as belangrike assesseringsmetodes binne SGL beskou en dien as steiers om leerders in die leerproses te ondersteun (Blaschke, 2012:65). Summatiewe assessering verwys na formele assesseringstake wat ná afloop van die leergeleentheid uitgevoer word, en formatiewe

assessering is informele assessering waar terugvoer deurlopend gedurende die leerproses aan leerders verskaf word (Marnewick & Rouhani, 2004:269).

- Leerders moet ook betrek word by self- en portuurassessering om SGL-vaardighede te help bevorder. Assessering bied aan leerders die geleentheid om oor die leerproses en hulle eie doelwitte te reflekteer en uiteindelik die gaping tussen leerders se huidige en verwagte vlakke van kennis, met verwysing na die sone van proksimale ontwikkeling, te verminder (Rushton, 2005:509). Vir die doel van dié studie is dit belangrik dat die blootstelling wat leerders aan SGL kry, daartoe kan lei dat die kurrikulumdoelstellings bereik word omdat summatiewe assessering as 'n noodsaaklikheid binne 'n SGL-omgewing beskou word (Venter, 2018:34).

Onderwysers se rol as fasiliteerders word ook as funksies voorgestel en word beskou as die beste manier om 'n SGL-omgewing te skep (Lubbe, 2015:22). Hierdie funksies oorvleuel met Thornton (2010:160) se aspekte waarop onderwysers as fasiliteerders tydens SGL moet fokus en dien as 'n kort opsomming van bogenoemde bespreking. Dit is die verantwoordelikheid van fasiliteerders om die volgende funksies te verrig:

- verskaf inligting oor wanneer en hoe om onderrig-leer-strategieë te gebruik;
- illustreer uitdruklik hoe om onderrig-leer-strategieë binne die konteks van lewenswerklike probleme te gebruik;
- moedig leerders aan om aktief by die vakmateriaal betrokke te raak en verskaf aan hulle die geleentheid om bestaande inhoud in terme van denkwyses en begrip te herstruktureer; en
- verskuif die verantwoordelikheid van leer geleidelik na die leerders deur oefening, dialoog en besprekings wat hulle by meer ingewikkelde denkpatrone betrek (Lubbe, 2015:22).

Uit bogenoemde bespreking is die belangrike rol van die fasiliteerder in die begeleiding en ondersteuning van die leerders ten einde suksesvol te wees in die beplanning, implementering, monitering en evaluering van hulle eie leerproses uitgelig. Alhoewel SGL verskillende kenmerke by 'n persoon verteenwoordig (Candy, 1991:321) en daarom nie as 'n vasgestelde kenmerk beskou word nie, is dit in 'n sekere mate by alle leerders teenwoordig (Fisher *et al.*, 2001:516). Leerders se selfgerigtheid in leer kan aan die hand van verskillende meetinstrumente gemeet word. Verskeie selfgerigte meetinstrumente word vervolgens bespreek.

2.3.1.7 Selfgerigte-leerinstrumente

Tydens die ondersteuning om leerders se SGL-vermoëns te help ontwikkel is dit nodig om die vlak van hulle selfgerigtheid in leer te bepaal. Die kwantifisering en meet van leerders se SGL-gereedheid

het 'n aanvang geneem kort ná Knowles (1975b:86) se voorstel dat SGL 'n liniêre (sekwensiële) proses is wat 'n reeks stappe behels waardeur leerders beweeg. 'n Verskeidenheid SGL-vraelyste en -instrumente is reeds oor die jare deur verskeie navorsers ontwikkel. Van die prominentste vraelyste of instrumente sluit die volgende in: *Self-Directed Learning Readiness Scale* (SDRLS) (Guglielmino, 1977); *Oddi Continuing Learning Inventory* (OCLI) (Oddi, 1984); *Self-Rating Scale of Self-Directed Learning* (SRSSDL) (Williamson, 2007); en *Selfgerigte-leerinstrument* (SGLI) (Cheng *et al.*, 2010). Tabel 2.1 verskaf 'n opsomming van dié SGL-instrumente.

TABEL 2.1 – SELFGERIGTE LEERINSTRUMENTE

SGL-instrument	Ontwikkelaar(s)	Domeine	Items
SDRLS	Guglielmino (1977)	Houdings, vermoëns, karaktereienskappe wat leerders se SGL-gereedheid aandui.	58 items
OCLI	Oddi (1984)	Proaktiewe teenoor reaktiewe dryf (<i>Proactive versus reactive drive</i>), kognitiewe openheid teenoor verdediging (<i>cognitive openness versus defensiveness</i>) en verbintenis tot leer teenoor apatie of afkeer tot leer (<i>Commitment to learning versus apathy or aversion to learning</i>).	24 items
SRSSDL	Williamson (2007)	Bewustheid, leerstrategieë, leeraktiwiteite, evaluering en interpersoonlike vaardighede.	60 items
SGLI	Cheng <i>et al.</i> (2010)	Motivering om te leer, beplanning en implementering van leer, selfmonitering van leer en interpersoonlike kommunikasie.	20 items

(Cheng *et al.*, 2010: 1153-1154)

In hierdie studie is die fokus op die meting van skoolleerders se SGL-vermoëns. Daarom is daar op Cheng *et al.* (2010:1153) se Selfgerigte-leeinstrument besluit. Die Selfgerigte-leerinstrument is oorspronklik deur Cheng *et al.* (2010:1153) ontwikkel om as 'n toepaslike SGL-instrument vir

verpleegstudente te dien. Cheng *et al.* (2010:1153) se instrument is ontwikkel deur van die bogenoemde SGL-vraelyste en -instrumente (Tabel 2.1) te gebruik. Volgens Venter (2018:24) is Cheng *et al.* (2010:1153) se Selfgerigte-leerinstrumente hoofsaaklik in nagraadse studies gebruik, maar word al hoe meer in ander dissiplines ook gebruik. Shen, Chen en Hu (2014:2) het 'n studie uitgevoer waarin hulle die geldigheid en betroubaarheid van Cheng *et al.* (2010:1153) se Selfgerigte meetinstrument getoets het. Hulle het bevind dat die Selfgerigte-meetinstrument as 'n betroubare instrument beskou kan word om SGL-vermoëns te meet, aangesien die Cronbach alfa-waarde vir die totale skaal 0,916 was en vir die vier domeine (motivering om te leer; beplanning en implementering van leer; selfmonitering; en interpersoonlike kommunikasie) onderskeidelik ,801, ,861, ,785 en ,765 was.

In die paragrafe wat volg, word die vier domeine van die selfgerigte-leerinstrument van Cheng *et al.* (2010:1153) bespreek.

2.3.1.7.1 Leer en motivering

Een van die belangrikste vermoëns wat selfgerigte leerders moet ontwikkel, is die motivering om te leer (Bolhuis, 2003:335). Volgens Cheng *et al.* (2010:1153) verwys motivering om te leer na leerders se motivering om leerbehoefte te identifiseer, 'n innerlike drang om hulle eie leer te verbeter, die besef dat beide sukses en mislukking leer motiveer, dat probleme as uitdagings geag moet word, en dat leer, ongeag van hindernisse en mislukkinge, nie gestaak moet word nie. Daar kan tussen eksterne en intrinsieke motivering onderskei word (Boekaerts, 2002:589; Huitt, 2011:1). Eksterne motivering word gedefinieer as motivering wat versterk word deur die beloning van eksterne faktore (Huitt, 2011:1) soos byvoorbeeld die goedkeuring van ouers en onderwysers, die vermyding van negatiewe gevolge soos swak resultate en die aanvaarding en goedkeuring van eweknieë (Schultz, 2007:1652). Eksterne motivering alleen dien nie as die beste bron van motivering nie, aangesien dit eerder op beloning as op kenniskonstruksie en ontwikkeling van vaardighede fokus (Du Preez & Van Wyk, 2007:206). Daarteenoor word intrinsieke motivering beskou as die dryfveer of begeerte van leerders om aktiwiteite vir genot of na willekeur te doen (Middleton & Spanias, 1999:65). Dit verwys dus na motivering wat nie deur eksterne faktore aangemoedig word nie, maar eerder staat maak op die leerder se eie drang om te leer. Intrinsieke motivering speel 'n belangrike rol tydens SGL, aangesien selfgerigte leerders intrinsiek gemotiveer moet wees om hulle eie leerdoelwitte te stel wanneer hulle selfstandig leer (Venter, 2018:26). Cheng *et al.* (2010:1153) en Hidi (2016:64) voer aan dat 'n kombinasie van intrinsieke en eksterne motivering belangrik in SGL is.

2.3.1.7.2 *Beplanning en implementering*

Die suksesvolle implementering van SGL is afhanklik van leerders se vermoë om leer te beplan en leermetodes te implementeer (Karakas & Manisaligil, 2012:713; Shen *et al.*, 2014:6; Song & Hill, 2007:29). Knowles (1975a:18) het ook in sy definisie van SGL spesifiek verwys na formulering en beplanning om bogenoemde doelwitte (beplanning van leer en implementering van leermetodes) te bereik. Beplanning is soortgelyk aan doelwitstelling omdat beplanning leerders kan help om hulle leer self te lei en te rig (Zumbrunn, Tadlock & Roberts, 2011:10). Doelwitstelling en beplanning is komplementêre prosesse; beplanning help leerders om goed deurdagte doelstellings te formuleer. Beplanning vind plaas in drie fases, naamlik doelwitstelling vir 'n leeraktiwiteit, maniere om hierdie doelwitte te bereik en uiteindelik om te bepaal hoeveel tyd en hulpbronne benodig word om die gestelde doelwit te bereik (Schunk, 2012:243). Volgens Cheng *et al.* (2010:1153) moet leerders ook in staat wees om hulle eie leeraktiwiteite in die klaskamer en tuis te beplan en te implementeer en moet hulle ook prioriteite kan stel vir hulle eie onafhanklike leer. Betreffende die sone van proksimale ontwikkeling, soos deur Vygotsky (1978:86) bespreek, verwys dié hulpbronne en onderrig-leer-strategieë na die steiers wat leerders self kies om hulle doelwitte te bereik (Venter, 2018:27).

2.3.1.7.3 *Interpersoonlike kommunikasie*

Interpersoonlike kommunikasie is in die breë 'n proses wat die toevallige of doelbewuste oordrag van betekenis en kennis behels. Kommunikasie vind plaas wanneer leerders se gedrag waargeneem word óf betekenis daaraan gegee word. Interpersoonlike kommunikasie kan gedefinieer word as 'n duidelike tipe interaksie tussen twee mense en die vermoë van leerders om met ander te kommunikeer om hulle eie leer te bevorder (Shen *et al.*, 2014:4). Dit vind ook plaas tydens selfmonitering van leer (Cheaney & Ingebritsen, 2005:10). Volgens Cheng *et al.* (2010:1153) is interpersoonlike kommunikasie die interaksie met ander om leer te beplan en suksesvolle kommunikasie en idees te deel. Betreffende die sone van proksimale ontwikkeling moet daar kommunikasie in die leerproses wees sodat leer en ontwikkeling kan plaasvind (Harland, 2003:266). Interpersoonlike kommunikasie kan daarom as 'n belangrike komponent van sosiaal-konstruktivisme en SGL beskou word (Venter, 2018:27).

2.3.1.7.4 *Selfmonitering*

Selfmonitering verwys na leerders se refleksie en evaluering van die strategieë, metodes en uitkomst van leer. Selfmonitering is van kritieke belang vir SGL (Mok, Cheng, Leung, Shan, Moore & Kennedy, 2007:839), aangesien selfgerigte leerders eienaarskap moet neem van hulle leer en prestasie deur hulle vordering aan die hand van hulle leerdoelwitte te moniteer (Kistner, Rakoczy &

Otto, 2010:157). Ten einde te verseker dat leerders vordering toon moet hulle doelwitte stel, beplan, selfstandig motiveer, op die aktiwiteit fokus, en leerstrategieë gebruik om hulle begrip van die inligting of konsepte te fasiliteer (Cleary & Zimmerman, 2004:537). Deur leerders aan te moedig om rekord te hou van hoeveel keer hulle aan 'n LW-aktiwiteit gewerk het, sal hulle hul vordering kan visualiseer en veranderinge kan aanbring indien nodig (Van Rensburg & Bothma, 2015:5).

In die lig van die bogenoemde is dit belangrik dat LW-onderwysers 'n SGL-omgewing beplan en ontwerp ten einde leerders se SGL-vermoëns te help ontwikkel. Volgens Gomez (2007:25) vind SGL plaas wanneer leerders 'n mate van vryheid het om die volgorde van leer en die manier waarop leer gaan plaasvind, self kan kies. Deur leerders bewus te maak van hulle leerstylvoorkeure, kan leerders se SGL-vermoëns bevorder word en leerders 'n beter begrip van hulle sterk punte in leer ontwikkel (Golightly, 2019:143). Volgens Smith en Dalton (2005:11) wys navorsing dat leer meer effektief is wanneer leerders 'n redelike begrip van hulle eie leerstyle en -voorkeure toon. Navorsing van Lovelace (2005:78) sluit aan by Smith en Dalton (2005:11) en verklaar dat leerders ook groter selfgerigte leerverantwoordelikhede en motivering rapporteer wanneer hulle weet wat hulle leerstyle is. Dit is interessant om te noem dat Dakwa (2016:41) beweer dat, indien 'n spesifieke leerstylvoorkeur met SGL verband hou, dit belowend kan wees vir die identifisering van selfgerigte leervaardighede en die fasilitering van die leerproses. Kazu en Yavuzalp (2008:45) is dit eens dat leerders verantwoordelikheid vir hulle eie leer moet neem en is dit nodig dat leerders bewus is van hul leerstyle asook die karaktereenskappe van die leerstyle sodat hulle daarvolgens kan optree. Op hierdie wyse kan leerders die konstante veranderende en toenemende hoeveelheid inligting begryp sonder die hulp van ander. Teen die agtergrond gaan leerstyle volgende bespreek word.

2.3.2 Leerstyle

Leerstyle is sedert die 1970's deur opvoeders en navorsers in aanmerking geneem as 'n manier om individuele verskille oor hoe leerders leer uit te lig (Cekiso, 1999:40). Die konsep van "leerstyle" het oorwegend baie aandag tydens navorsingstudies geniet omdat navorsers die dinamiese proses van leer beter wou verstaan (Gebru, Ghiyasvandian & Mohammadi, 2015:138). Dié navorsingstudies het ook grootliks bygedra tot die begrip van leerders se onderrig- en leervoorkeure. 'n Oorsig van die literatuur toon aan dat verskeie modelle, meetinstrumente en teorieë gebruik word om die term "leerstyle" te definieer (Curry, 1983:1). Verskillende dissiplines het oor die jare heen tot hierdie navorsingsveld bygedra. Volgens Riding en Cheema (1991:193) bestaan daar soveel definisies as wat daar teoretici is. Verskillende leerstylmodelle is op verskillende teorieë gebou en daarom is die definisie van leerstyle onderhewig aan verskillende modelle.

Die reeks leerstylmodelle wat in die literatuur gevind is, is baie divers. Kolb word as die mees aangehaalde outeur in die leerstyl-literatuur beskou (Desmedt & Valcke, 2004:445). Vir die doel van hierdie studie word spesifiek op Kolb se ervaringsleermodel (ELM) en gepaardgaande leerstyle gefokus.

2.3.2.1 Kolb se ervaringsleermodel (ELM)

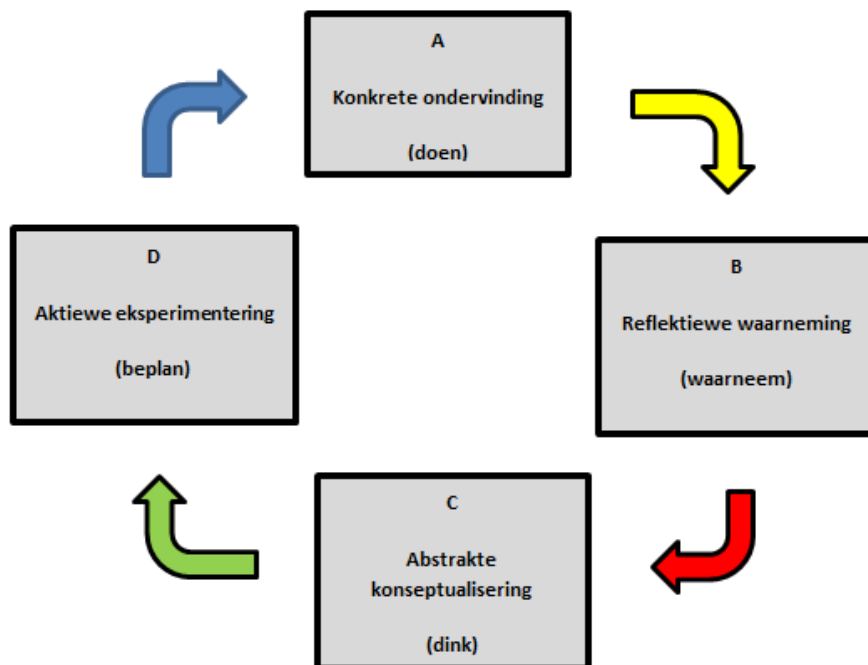
Kolb (1984:41) se ELM is gebaseer op die eksperimentele werk van Dewey, Lewin en Piaget. Die term “ervaringsleer” plaas klem op die sentrale rol wat ervaring tydens die leerproses speel en onderskei dié model van ander leerteorieë. Die ELM definieer leer as (Kolb, 1984:41): “die proses waardeur kennis deur transformasie van ervaring geskep word” (*“the process whereby knowledge is created through the transformation of experience”*). Baker, Robinson en Kolb (2012:1) verduidelik ervaringsleer aan die hand van ses beginsels. Eerstens word leer beter begryp as ’n proses eerder as ’n produk. Ten einde leer te verbeter moet die klem geplaas word op die betrokkenheid van leerders in ’n proses wat optimale leer fasiliteer. Dit sluit in terugvoer oor leerders se effektiwiteit tydens die leerproses. Soos Dewey (1897:79) vermeld: “Onderwys moet gesien word as ’n deurlopende heropbou/herkonstruksie van ervaring”. (*“education must be perceived as a continuing reconstruction of experience”*). Tweedens moet ’n leerder se oortuigings en idees oorweeg word sodat dit gebruik, getoets, ondersoek en geïntegreer word met nuwe konsepte. Derdens vereis leer die oplos van konflikte tussen verskillende aanpassings tot die wêreld. Konflik en meningsverskille dryf die leerproses. Vierdens word leer as ’n holistiese proses van aanpassing tot die wêreld beskou en behels meer as slegs die verkryging van kennis. Leer sluit leerders se denke, gevoelens, waarnemings en gedrag in. Vyfdens word leer beskou as ’n resultaat van onderhandeling tussen die leerder en sy of haar omgewing. Laastens word leer beskou as ’n proses waartydens kennis gekonstrueer word. Bogenoemde ses beginsels vorm die basis van Kolb (1984:41) se ELM. Kortweg gestel verduidelik die ELM dat kennis die resultaat is van ervarings wat begryp en getransformeer is.

Kolb (1984:41) baseer sy konseptuele raamwerk van leerstyle op die ELM, wat uit vier modusse van leerstylvoorkeure bestaan. Leerders leer deur (Kolb, 1985; Breed, 2006:53):

- konkrete ondervinding (KO) (doen): Dit verwys na die verwerking van inligting op ’n tasbare en praktiese manier;
- reflektiewe waarneming (RW) (waarneem): Dit verwys na die gebruik van interne meganismes om inligting te verwerk;
- abstrakte konseptualisering (AK) (dink): Dit verwys na die verwerking van inligting op ’n konseptuele manier;

- aktiewe eksperimentering (AE) (beplan): Dit verwys na die gebruik van eksterne meganismes om inligting te verwerk en dit in die praktyk te toets.

Kolb (1984:41) se konseptuele raamwerk van leerstyle word ook visueel in Figuur 2.2 geïllustreer.

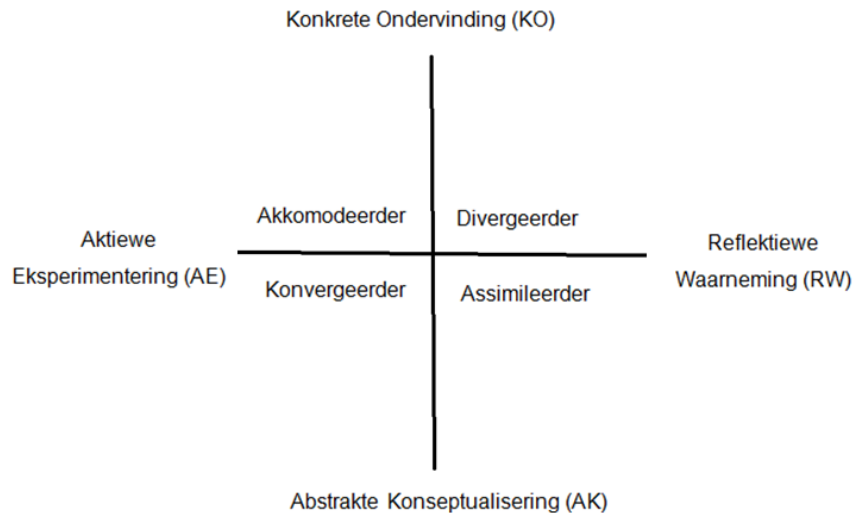


FIGUUR 2.2: KOLB SE ERVARINGSLEERMODEL (ELM) (Kolb, 1984:41)

Buiten die ELM is Kolb ook bekend vir die Leerstyl-inventaris (LSI) wat in 1976 ontwikkel en op die ELM gebaseer is. Dit is nodig om uit te lig dat die LSI verskeie kere deur Kolb aangepas en verander is (Kolb, 2005:193). Baie van die navorsing oor Kolb se ELM is op die konsep van leerstyle gebaseer wat die LSI gebruik het om individuele leerstyle te assesseer (Kolb & Kolb, 2005:193). In hierdie studie word na die Leerstyl-inventaris verwys (Kolb, 1984:68-69) wat bepaal dat 'n individu se leerstylvoorkeur uit die vier moontlike leerstyle bestaan, wat 'n kombinasie van die vier modusse in die ELM is, (Figuur 2.2).

Kolb se leerstyle word in terme van twee kontinuuums, naamlik die konkrete/abstrakte kontinuum en die aktiewe/reflektiewe kontinuum, beskryf. Volgens Wu, Dale en Bethel (1998:292) het die konkrete/abstrakte kontinuum te doen met die manier waarop die individu nuwe inligting verstaan. In nuwe situasies verkies sommige mense om die nuwe ervaring te sien en te voel (konkrete ondervinding), terwyl ander verkies om dit te bedink (abstrakte konseptualisering). Die aktiewe/reflektiewe kontinuum het te doen met die manier waarop die individu nuwe inligting verwerk. Sommige mense verkies om in te spring en dinge te probeer (aktiewe eksperimentering), terwyl

ander verkies om nuwe inligting te verwerk deur refleksie (reflektiewe waarneming). Elke individu se voorkeur wat sy of haar benadering tot leer betref, kan van “abstrak tot konkreet” en van “reflektief tot aktief” wissel (Byrne & Lyons, 2001:49). Hierdie voorkeur bring mee dat die leerder, wat sy of haar leerstyl betref, in een van die vier kwadrante, soos in Figuur 2.3 voorgestel, geplaas kan word.



FIGUUR 2.3: LEERSTYLE VOLGENS DIE MODEL VAN KOLB (Manolis, Burns, Assudani & Chinta, 2013:46).

Die volgende vier leerstyle, gebaseer op die vier kwadrante in Figuur 2.3, weerspieël leerders se leerstylvoorkeure (Kolb, 1984:68-69; Kolb & Kolb, 2005:193) en word vervolgens bespreek:

- Leerders met 'n *divergerende leerstyl* kombineer konkrete ondervinding (KO) met reflektiewe waarneming (RW) en verkies om 'n observerende rol aan te neem. Hulle pas aan by situasies en geniet dinkskrumssessies, lesings en demonstrasies. Hierdie leerders is emosioneel, verbeeldingryk en stel veral in kuns belang (Kolb, 1984:68-69; Kolb & Kolb, 2005:193). Divergerende kennis het te doen met kreatiwiteit en hou verband met vakdisseplines soos letterkunde, geskiedenis en kuns (Breed, 2006:54).
- 'n Leerder met 'n *assimilerende leerstyl* kombineer abstrakte konseptualisering (AK) en reflektiewe waarneming (RW) in die leerproses. Die assimilerende leerstyl verskil van die divergerende leerstyl, aangesien hierdie leerders nie belangstel in mense nie, maar eerder op meer abstrakte konsepte fokus. Hierdie leerders vaar goed daarin om 'n verskeidenheid inligting te begryp en saam te stel, aangesien hulle in staat is om inligting logies te analiseer en vir hulself verstaanbaar te maak (Kolb, 1984:68-69; Kolb & Kolb, 2005:193). Dit is die tipe kennis wat met suiwer wetenskappe en wiskunde geassosieer word (Breed, 2006:54).

- Leerders met *konvergerende leerstyle* kombineer abstrakte konseptualisering (AK) met aktiewe eksperimentering (AE) en is denkers en doeners. Hierdie leerders dink oor die teoretiese aspekte en pas dit prakties toe. Byrne en Lyons (2001:49) het bevind dat dié leerders geneig is om beter te vaar in objektiewe evaluasies vergeleke met ander leerders. Hulle sterkpunte is gegrond op probleemoplossing, besluitneming en deduktiewe beredenering. Hierdie leerders sal sosiale en persoonlike konflik vermy en eerder hulle tyd bestee aan probleemoplossing en deur aan oorspronklike idees en take te werk (Kolb, 1984:68-69; Kolb & Kolb, 2005:193). Praktisyne van die toegepaste wetenskappe en prokureurs kan in hierdie kwadrant ingedeel word (Breed, 2006:54).
- Laastens kombineer *akkommodeerders* konkrete ondervindings (KO) en aktiewe eksperimentering (AE). Leerders met dié leerstyl is emosioneel en prakties. Hulle floreer op uitdagende take, reageer eerder op emosies as op logika en vertrou eerder op ander inligting as hulle eie analises. Hierdie leerders is eksperimenteel ten opsigte van nuwe projekte en verkies om in 'n groep te werk. Akkommodeerders geniet uitdagings, verkies praktyk bó teorie en leer op hulle beste deur middel van lewenswerklike probleme (Kolb, 1984:68-69; Kolb & Kolb, 2005:193). Beoefenaars van professionele beroepe waarin daar meer intuïtief opgetree moet word, byvoorbeeld onderwysers, val binne hierdie kwadrant (Breed, 2006:54).

In Tabel 2.2 word die kenmerke van Kolb se vier verskillende leerstyle, soos in die vorige paragrafe beskryf, opgesom.

TABEL 2.2 – KENMERKE VAN KOLB SE VIER VERSKILLENDLE LEERSTYLE

Akkommodeerders (Dinamiese leerders)	Divergeerders (Verbeeldingryke leerders)
• onafhanklik en kreatief • hou van verandering en om risiko's te neem • pas goed aan by nuwe situasies • nuuskierig en ondersoekend • vindingryk en eksperimenteerders • wys inisiatief • probleemoplossers	• verbeeldingryk en kreatief • buigsaam en sien baie alternatiewe • kleurvol (gebruik fantasie) • gebruik insig • het 'n goeie verbeelding in nuwe situasies • rustig, gemaklik en vriendelik • vermy konflik • luister na ander leerders en deel idees in

• betrek ander leerders • verstaan ander leerders se opinies en neem hul gevoelens in ag • kan impulsief wees • werk volgens die metode van leer en probeer asook instink • maak staat op 'n ondersteuningsnetwerk	kleingroepe • gebruik alle sintuie om te interpreteer • luister, observeer en vra vrae • is emosioneel, sensitief en ervaar diep gevoelens • kan nie aangejaag word nie totdat die leerder gereed is
Konvergeerders (Algemene kennis-leerders) • georganiseerd, georden en gestruktureerd • prakties (<i>"hands on"</i>) • gedetailleerd en akkuraat • pas idees toe om probleme op te los • leer deur nuwe situasies te toets en die resultate te analiseer • vorm teorieë om doelwitte te meet • beskik oor goeie ondersoekende vaardighede, soek en los op • hou daarvan om in beheer van die situasie te wees • tree onafhanklik op en kry terugvoer • gebruik feite en teorieë	Assimileerders (Analitiese leerders) • logies en gestruktureerd • intelligent en akademies • geniet dit om te lees en navorsing te doen • evaluerend en goeie sintetiseerders • denkers en debatteerders • presies, deeglik en versigtig • georganiseerd en hou daarvan om 'n plan te volg • hou daarvan om ervaring in 'n teoretiese konsep te plaas • soek na vorige ervarings om vanuit te leer • reageer stadig en soek na feite • bereken moontlikhede

	• vermy om oor-emosioneel te raak • analiseer gedurig ervarings deur dit neer te skryf
--	---

(Lambert & Balderstone, 2000:248)

2.3.2.2 Meet van leerders se leerstyle deur middel van Kolb se Leerstyl-inventaris (LSI)

Vir die doel van dié studie word Kolb se Leerstyl-inventaris (1984:68-69) gebruik om leerders se leerstylvoorkeure te bepaal. Die Leerstyl-inventaris is gegrond op werk deur kundiges soos Piaget en Dewey (Kolb & Kolb, 2005:193). Dié instrument bestaan uit 12 verklarings met vier moontlike opsies om die verklarings te voltooi. Leerders voltooi die verklarings deur die opsies (antwoorde) volgens hulle voorkeur te rangskik. 'n Geforseerde ranglystelsel word gebruik waar die leerders gevra word om die vier moontlike antwoorde te rangskik vanaf 1 (minste waarskynlik) tot 4 (mees waarskynlik). Hierdie prosedure lewer punte wat met die volgende leermodusse verband hou: (a) konkrete ondervinding (KO); (b) abstrakte konseptualisering (AK); (c) reflektiewe waarneming (RW); en (d) aktiewe eksperimentering (AE). Die Leerstyl-inventaris kombineer twee punte. Die een punt dui op die mate waartoe 'n leerder abstraktheid teenoor konkreetheid beklemtoon sowel as die mate waartoe 'n leerder aktief teenoor reflektief beklemtoon. Ter opsomming verwys die twee punte na die posisie van beide die abstrakte-konkrete en aktiewe-reflektiewe dimensies binne Kolb se Leerstyl-inventaris (Motloutse, 2011:53). Die kombinasie van dié twee leerdimensies gee aanleiding tot die vier leerstylvoorkeure (Breed, 2006:55).

Uit Tabel 2.2 word dit duidelik dat leerders met verskillende leerstyle verkies om op verskillende wyses te leer, en daarom stel Damavandi (2011:142) voor dat onderwysers leerders met verskillende leerstyle akkommodeer deur 'n verskeidenheid onderrig-leer-strategieë- en -metodes in hulle klaskamer te implementeer.

In die literatuur het verskeie navorsers soos De Waal en Grosser (2009:705), Manolis *et al.* (2013:44) asook Kolb en Kolb (2005:193) gepoog om onderwysers se onderrig-leer-strategieë by Kolb se verskillende leerstyle te pas. Die volgende is 'n opsomming van die leerstyle en gepaste onderrig-leer-strategieë soos deur hulle navorsing aangedui:

- Divergeerders: groepwerk, dinkskrumme, debatte, direkte instruksie, lesings, inoefening, vrae en demonstrasies deur die onderwyser;
- Konvergeerders: eksperimentering, simulاسies, rolspel en praktiese toepassing van wat leerders geleer het;

- Assimileerders: lees, lesings, gevallestudies, mondelinge aanbiedings, dinkskrums en werkkaarte;
- Akkommodeerders: samewerkende/koöperatiewe leer, navorsingsprojekte, opdragte, opnames, probleemoplossing, besluitnemingsaktiwiteite, debatte, ontwerp en bou van modelle of die maak van plakkate.

Volgens Golightly (2019:143) is dit belangrik dat onderwysers verskillende onderrig-leer-strategieë en -metodes in hulle klaskamers implementeer om sodoende leerders se verskillende leerstylvoorkeure te akkommodeer. Hy dui verder aan dat, indien leerders uitgedaag word om in ander leerstylvoorkeure te werk, dit daartoe kan lei dat leerders meer buigsaamheid in die gebruik van hul minder dominante leerstylvoorkeure kan ontwikkel.

2.3.2.3 Rasionaal van leerstyle vir onderwysers en leerders

'n Klaskamer bestaan gewoonlik uit leerders met 'n verskeidenheid leerstyle of 'n kombinasie van leerstyle. Onderwysers moet dus oor genoegsame kennis van leerders se leerstyle beskik ten einde te verseker dat effektiewe onderrig en leer kan plaasvind (Maja, 2006:4). Navorsers soos Butt (2002:11) en Karthigeyan en Nirmala (2013:134) benadruk die noodsaaklikheid om leerders se leerstyle in 'n diverse klaskamer te akkommodeer. Verskeie navorsers meld ook hoe belangrik dit is dat leerders buigsaam en aanpasbaar moet wees in die gebruik van verskillende leerstylvoorkeure. Leerders se vermoë om aan te pas om verskillende leerstyle of 'n kombinasie van leerstyle te gebruik, word beskou as 'n belangrike eienskap van 'n selfgerigte leerder (Canipe, 2001:6). Dit is daarom belangrik om 'n gebalanseerde leerder met 'n wye reeks leervermoëns te ontwikkel, eerder as om slegs die onderwyser se onderrig-leer-strategieë by leerders se leerstyl te pas (Healey, Kneale & Bradbeer, 2005:30).

Daar word ook aangedui dat leerders wat meer bewus is van hulle eie sterkpunte, benaderings en style tot leer meer geneig is om onafhanklike en selfgerigte leerders te word (Canipe, 2001:6). Volgens Sener en Cokcaliskan (2018:125) is dit belangrik dat leerders bewus is van hulle swak en sterkpunte in terme van leer, aangesien dit hulle aan hul leerstylvoorkeure blootstel. Van Rensburg (2002:13) beweer dat leerders wat van hulle leerstyle bewus is, 'n toename in die kapasiteit om te leer, asook 'n motivering om te leer, ervaar. Leerderfrustrasie wat deur 'n oneffektiewe leerproses veroorsaak word, word vermy en 'n beter verhouding tussen onderwysers en leerders ontstaan. Dit bied aan leerders die geleentheid om hulle leerstyle aan te pas om vir hulle swak akademiese prestasie te vergoed, ontwikkel hulle sterkpunte om te leer en stel hulle in staat om dit te gebruik. 'n Gepaste leerstyl het tot gevolg dat leerders 'n toename in selfvertroue, selfrespek, selfregulasie en 'n

positiewe houding jeens leer ontwikkel (Van Rensburg, 2002:136). Leerders wat van hulle leerstyle bewus is, is ook in staat om moeilike en nuwe inligting te leer, waar dit andersins vir hulle onmoontlik sou wees (Lovelace, 2005:78).

Dit is nodig om uit te lig dat die verwantskap tussen leerders se leerstyle en akademiese prestasies moeilik is om te bepaal, aangesien leerders se leerstyle deur demografiese veranderlikes, soos geslag (Kiwunuka, Ttendo, Eromo, Joseph, Duan, Haastrup, Baker & Firth, 2015; Ren, 2013:499), kultuur (Joy & Kolb, 2009:69; Naik, 2013:129; Ramburuth & McCormick, 2001:333), ouderdom (Hlawaty, 2009:23) en ook vakmateriaal (Leung, McGregor, Sabiston & Vriliotis, 2014:113), beïnvloed kan word. Dit is moontlik dat manlike en vroulike leerders sou verkies om hulle leerproses op verskillende maniere te inisieer en uit te voer (Nieminen, Savinainen & Viiri, 2013:1). Kultuur (’n leerder se agtergrond, vorige leer, kulturele tradisies en sosialisering) speel ook ’n belangrike rol in hulle leerstylvoorkeure, aangesien leerstyle deur interaksie en sosialisering met ander ontwikkel word. Leerders se vlak van kognitiewe ontwikkeling, gewoontes of denkpatrone wat gevorm is, en ander kontekstuele faktore, soos lewenservaring en die skool se sosiale omgewing, kan ook moontlik hulle leerstyle beïnvloed (Kolb & Kolb, 2005:193). Dit is belangrik om onderwysers bewus te maak van verskillende leerstyle sodat leerders se aanpasbaarheid by die onderrig-leer-situasie bevorder kan word (Demirbas & Demirkan, 2007:345). Leerders moet vaardig gemaak word om hulle leerstyle aan te pas, te ontwikkel en optimaal in die verwerking, bemeestering en konstruksie van kennis te gebruik (Yang, Hwang, & Yang, 2013:185).

Sekere dissiplines hou ook verband met sekere leerstylvoorkeure en beïnvloed leerders se beroepskeuses (Healey, Kneale & Bradbeer, 2005:30): Leerders met ’n divergerende leerstyl verkies dissiplines soos Engels, Geskiedenis, Linguistiek (*linguistics*), Filosofie, Sosiologie en die Kunste. Die assimilerende leerstyl is belangrik vir wetenskaplike beroepe en sluit dissiplines soos Astronomie, Chemie, Aardwetenskappe, Ekonomie, Wiskunde en Fisika. in. Die leervaardighede van ’n akkommoderende leerstyl kan daartoe lei dat die leerders geïnteresseer is in dissiplines soos Toegepaste Ekonomie en Fisika, Kunsgeskiedenis, Ingenieurswese, Bosbou, Regte en mediese navorsing ens. Laastens vorm die konvergerende leerstyl deel van aksie-georiënteerde beroepe soos bemarking en verkope en behels belangstellings in dissiplines soos Omgewingstudies, Geografie, Onderwys, Demografie (*demography*) en Politieke wetenskappe (Healey, Kneale & Bradbeer, 2005:30).

Sover in die literatuurstudie vasgestel kon word, is Kolb se Leerstyl-inventaris hoofsaaklik gebruik om leerstyle in tersiêre instansies te bepaal en word daar nie werklik op skoolleerders gefokus nie. Bhat en Govil (2014:1) het wel ’n navorsingstudie uitgevoer wat Kolb se Leerstyl-inventaris gebruik het om

Graad 10-leerders se leerstylvoorkeure in Indië te bepaal. Resultate het getoon dat die meerderheid skoolleerders 'n assimilerende leerstylvoorkeur verkies. Motloun (2011:206) het indirek op skoolleerders gefokus deur Graad 4 Lewensoriëntering-onderwysers se begrip van leerstyldiversiteit aan die hand van Kolb se Leerstyl-inventaris te bepaal. Sy het gevind dat dit die onderwyser se verantwoordelikheid is om leerstyldiversiteit in klaskamers te akkommodeer.

Leerstyle word as 'n baie belangrike konsep in opvoedkundige navorsing beskou wat op verskeie onderrigvlakke reeds in die literatuur aangespreek is (Pasher, McDaniel, Rohrer & Bjork, 2009:105). Dit is nodig om uit te lig dat sommige navorsers tans die waarde van leerstyle bevraagteken en dit word selfs deur Newton en Miah (2017:1) as 'n mite beskou wat in die navorsingsliteratuur gediskrediteer word. Navorsers word uitgedaag om te bepaal of leerstyle deur middel van die nodige bewyse ondersteun kan word. Alhoewel die literatuur oor leerstyle enorm is, is daar min bewyse wat die geldigheid van leerstyle, wat in die onderwys toegepas word, toets (Pasher *et al.*, 2009:105). Ongeag bogenoemde navorsing het die data in Pasher *et al.* (2009:116) se navorsingstudie aangetoon dat die toepassing van leerstyle in hoëronderriginstellings floreer. In dié verband het Kolb en Kolb (2018:8) op van die kritiek reageer, en voer hulle aan dat die uniekheid van die ELM en geassosieerde leerstyl geïgnoreer word en dat al die leerstylmodelle saam bespreek word om te redeneer dat die konsep "leerstyle" nie meer 'n belangrike rol in studente se leer speel nie. Kolb en Kolb (2018:8) stem ook saam dat van die kritiek op leerstyle geldig is. In respons op die kritiek het hulle artikels gepubliseer waar van die kritiek aangespreek is en is daar ook nuwe weergawes van Kolb se Leerstyl-inventaris ontwikkel en gepubliseer. Hulle het ook die Kolb Onderwysersrolprofiel ontwikkel, 'n Inventaris wat spesifiek ontwerp is om onderwysers te help om ervaringsleer in die skool of tersiêre instansies toe te pas. In hulle onlangste boek, *The Experiential Educator: Principles and practices of Experiential Learning*, verskaf Kolb en Kolb aan onderwysers en opvoeders 'n volledige oorsig van die mees onlangse navorsing oor ervaringsleer en 'n praktiese gids vir die gebruik van ervaringsleer in onderwys (Kolb & Kolb, 2018:8). Hulle noem ook dat navorsing oor ervaringsleer oor die afgelope twee dekades 'n toenemende belangstelling getoon het in verskeie velde en dissiplines. Dit het gelei tot die gebruik van ervaringsleer in formele opvoedkundige instansies, veral hoër onderwys (Kolb, 2018:8). Soos voorheen genoem, lig verskeie studies en navorsing die positiewe invloed van ELM, leerstilsiklusse en -modelle op die ontwikkeling van 21ste eeuse leerders se vaardighede uit (Kolb & Kolb, 2018:8). Ervaringsleer verskaf aan leerders die geleentheid om konsepte eerstehands te ervaar en verskaf aan leerders 'n ryker en meer betekenisvolle begrip van konsepte. Dit vind plaas wanneer leerders betrokke is by probleemoplossing en wanneer leerders analiseer, bespreek en reflekteer. Ervaringsleer kan ook lei tot belangrike persoonlike insigte, insluitend bewusmaking van leerders se persoonlike perspektiewe en ander leerders se ervarings

met die moontlikheid om eienskappe deur middel van kritiese refleksie te bevorder (Kolb & Kolb, 2018:8).

Dit blyk duidelik dat leerders se verskillende leerstyle oor die laaste paar jaar 'n fokuspunt op verskeie vlakke van opvoedkunde geword het en 'n belangrike rol in die bevordering van SGL kan speel (Chen, Jones & Xu, 2018:1). Volgende word die verwantskap tussen leerders se leerstyle en SGL bespreek.

2.3.2.4 Leerstyle en selfgerigte leer

Buiten vir leerders se SGL-gereedheid word hulle leerstyle ook as 'n belangrike komponent van die leerproses beskou omdat dit hulle help om hulle leerbehoeftes beter te verstaan (Alkasawneh, 2013:1546). In die literatuur is daar teenstrydige bewyse oor of leerders (skoolleerders) en studente (tersiêre instellings) se selfgerigtheid in leer verwant is aan 'n spesifieke leerstylvoorkeur, al dan nie.

Studies deur AbuAssi en Alkorashy (2016:109), Canipe (2001:52), El-Gilany en Abusaad (2013:1040), Manarang en Cuevas (2017:61), asook Golightly (2019:156) het geen merkbare verwantskap tussen studente se selfgerigtheid in leer en leerstyle gevind nie. In dié verband ondersteun bogenoemde studies Kolb (1984:68-69) se siening dat selfgerigte leerders oor al die leerstylvoorkeure gevind word, eerder as om aan slegs een leerstyl verwant te wees. Studies deur Theil (1984:237), asook Frantz en Mthembu (2014:1814) het egter aangedui dat SGL verwant is aan een leerstyl vergeleke met die ander ander leerstyle. Theil (1984:237) rapporteer dat SGL meer korreleer met die konvergerende leerstyl, terwyl Adenuga (1991:100) in haar studie bevind het dat studente wat beide aktiewe eksperimentering (AE) en aktiewe konseptualisering (AK) (stel die konvergerende leerstyl voor) verkies, geneig is om meer selfgerig in hul leer te wees. Theil (1984:237) meld ook dat konvergeerders (aktief/abstrak) meer gereed is vir SGL as akkommodeerders, divergeerders en assimileerders. Frantz en Mthembu (2014:1814) het ná hul verskeie studies se bevindinge bestudeer het, tot die gevolgtrekking gekom dat konvergeerders meer selfgerig is in leer, aangesien hulle oor die vermoë beskik om beter te vaar in probleemoplossing en deduktiewe redenering.

Soos reeds vroeër genoem, is daar in die literatuur verskeie aktiewe onderrig-leer-strategieë uitgelig wat SGL van studente of leerders kan bevorder. Waar fasiliteerders onderrig-leer-strategieë, soos projekgebaseerde leer, koöperatiewe leer, ondersoekende leer, debatte, rolspel, simulatiespeletjies, eksperimente, PBL of hPGL implementeer, kan dit studente of leerder se SGL bevorder (Venter, 2018:36). Veral probleemgebaseerde leerders word in die literatuur uitgelig as 'n onderrig-leer-

strategie wat studente of leerders se SGL verbeter. Vervolgens word probleemgebaseerde leer en hibridies probleemgebaseerde leer in meer detail bespreek.

2.3.3 Probleemgebaseerde leer en hibridies probleemgebaseerde leer

2.3.3.1 Agtergrond en ontwikkeling

PGL het sy oorsprong gedurende die 1960's in die mediese onderwys by die McMaster Universiteit in Kanada gehad (Loyens *et al.* 2008:412), waar dit as 'n alternatief vir tradisionele onderwys gebruik is (Chin & Chia, 2005:46). PGL is ook later in Noord-Amerika, Europa en talle ander lande as 'n geldige strategie vir onderrig en leer aanvaar (Savery, 2015:6), en is ook in ander dissiplines soos ingenieurswese, verpleegkunde en aptekerswese (Malan *et al.*, 2014:12) en onderwysersopleiding (Golightly, 2019:156), geïmplementeer. In 'n resente studie is PGL ook suksesvol in Natuurwetenskappe-onderwys in sekere Suid-Afrikaanse hoërskole geïmplementeer, ter bevordering van SGL (Venter, 2018:36). Bhat en Govil (2014:2) het ook gevind dat leerders wat in staat is om hulle leerstyle te identifiseer, beter vaar in probleemoplossing, aangesien hierdie leerders hulle leerstyle in die leerproses inkorporeer en daarom ook makliker en vinniger leer.

Verskeie navorsingstudies word in die literatuur gevind wat PGL en hPGL, as onderrig-leer-strategie, in verskillende Suid-Afrikaanse kontekste geïmplementeer het. Fouché (2006:8) het in sy navorsing van PGL gebruik gemaak om die toenemende gaping wat bestaan tussen dit wat rekenmeesters doen en wat rekeningkunde-onderwysers leerders leer, te hanteer. De Villiers (2018:4) het ook PGL aangewend tydens 'n kortleerprogram ter bemagtiging van LW-onderwysers in die bestuur van selfgerigte leerprosesse. Die studie van Venter (2018:10) het ten doel gehad om te bepaal of gevallestudies, as 'n tipe hPGL, Graad 10 LW-leerders se selfgerigte leervermoëns kan bevorder. Sy het bevind dat die aanwending van gevallestudies leerders se algehele vermoë om selfgerig te kan leer, verbeter het. Golightly en Du Toit (2019) het ook die invloed van PGL op eerstejaar Ingenieurswese-studente se leerstyle nagevors.

2.3.3.2 Konseptuele verklaring van probleemgebaseerde leer

Soos PGL ontwikkel het, het dit belangrik geword om die verskillende definisies van PGL wat in die literatuur voorkom, te bestudeer. Cerezo (2004:1) beskryf PGL as gefokusde, ervaringsleer waar ondersoek, verduidelikings en oplossings van betekenisvolle probleme gedoen word. PGL word ook gedefinieer as 'n proses waartydens leerders kennis konstrueer en hulle probleemoplossingsvaardighede en SGL-vermoëns ontwikkel terwyl hulle die gestelde probleme oplos (Savery, 2015:9). Hmelo-Silver (2004:236) verduidelik dat PGL 'n onderrig-leer-strategie is waar

'n komplekse, swak gestruktureerde lewenswerklike probleem aan leerders voorgestel word, terwyl Venter (2018:42) dit duidelik stel dat die probleem in PGL as die beginpunt van die leerproses is.

Barrows (1996:3) se beskrywing van PGL stem in 'n mate ooreen met Cerezo (2004:1) se definisie van PGL. Barrows beskryf PGL aan die hand van vier belangrike beginsels, naamlik (a) 'n leerdergesentreerde onderrig-leer-strategie waar leerders geleidelik meer verantwoordelikheid vir hulle leer aanvaar; (b) lewenswerklike probleme word aan leerders voorgehou om op te los (die probleemoplossingsproses is belangriker as die oplossings wat leerders formuleer); (c) onderwysers neem die rol van 'n fasiliteerder aan en fasiliteer die leerproses deur metakognitiewe vrae oor die gestelde probleem te vra (leerders konstrueer hulle eie kennis); en (d) leerders werk in klein groepe saam (Savery, 2006:9). Dit is nodig om te noem dat Hmelo-Silver (2004:235) egter voorstel dat PGL eerder aan die hand van vier belangrike komponente van professionele ontwikkeling beskryf moet word, naamlik die strukturering van kennis in 'n spesifieke konteks, die ontwikkeling van leerders se beredeneringsprosesse, die ontwikkeling van SGL-vaardighede en 'n toename in leerders se motivering om verder te leer.

2.3.3.3 Probleemgebaseerde leerproses

In die literatuur word daar na verskillende PGL-prosesse verwys. Met die PGL-proses word verwys na al die stappe wat gevolg moet word in die oplos van die probleem (Savery, 2015:7). Vir die doel van hierdie studie word die volgende PGL-proses gebruik:

- 'n Lewenswerklike, swakgestruktureerde probleem (met verskeie oplossings) dien as die vertrekpunt van die PGL-proses (Malan *et al.*, 2014:12).
- Die leerders word in klein, gestruktureerde groepe (4–6 lede) opgedeel, waarna leerders as lede van 'n groep of span optree (Dolmans, Wolfhagen, Van der Vleuten & Wijnen, 2001:884).
- Leerders begin aan die probleem werk en konseptualiseer die probleem deur spesifieke leerdoelwitte (of leerkwessies) te formuleer (Savery, 2015:7).
- Hierdie leerdoelwitte word dan gebruik om verskillende leertake te skep.
- Daar word dan van elke spanlid verwag om in hulle eie tyd navorsing te doen deur biblioteekhulpbronne, handboeke en kaarte ens. na te slaan sowel as omveldwerk te doen (Savery, 2015:7).
- Leerders deel die inligting wat hulle ingesamel het, met die res van die groep tydens 'n opeenvolgende tutoriale sessie. Indien die inligting nie volledig is nie, moet groepslede verder navorsing oor die spesifiek leerdoelwitte gaan doen.
- Eers wanneer die groepslede al die gestelde leerdoelwitte bereik het, kan daar in groepsverband oplossings vir die gestelde probleem gegee word (Savery, 2015:7).

Volgens Malan *et al.* (2014:12) kan leerders se betrokkenheid in die PGL-proses die leerders se selfgerigte leergereedheid bevorder omdat daar van leerders verwag word om leerdoelwitte te formuleer (om 'n probleem te kan oplos), aksieplanne saam te stel om die doelwitte te bereik, navorsing te doen en hulle eie leer te monitor om sodoende hul eie leervordering te evalueer ten einde oplossings vir probleme te vind.

Verskeie PGL-formate word in die literatuur gevind. In die literatuur word daar spesifiek tussen suiwer PGL en hibridies PGL onderskei (Hintz, 2005:368). Vervolgens word die PGL-formate in meer detail bespreek.

2.3.3.4 Probleemgebaseerde leerformate

In die literatuur is dit duidelik dat die wyse waarop die PGL-proses in hoërondewysinstellings en skole geïmplementeer word, kan verskil. In die algemeen word daar onderskeid getref tussen suiwer en hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL). Tydens die toepassing van suiwer PGL verskaf fasiliteerders die nodige begeleiding en ondersteuning aan leerders om die probleem op te los (Maree & Yamin, 2010:148). Fasiliteerders maak gebruik van verskillende steiers, soos die stel van spesifieke vrae, die gee van opmerkings, terugvoer en kommentaar om leerders in die oplos van die gestelde probleem te ondersteun (Moro & McLean, 2017:354). Suiwer PGL word nie as 'n ideale onderrig-leer-strategie vir die skoolopset beskou nie en word hoofsaaklik in hoërondewysinstellings met volwasse studente geïmplementeer (Walker & Leary, 2009:17). Die skoolopset is gewoonlik vir die meeste leerders 'n eerste kennismaking met PGL as onderrig-leer-strategie en daarom moet die nodige steiers en ondersteuning deur onderwysers in die leerproses aan hul gebied word (Kahn & O'Rourke, 2005:10; Azer, 2009:110; Jiqin & He, 2013:5).

Soos in bogenoemde paragraaf uitgelig, is dit nodig dat die onderwysers van addisionele steiers gebruik maak om skoolleerders in 'n probleemgebaseerde leeromgewing te akkommodeer. In die lig hiervan kan hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL) 'n belangrike rol in die ondersteuning van leerders speel (Venter, 2018:37). Die konsep hPGL word gedefinieer as 'n onderrig-leer-strategie waar die fasiliteerder gedurende die proses ook van direkte onderrigmetodes, soos mini-lesings en demonstrasies, as nodige steiers gebruik kan maak om leerders in die oplos van die probleem te ondersteun (Moro & McLean, 2017:354; Lee, Mann & Frank 2010:433). In hPGL word daar in die leerproses, indien nodig, ook van direkte onderrigmetodes gebruik gemaak om die leerders te ondersteun in die oplos van die probleem. In dié verband stel Venter (2018:38) dit duidelik dat leerders steeds aangemoedig moet word om onafhanklik (met die ondersteuning van ander), binne

hulle sone van proksimale ontwikkeling, die gestelde probleem op te los en sodoende kennis te konstrueer. Vervolgens word die belangrike rol van leerders in hPGL bespreek.

2.3.3.5 Die rol van die onderwyser in hibridies probleemgebaseerde leer

Die onderwyser vervul die rol van fasiliteerder en lei leerders in die proses om 'n probleem af te baken, doelwitte te formuleer en navorsing te doen oor die doelwitte ten einde oplossings vir die gestelde probleem te gee (Lee, Mann & Frank, 2010:433). Indien nodig, kan die onderwyser deur middel van mini-lesings of demonstrasies die leerders begelei en ondersteun in die oplos van die gestelde probleem. Die onderwyser as fasiliteerder kan met die implementering van hPGL die leerders ondersteun om meer kennis te bekom en hoër kognitiewe vlakke te bereik binne hulle sone van proksimale ontwikkeling (Shipton, 2009:65).

Een van die belangrikste komponente van hPGL is die voorhou van swak gestruktureerde, outentieke en lewenswerklike probleme sodat dit relevant is tot die konteks waarin die leerder leef (Walker & Leary, 2009:17). Die hPGL-aktiwiteite word deur die fasiliteerder beplan en ontwerp en moet nie net leerders stimuleer om 'n begrip te ontwikkel oor die oorsake van die probleem nie, maar ook oor die oplossing daarvan. Walker en Leary (2009:17) beskryf 'n kontinuum waaruit onderwysers probleemtypes kan kies en as hPGL-metode kan implementeer. Die kontinuum strek van baie goed gestruktureerde probleme (die doel is hoofsaaklik probleemoplossing) aan die een kant, na meer ongestruktureerde probleme aan die ander kant, waar daar gewoonlik meer as een korrekte oplossing is en die evaluasie en beredenering belangriker as probleemoplossing is. Die strukturering van die probleem is krities tot die sukses van hPGL (Loyens, Magda & Rikers, 2008:413). Dit is die rol van die onderwyser om probleme te kies of saam te stel wat die bogenoemde insluit, en, waar nodig, ook groepslede van addisionele hulpbronne voorsien om die probleem te help oplos (Venter, 2018:38). Die assesseringsrol van die fasiliteerder in PGL is die opstel en merk van summatiewe assessering en die gee van terugvoer aan groepslede tydens die hPGL-proses as formatiewe assessering, en die belangrikste, om leerders aan te moedig om terugvoer aan mekaar oor hulle eie leer te gee (Venter, 2018:38).

2.3.3.6 Die rol van leerders in hibridies probleemgebaseerde leer

In hPGL verander die tradisionele rolle van beide leerders en onderwysers. Leerders aanvaar toenemende verantwoordelikheid vir hulle leer en die onderrig-leer-aktiwiteite word meer leerdergesentreerd (Ackay, 2009:26). Leerders word dus saam met hulle onderwysers as medeskeppers van leer beskou. Volgens Cerezo (2004:1) fokus hPGL op die leerder wat die proses beheer, probleemoplossingsvaardighede gebruik, in groepe werk, hipoteses skep en oplossings

voorstel wat soortgelyk aan die lewenswerklike situasie sou wees. Leerders speel 'n belangrike rol in die hPGL-proses wat aan die hand van hulle take beskryf kan word (Barrows, 1996:9). Soos reeds tydens die PGL-proses bespreek, word 'n lewenswerklike probleem aan leerders voorgehou. Hulle analiseer dan die probleem deur relevante feite in die gevallestudie te identifiseer, waarna moontlike oplossings vir die probleem gegee kan word. Daarna identifiseer leerders gapings in hulle bestaande kennis oor die probleem en maak van hulle nuutverworwe kennis gebruik om oplossings vir die gestelde probleem te formuleer. Ná die oplossing van die probleem kan leerders reflekteer oor die abstrakte kennis wat hulle bekom het (Barrows, 1996:9).

In hPGL werk leerders in klein, samewerkende groepe bestaande uit vier tot ses lede om die nodige inligting te bekom wat benodig word om die probleem op te los (Barrows, 1996:9). Leerders is verantwoordelik om in groepsverband oor besluite en idees te dinkskrum om sodoende die probleem beter te verstaan (Cerezo, 2004:1). Die leerders se verhouding met hulle groepslede is van kardinale belang in hPGL. Groepwerk verskaf aan leerders die geleentheid om by ander groepslede te leer en om mekaar se opinies te waardeer. Deur saam met groepslede te werk, verminder dit leerders se spanning wat tydens hPGL mag voorkom. In samewerking met hulle groepslede verfyn en verbeter leerders dít wat hulle reeds weet en stoor hulle die nuwe kennis op só 'n manier in hulle langtermyngeheue dat die oordrag van kennis na nuwe leersituasies bevorder word. hPGL as onderrig-leer-strategie verskaf aan leerders nodige vaardighede wat hulle kan gebruik om sukses in hulle leerproses te behaal (Cerezo, 2004:1). Die betrokkenheid van leerders in hPGL het tot gevolg dat leerders gemotiveer is en eienaarskap van hulle eie leerproses neem. Leerders sal dus ná die implementering van hPGL oor die nodige ervaring en kennis beskik om die beste moontlike besluite op grond van beskikbare inligting te neem. Ten slotte val die klem van hPGL nie net op die uitkomstes van die leerproses nie, maar ook op die proses self waar leerders bemaagtig word om kennis te konstrueer, probleme op te los, selfgerig te leer, in groepe saam te werk en kritiese denkvaardighede te ontwikkel (Ackay, 2009:26). Ongeag leerders se toenemende verantwoordelikheid in die hPGL-proses speel onderwysers, wat as fasiliteerders optree, steeds 'n baie belangrike rol. Die rol van die onderwyser in hPGL word in die onderstaande paragraaf bespreek.

2.3.3.7 Voordele met die implementering van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer

Die aanwending van PGL en hPGL in Graad 10 LW, hou verskeie voordele vir leerders in. Leerders se denkprosesse kan ontwikkel word (Harman, Bertrand, Greer, Pettus, Jennings, Wall-Basset & Babatunde, 2015:378) en leerders kan moontlik ook hoërorde- en kritiese denkvaardighede ontwikkel

(verstaan van inhoud, sintese van nuwe kennis en die evaluering van hulle leer) (Tomlinson, 2005:161). Leerders werk saam met groepslede om die probleem op te los en ontwikkel sodoende interpersoonlike kommunikasievaardighede en koöperatiewe leervaardighede (Misset, Reed, Scott, Callahan & Slade, 2010:19). Wanneer lewenswerklike probleme in groepsverband bestudeer word, ontwikkel LW-leerders 'n waardering vir verskillende leerders se standpunte en sienswyses (Heuer, 2008:vi; Prince & Felder, 2006:17). Leerders se aktiewe deelname aan die hPGL-proses kan ook 'n positiewe uitwerking op leerders se gesindheid in die LW-klaskamer hê. Leerders leer ook om eienaarskap van die leerproses te neem, aangesien hulle verantwoordelik is om hulle eie leer te monitor en aangemoedig word om meer onafhanklik te werk (Dibbs & Oerthman, 2014:9). Hibridies probleemgebaseerde leer stel leerders in staat om inligting na te vors en toe te pas om lewenswerklike probleme op te los wat sodoende hul probleemoplossingsvaardighede kan verbeter (Misset, Reid, Scott, Callahan & Slade 2010:15). Die verwantskap tussen hPGL en selfgerigte leervermoëns (Hoofstuk 2 par 2.3.3.2) dien as bewys dat die oplos van lewenswerklike probleme selfgerigte leer kan bevorder. Die bevordering van selfgerigte leer is 'n belangrike voordeel wat hPGL as onderrig-leer-strategie vir leerders inhou (Venter, 2018:54). Vervolgens word die uitdagings van hPGL bespreek.

2.3.3.8 Uitdagings met die implementering van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer

Tydens PGL en hPGL kan dit vir LW-onderwysers uitdagend wees om die rol van 'n fasiliteerder aan te neem, aangesien hulle moontlik nie voorheen daaraan bekend gestel is nie en ook nie altyd oor die nodige fasiliteringsvaardighede beskik nie (Williams, 2005:580). Verder kan die implementering van PGL en hPGL ook baie tyd van die onderwysers in beslag neem. Dit kan ook uitdagend vir LW-onderwysers wees om hPGL-aktiwiteite te beplan en te implementeer. Hierdie PGL-aktiwiteite moet dus belyn wees met die LW-kurrikulum en moet die voorgeskrewe leerinhoude ook behandel word (Prince & Felder, 2006:125). Onderwysers kan moontlik huiwerig wees om die nuwe onderrig-leer-strategie te implementeer, aangesien hulle van mening is dat dit gaan inmeng met hulle druk akademiese leerprogram (Brand, 2010:34). Beide leerders en onderwysers kan dit uitdagend vind om hulle tyd te bestuur, aangesien die PGL en hPGL van leerders verwag om aktief by die leerproses betrokke te wees (Misset, Reid, Scott, Callahan & Slade., 2010:15). Die PGL- en hPGL-proses kan verder ook vir leerders uitdagend wees omdat hulle nie gewoond is om onafhanklik te werk en op hulle eie te leer nie (Brand, 2010:34). In die Suid-Afrikaanse konteks is daar steeds skole wat nie oor die nodige hulpbronne (handboeke, internet, bekwame onderwysers) beskik om PGL en hPGL in LW-klaskamers moontlik te maak nie. Dit kan daartoe lei dat die proses vir die verkryging en

saamstel van inligting vir leerders en onderwysers in laer sosio-ekonomiese omstandighede, bemoeilik word (Venter, 2018:55).

Volgens Zion en Slezak (2005:875) moet enige onderrig-leer-strategie en -metode wat onderwysers gebruik, met die inhoud en doelwitte van die kurrikulum belyne wees. Wanneer hPGL in Graad 10 LW-klaskamers geïmplementeer word, moet die aard van die vak LW verstaan word sodat die onderwyser onderrig-leer-geleenthede kan beplan wat ooreenstem met die aard van die vak en die vereistes van die kurrikulum (Venter, 2018:55). In die volgende afdeling word vorige navorsing oor PGL en hPGL en die invloed daarvan op SGL, bespreek.

2.3.3.9 Die invloed van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer op selfgerigte leer

Navorsingstudies wat die invloed van PGL of hPGL op studente of skoolleerders se SGL ondersoek, kom nie algemeen in literatuur voor nie en die resultate is ook inkonsekwent. Die meeste van hierdie studies is ook by hoërondewysinstellings gedoen. In die studie van Harvey, Rothman en Frecker (2003:1264) onder mediese studente het hulle geen bewyse gevind dat hPGL SGL bevorder nie. Walker en Lofton (2003:98) het voorts in hulle studie onder aptekerswese-studente bevind dat studente se persepsies oor SGL-gereedheid afgeneem het. In teenstelling hiermee het Aziz, Zain, Samsudin & Saleh (2014:134) asook Golightly (2019:156) bevind dat studente se persepsies van hul SGL-gereedheid toegeneem het ná die implementering van PGL. In die navorsingstudie van Malan *et al.* (2014:13) met Wetenskap- en Wiskundestudente is daar bevind dat hPGL vir leerders 'n leeromgewing skep wat SGL-vermoëns kan bevorder. Met verwysing na Venter (2018:39) se studie is wel bevind dat die aanwending hPGL in LW met Graad 10-leerders se selfgerigte leervermoëns verbeter het. Op skoolvlak het Hofmeyer (2016:v) aangetoon dat sy studie met graad 7-Wiskundeleerders geen bewyse gelewer het van hPGL wat SGL-vermoëns bevorder nie. Ook Botty, Shahrill, Jaidin, Li & Chong (2016:43) het bevind dat hPGL Wiskundeleerders gemotiveer het om te leer, hulle vermoë bevorder het om saam met medeleerders te werk, hulle afhanklikheid van die onderwyser verminder het en 'n positiewe effek op die leerproses gehad het.

2.3.3.10 Die invloed van probleemgebaseerde en hibridies probleemgebaseerde leer op leerstyle

In die literatuur is daar slegs 'n paar navorsingstudies, hoofsaaklik in ander dissiplines as LW, gevind wat fokus op die invloed van PGL op leerstyle. McParland, Noble en Livingston (2004:859) het Kolb se Leerstyl-inventaris in verpleegkunde-opleiding en sielkunde gebruik en gevind dat geen veranderinge in mediese studente se leerstyle met die implementering van PGL plaasgevind het nie.

Baker, Presut, McDaniel & Fisher (2007:214) het volgens sy bevindings uitgewys dat studente se leersiklusstadiums geaffekteer word deur PGL. Volgens Hofmeyer (2016:v) se bevindings word Graad 7-Wiskundeleerders se SGL-vermoëns nie positief of negatief deur PGL-intervensies beïnvloed nie, en Venter (2018:120) meld dat sy gevind het dat die aanwending van gevallestudies (vorm van hPGL) Graad 10 LW-leerders se SGL-vermoëns verbeter het. In nog 'n studie het Golightly en Du Toit (2019) 'n toename in die getal studente met 'n konvergerende leerstyl gerapporteer ná die implementering van PGL in 'n eerstejaars ingenieurswese-module.

2.3.3.11. Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns

Sover vasgestel kon word, is geen studies gedoen waar die invloed van hPGL of PGL op die verwantskap tussen skoolleerders se SGL-vermoëns en LS nagevors is nie. Daar is wel in 'n navorsingstudie met verpleegkundestudente by 'n openbare universiteit in Jordanië gevind dat studente met die aanwending van PGL effektief leer wanneer die onderwyser al die verskillende leerstyle in die klaskamer akkommodeer (Alkasawneh, Mrayyan, Docherty, Alashram, en Yousef, 2008:527).

Die navorsing oor die temas is meestal by hoëronderwysinstellings gedoen en ondersoek die verwantskap tussen SGL en leerstyle of die invloed van PGL/hPGL op leerders of studente se leerstyle of SGL. Hierdie studie het daarom ten doel om eerstens vas stel of daar 'n verwantskap tussen skoolleerders (Graad 10 Lewenswetenskappe) se leerstyle en selfgerigte leervermoëns is, en tweedens of die implementering van hPGL 'n invloed op die verwantskap tussen leerders se LS en SGL het.

Vervolgens word Lewenswetenskappe-onderwys bespreek.

2.4 LEWENSWETENSKAPPE-ONDERWYS

Lewenswetenskappe (LW) word geklassifiseer as 'n subdissipline van Natuurwetenskappe. Volgens McFarlane (2013:35) kan LW-onderwys slegs verstaan word indien die aard van Natuurwetenskappe behoorlik begryp word.

2.4.1 Natuurwetenskappe

2.4.1.1 Definisie van Natuurwetenskappe

Natuurwetenskappe (NW) is 'n vakdissipline met verskeie sub-dissiplines, soos Lewenswetenskappe, Dierkunde, Plantkunde, Fisika, Chemie en Biochemie. Volgens die KABV word NW gedefinieer as "n

sistematiese manier van soek vir verduidelikings en dit te koppel aan idees wat ons het oor die natuur” (DoE, 2011: 8). In die soeke na verduidelikings vra navorsers gewoonlik vrae oor die natuur, byvoorbeeld: Hoekom verander die klimaat in die wêreld? Wat maak dat die heelal uitbrei? Wat veroorsaak dat die aarde se magnetiese velde verander?

Die Natuurwetenskappe-KABV word in die senior fase op skoolvlak in vier verskillende kennisareas verdeel (DoE, 2011:9), naamlik: *Lewe en lewende dinge* (**Lewenswetenskappe** – fokus op gesonde lewe, lewensprosesse, die begrip van balans, verandering in die omgewing en die belangrikheid van biodiversiteit); *Materie en materiale* (**Chemie** – handel oor die studie van elemente en die verbindings wat dit vorm deur middel van chemiese reaksies wat plaasvind); *Energie en verandering* (**Fisika** – fokus op energie in die fisiese en biologiese sisteme, die uitwerking op energiebronne deur menslike behoeftes en begeertes); en *die planeet Aarde en die ruimte* (**Geografie** – fokus op die struktuur van die planeet, hoe die planeet verander en die invloed daarvan op die weer.

Vervolgens word die aard van Natuurwetenskappe bespreek ten einde LW-onderwys beter te verstaan (DoE,2011:8).

2.4.1.2 Die aard van Natuurwetenskappe

Abd-El-Khalick, Bell en Lederman (1998:417) wys daarop dat onderwysers se sienings oor die aard van Natuurwetenskappe hulle onderrig beïnvloed. Dit is nodig dat onderwysers oor goeie kennis oor die aard daarvan beskik en hoe dit in die klaskamer toegepas kan word (Jacobs, 2018:7). Dit is daarom die verantwoordelikheid van onderwysers om die aard van Natuurwetenskappe te verstaan en om gepase onderrig-leer-geleenthede te skep sodat leerders ’n holistiese begrip daarvan kan ontwikkel (Crowther, Lederman & Lederman, 2005:50).

Die aard van Natuurwetenskappe verwys volgens Abd-El-Khalick en Lederman (2000:1057) tipies na die epistemologie van wetenskappe, wetenskap as ’n manier om te weet (*a way of knowing*), of die waardes en oortuigings inherent tot wetenskaplike oortuigings en die ontwikkeling daarvan. Volgens Abd-El-Khalick en Lederman (2000:1057) is daar geen konsensus onder filosowe van wetenskappe, geskiedkundiges van wetenskappe en wetenskap-onderwysers oor ’n spesifieke definisie vir die aard van Natuurwetenskappe nie.

Volgens Crowther *et al.* (2005:50) en Akerson, Morrison en McDuffe (2006:194) kan die aard van Natuurwetenskappe nie aan die hand van ’n enkele stelling gedefinieer word nie, maar eerder aan die hand van verskillende komponente daarvan. Hierdie komponente behels die volgende: (1) wetenskaplike kennis is betroubaar en tentatief; (2) daar bestaan nie net een wetenskaplike metode van ondersoek nie, maar daar is verskillende benaderings met soortgelyke eienskappe; (3)

kreëtiwiteit speel 'n belangrike rol in die ontwikkeling van wetenskaplike kennis; (4) daar is 'n verband tussen wetenskaplike teorieë en wette; (5) daar bestaan ook 'n verband tussen waarnemings en afleidings; (6) wetenskap streef na objektiwiteit, alhoewel subjektiewe elemente steeds 'n rol speel; en (7) 'n sosiale en kulturele konteks speel ook 'n belangrike rol in die ontwikkeling van wetenskaplike kennis.

Verder kan die aard van Natuurwetenskappe ook aan die hand van die substantiewe en sintaktiese struktuur van die vakdisipline gedefinieer word. Die substantiewe struktuur verwys na feite, konsepte, veralgemenings en verenigde temas van die vak (die “wat” van die vak); die sintaktiese struktuur hou verband met die prosesbenadering van Natuurwetenskappe en verwys na die prosesse waartydens kennis bekom word (die “hoe” van die vak) (Du Preez & Van Wyk, 2007:25).

Vervolgens word meer detail oor LW as subdisipline van NW bespreek.

2.4.1.3 Lewenswetenskappe as subdisipline van Natuurwetenskappe

Lewenswetenskappe, as subdisipline van Natuurwetenskappe, word gedefinieer as die studie van lewe en lewende dinge vanaf molekulêre vlak tot en met hul interaksies met mekaar en die omgewing (DoE, 2011:8). Volgens die KABV (DoE, 2011:8), word LW as 'n sistematiese benadering beskou wat verwys na die uitvoering van wetenskaplike ondersoeke waartydens leerders krities ondersoek, oor hul werk reflekteer en 'n begrip van verskillende konsepte en prosesse konstrueer. Sosiaal-konstruktivisme hou direk verband met die ondersoekende aard van LW. Chin en Chia (2006:18) dui aan dat LW daartoe kan bydra om kennis te bekom en om wetenskaplike geletterdheid by leerders te ontwikkel. 'n Belangrike doelwit van LW-onderwys is om wetenskaplike prosesvaardighede te ontwikkel en te bevorder ten einde daartoe by te dra dat leerders 'n holistiese siening van die aard van NW te kry. Uiteindelik is dit die rol van onderwysers om te verseker dat leerders die nodige prosesvaardighede tydens die onderrig-leer-proses bekom. Vir leerders om ondersoekend te kan leer en kennis te konstrueer, moet hulle in staat wees om selfgerig te kan leer (Zion & Slezak, 2005:875). Dit is daarom belangrik dat LW-onderwysers gepaste onderrig-leer-strategieë, soos probleemgebaseerde leer, gebruik om leerders se SGL-vermoëns te ontwikkel ten einde hulle in selfgerigte en lewenslange leerders te vorm.

Vir die doel van hierdie studie is hPGL as onderrig-leer-strategie gebruik om die verwantskap tussen leerders se leerstyle en SGL-vermoëns te ondersoek. Tydens die hPGL-leerproses stel leerders ondersoek in om lewenswerklike probleme op te los (Kantar & Massouh, 2015:8). Laasgenoemde stelling stem ooreen met die ondersoekende aard van LW en die konstruksie van kennis binne die vakdisipline (Brand, 2010:11). Dit is belangrik dat hPGL as onderrig-leer-strategie gebruik word om

gepaste LW kurrikuluminhoud te onderrig. Vervolgens word die LW-kurrikulum en die geskiktheid van hPGL as onderrig-leer-strategie, bespreek.

2.4.1.4 Die geskiktheid van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe-onderrig en -leer

Die KABV bepaal die beleid oor die kurrikulum en assessering van elke vakgebied in Suid-Afrika (DoE, 2011:6). Die dokument omskryf beginsels waarop die onderrig- en leerproses in Suid-Afrika gebaseer is, asook die algemene beginsels wat in die klaskamer bereik moet word (DoE, 2011:4-5). Dit is van belang dat die onderrig-leer-strategieë wat LW-onderwysers gebruik, die beginsels en algemene doelwitte bevorder waarop die KABV gegrond is. Die KABV sluit ook spesifieke doelwitte in wat gebruik moet word om onderrig-leer-aktiwiteite in die LW-klaskamer te beplan (DoE, 2011:13). In die paragrafe wat volg, word die ooreenkomste tussen die beginsels, algemene en spesifieke doelwitte van die LW-kurrikulum en hPGL as onderrig-leer-strategie bespreek.

2.4.1.4.1 Die vaardighede en beginsels waarop die KABV gebaseer is

Die KABV stel in die vooruitsig dat leerders die volgende vaardighede sal kan demonstreer: probleme identifiseer en oplos en besluite neem deur van kritiese en kreatiewe denke gebruik te maak; effektief as individue en saam ander lede van 'n span werk; hulself en hul aktiwiteite effektief en verantwoordelik organiseer en bestuur; inligting krities versamel, analiseer, organiseer en evalueer; effektief deur middel van visuele, simboliese en/of logiese vaardighede in verskeie modusse kommunikeer; wetenskap en tegnologie effektief gebruik en verantwoordelikheid toon teenoor die omgewing en gesondheid van ander; en die wêreld as 'n stel verwante sisteme demonstreer en verstaan deur te herken dat probleme nie in isolasie bestaan nie (DoE, 2011:5). Ten einde hierdie vaardighede by leerders te ontwikkel, is die KABV op bepaalde beginsels gebaseer. In die onderstaande paragrafe word drie van hierdie beginsels bespreek, en daar word ook aangetoon hoe 'n hPGL onderrig-leer-strategie gebruik kan word om hierdie beginsels na te streef.

Die KABV is op die volgende beginsels gebaseer (DoE, 2011:4-5):

- **Aktiewe en kritiese leer:** Dit moedig 'n aktiewe en kritiese benadering tot leer aan eerder as om te leer sonder om te begryp, en nie-kritiese leer van gegewe waarhede. Wanneer leerders met hPGL onderrig-leer-geleenthede gekonfronteer word, werk hulle aktief in groepe om die probleem op te los. Aangesien hulle self verantwoordelikheid neem om die probleem op te los, leer hulle met begrip en is krities en reflektief by die leerproses betrokke;
- **Hoë kennis en hoë vaardighede:** Dit is die minimum standaard vir die kennis en vaardighede wat in elke graad verwerf moet word.; Die aanleer van wetenskaplike prosesvaardighede is

belangrik aspek tydens die bestudering van LW, ten einde die leerders 'n holistiese seining van die aard van NW te gee. 'n hPGL onderrig-leer-geleentheid kan op só 'n wyse besteier word dat leerders onder andere 'n wetenskaplike ondersoek moet doen waar hierdie prosesvaardighede ontwikkel word.

- Menseregte, inklusiwiteit, omgewings- en sosiale geregtigheid: Die infasering van die beginsels en praktyke van sosiale en omgewingsgeregtigheid en menseregte soos dit in die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika omskryf word.
- Waardering vir inheemse kennissisteme: Om erkenning te gee aan die ryke geskiedenis en erfenisse van hierdie land as bydraende faktore om die waardes in die Grondwet te laat gedy

Die laaste twee beginsels hier bo kan tydens 'n hPGL onderrig-leer-geleentheid nagestreef word deurdat gevallestudies gebruik kan word met temas wat oor LW-praktiese werk handel. Aangesien die leerders bekend is met die bepaalde IK, kan hulle daarmee identifiseer en ook eienaarskap vir die gestelde probleem neem. Tydens lesse waar die probleem (hPGL) oor IK handel, skep dit ook 'n ideale geleentheid vir onderwysers om leerders van mekaar se kulture en gebruike te leer. Dit kan leerders sensitief maak oor menseregte, inklusiwiteit, en sosiale geregtigheid.

Ten einde hierdie gestelde vaardighede en beginsels na te streef, stel die KABV drie spesifieke doelwitte voor wat onderwysers tydens die beplanning en aanbieding van hulle lesse moet gebruik.

2.4.1.4.2 Spesifieke doelwitte van die Lewenswetenskappe-kurrikulum

Die LW-KABV is op drie spesifieke doelwitte gegrond (DoE, 2011:13):

- Spesifieke doelwit 1: Vakkennis van LW

Spesifieke doelwit 1: Verband met die ken van die vakinhoud (die kognitiewe domein)

Dit behels die verkryging van kennis, die vorming van begrip en die betekenisgewing aan LW op só 'n manier dat dit leerders in staat stel om verbande tussen idees en begrippe te skep; sodoende kan leerders hulle kennis in nuwe kontekste en situasies toepas (DoE, 2011:13). hPGL maak dit vir leerders moontlik om vakkennis (bv. aspekte van ekologie) aktief tydens die leerproses te konstrueer (Thistlethwaite, Davies, Ekeocha, Kidd, MacDougall, Matthews, Purkis & Clay, 2012:e422) deur probleme te identifiseer, leermateriaal te herorganiseer of met vorige idees, en konsepte en idees te kombineer (Venter, 2018:61).

- Spesifieke doelwit 2: Ondersoek van LW-verskynsels (psigomotoriese domein)

Leerders moet in staat wees om ondersoeke te beplan en uit te voer en om probleme op te los wat praktiese vermoëns vereis. Dit sluit in prosesvaardighede soos die uitvoering van instruksies, die hantering van apparate, observasies, data-insameling, opname en metings, interpretasie van data, die ontwerp van ondersoeke en probleme en die identifisering van probleme (DoE, 2011:15). 'n

hPGL-proses skep die geleentheid vir LW-leerders om wetenskaplike ondersoeke deur middel van probleemoplossing uit te voer (Brand, 2010:25). In die proses sal leerders leer om van die prosesvaardighede te bemeester en daarom ook 'n bydrae lewer om hulle 'n beter begrip van die aard van NW te gee. Tydens die uitvoer van die wetenskaplike ondersoeke, sal gepaste steiers verskaf word en sal die leerders met die hulp van die fasiliteerder en groepsmaats binne hulle sone van proksimale ontwikkeling (Williams, 2005:577) oplossings vir die lewenswerklike probleme vind.

- Spesifieke doelwit 3: Waardering en begrip vir die geskiedenis, belangrikheid en toepassings van LW in die samelewing (affektiewe-domein)

Die derde doelwit van LW is om leerders in staat te stel om te verstaan dat wetenskap op skool van toepassing kan wees op hulle lewens buite die skool en dat dit hulle lewens verryk. Faktore soos houdings en belangstellings bepaal of leerders aandag gaan skenk aan wat hulle moet leer. Leerders moet aan die geskiedenis van die wetenskap en inheemse kennisstelsels van ander tye en kulture blootgestel word. (DoE, 2011:17). Lewenswerklike probleme kan gestruktureer word deur geskikte kurrikulum-inhoud te gebruik wat relevant is tot LW-leerders se leefwêreld (Amara & Chia, 2017:3). Lewenswerklike probleme tydens hPGL maak dit vir onderwysers moontlik om geskiedkundige gebeurtenisse, inheemse kennis, die toepassing van LW-kennis in die alledaagse lewe en moontlike loopbaangeleenthede in te sluit (Venter, 2018:62).

Die suksesvolle implementering van hPGL in Graad 10 LW-klaskamers stel onderwysers in staat om al drie spesifieke doelwitte te integreer, wat daartoe sal bydra dat leerders die beginsels, algemene doelwitte en spesifieke doelwitte, soos in die KABV vervat, sal bereik. Die integrasie van die spesifieke doelwitte tydens lesse sal ook help dat die leerders die vakinhoud beter verstaan en aan hulle alledaagse leefwêreld koppel. Dit blyk dus duidelik uit die bogenoemde bespreking dat hPGL ideaal is vir implementering in LW-klaskamers.

2.5 SAMEVATTING

Vanuit die literatuur blyk dit dat dit noodsaaklik is vir leerders om SGL-vermoëns te ontwikkel ten einde by 'n inligtingsrevolusie aan te pas. SGL kan deur onderrig-leer-strategieë soos hPGL bevorder word en word as 'n nuttige metode beskou aangesien dit leerders bewus kan maak van die aard, doelwitte en wese van LW. Daar is ook uitgelig dat leerders op verskillende wyses leer en daarom is dit nodig om leerders se leerstyle vas te stel. Die onderwyser kan onderrig-leer-strategieë implementeer wat die leerstyle van leerders akkommodeer of uitdaag. Daar kon sover uit die literatuurstudie vasgestel word dat geen navorsing oor die invloed van hPGL op die verwantskap tussen leerstyle en SGL-vermoëns in die Suid-Afrikaanse LW-klaskamer gedoen is nie. In dié hoofstuk het die navorser die teoretiese raamwerk, naamlik sosiaal-konstruktivisme, gebruik om die

studie te rig en daarna die konseptuele raamwerk bespreek wat gedien het as oorsig van die konsepte SGL, PGL, hPGL, LW en leerstyle.

Die navorsingsmetodologie word vervolgens in Hoofstuk 3 bespreek.

HOOFSTUK 3: NAVORSINGSMETODOLOGIE

3.1 INLEIDING

Na afloop van Hoofstuk 2 se deeglike literatuuroorsig dien Hoofstuk 3 as die breedvoerige bespreking van die navorsingsontwerp van hierdie studie en hoe hierdie studie uitgevoer is. Die volgende afdelings van die navorsingsontwerp sal bespreek word: Navorsingsparadigma, navorsingsmetodologie, steekproefneming, data-insamelingstegnieke en data-analise. Dit is egter nodig om die navorsingsvrae en die doel van die studie net weer aan te toon.

3.2 NAVORSINGSVRAE

3.2.1 Primêre navorsingsvraag

Wat is die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen Graad 10-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns tydens Lewenswetenskappe praktiese werk?

3.2.2 Sekondêre navorsingsvrae

- 1) Hoe kan hibridies probleemgebaseerde leer in die praktiese werk van Lewenswetenskappe geïmplementeer word?
- 2) Wat is Lewenswetenskappe-leerders se persepsies en ervaring van hibridies probleemgebaseerde leer?
- 3) Wat is Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?
- 4) Wat is Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?
- 5) Wat is die verwantskap tussen die Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?
- 6) Wat is die verwantskap tussen die Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?

3.3 DOEL VAN DIE STUDIE

3.3.1 Primêre doelwit

Die doel van hierdie navorsing is om die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te bepaal.

3.3.2 Sekondêre doelwitte

Om die bogenoemde doelwit te kan bereik, het die navorser verskeie sekondêre doelwitte geïdentifiseer:

- Die ondersoek van wyses om hPGL tydens LW-praktiese werk te implementeer.
- Om Lewenswetenskappe-leerders se persepsies en ervaring van hPGL te bepaal.
- Om Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal.
- Om Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL tydens praktiese werk te bepaal.
- Om die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal.
- Om die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal.

Vervolgens word die navorsingsontwerp en -metode wat gebruik is om die bogenoemde doelwitte te bereik, in meer besonderhede bespreek.

3.4 NAVORSINGSONTWERP

3.4.1 Navorsingsparadigma

'n Navorsingsparadigma dien as 'n raamwerk wat die manier waarop navorsing gedoen word, beïnvloed (De Vos *et al.*, 2012:7). Hierdie studie vind binne 'n post-positivistiese paradigma plaas. Soos positivistes, glo post-positivistes ook in die bestaan van 'n enkele realiteit, alhoewel hulle erken dat realiteit nooit ten volle verstaan kan word nie, aangesien mense se pogings om realiteit te verstaan, beperk word as gevolg van hulle sensoriese en intellektuele beperkings (Guba, 1990:117). Soos positivistes, streef post-positivistes daarna om objektief en neutraal te wees en bevindinge binne die reeds bestaande kennisbasis (*existing knowledge base*) te pas. Anders as die positivistiese teorie herken post-positivisme predisposisies (*predispositions*) wat objektiwiteit moontlik kan beïnvloed

(Doucet, Letourneau & Stoppard, 2010:300). Post-positivisme is gebaseer op die aanname dat die realiteit nie binne 'n vakuum bestaan nie, maar afhanklik is van en beïnvloed word deur kontekstuele en situasionele faktore (bv. onderrig- en leeraktiwiteite, die leeromgewing, leerders se voorkennis, leerderdeelname en klaskamerbestuur) (De Vos *et al.*, 2012:7). 'n Post-positivistiese benadering neem aan dat die realiteit veelvuldig en in sekere gevalle subjektief kan wees omrede dit verstandelik (*mentally*) deur individue gekonstrueer word (Crossan, 2003:47). Alhoewel post-positivisme die subjektiewe aard van navorsing erken, bied die post-positivistiese benadering aan die navorser die geleentheid om beide die objektiewe realiteit en subjektiewe verstaan daarvan in diepte te ondersoek (Nieuwenhuis, 2012:42). Post-positivisme is 'n onlangse filosofie wat deur hedendaagse navorsers erken word en wat beklemtoon dat die verwantskap tussen veranderlikes wel deur faktore waaroor die navorser nie beheer het nie, beïnvloed kan word (Geduld, 2013:106). Post-positivisme is 'n gepaste benadering vir navorsers wat geïnteresseer is in sekere aspekte van positivisme, soos kwantitatiewe aspekte, maar steeds sekere interpretivistiese aspekte soos subjektiewe betekenis wil insluit (Nieuwenhuis, 2012:57).

3.4.2 Literatuurstudie

Die literatuurstudie is die eerste fase van die navorsingsontwerp. Inligting is uit verskillende bronne verkry deur van die titel en sleutelwoorde gebruik te maak. Boeke en tydskrifte in die biblioteek is gebruik, asook die internet. Die volgende databasisse is geraadpleeg: Sabinet, EBSCHOLost, ERIC, Science Direct, Nexus, Academic Search Premier, Google Scholar ens.

3.4.3 Ontwerptipe

In 'n poging om die navorsingsvraag te beantwoord, het die studie gebruik gemaak van 'n kwantitatiewe navorsingsontwerp. Kwantitatiewe navorsing word gedefinieer as 'n tipe navorsing (navorsing uitgevoer in opvoedkundige instansies, bv. skole en universiteite) waar die navorser besluit wat om te ondersoek, spesifieke vrae vra, kwantifiseerbare data versamel en die data analiseer met behulp van statistiek ten einde die navorsingsvrae te beantwoord om sodoende die gestelde navorsingsdoelwitte te bereik (Creswell, 2008:51). 'n Kwantitatiewe navorsingsontwerp kan as 'n geskikte ontwerptipe vir hierdie studie beskou word, aangesien kwantitatiewe data as bewys kan dien vir navorsing (Fouché & Delport, 2012:63). Meeste navorsing wat oor SGL handel, val binne die kwantitatiewe navorsingsontwerp (Van Zyl, 2016:38). Die kwantitatiewe navorsingsontwerp sluit ook goed aan by die post-positivistiese benadering van die navorsingstudie waar die navorser geïnteresseerd is in kwantitatiewe aspekte, maar steeds sekere interpretivistiese aspekte soos subjektiewe betekenis wil insluit (Nieuwenhuis, 2012:57). Die objektiwiteit van die studie is belangrik vir die navorser. Alhoewel die navorser weet dat navorsing in sosiale en opvoedkundige kontekste

die subjektiwiteit van die deelnemers se verstaan van realiteit moet insluit, word daar hoofsaaklik na objektiwiteit gestreef (Sukamolson, 2007:3). 'n Kwantitatiewe navorsingsontwerp hou verskeie voordele vir die navorsingsproses in, deurdat dit die navorser in staat stel om data in te samel sonder om enige direkte kontak met die deelnemers tydens navorsing te hê (Motlagomang, 2012). Beide Kolb (1984:68-69) se Leerstyl-inventaris en Cheng *et al.* (2010:1153) se Selfgerigte-leerinstrument wat gebruik word om kwantitatiewe data in te samel, dra by tot die objektiwiteit van die studie en die vereistes van 'n kwantitatiewe studie. 'n Selfgekonstrueerde instrument om die persepsies van leerders oor die hPGL-proses te bepaal, is deur die navorser opgestel. Die selfgekonstrueerde instrument fokus op leerders se persepsies van hPGL en kan 'n subjektiewe verstaan daarvan huldig. Die inagneming van LW-leerders se subjektiewe verstaan van hPGL as onderrig-leer-strategie word begrend deur die post-positivistiese vertrekpunt van die studie. Die rede vir die gebruik van beide gestandaardiseerde instrumente en 'n selfgekonstrueerde instrument, is om te bepaal of die implementering van hPGL 'n invloed op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en SGL-vermoëns het en ook om leerders se persepsies van die hPGL te bepaal.

Kwantitatiewe navorsing kan deur middel van eksperimentele, kwasi-eksperimentele en nie-eksperimentele navorsing uitgevoer word (Fouché & Delport, 2012:144). Tydens eksperimentele navorsing word die onafhanklike veranderlike gemanipuleer. Dit behels die vergelyking van 'n kontrolegroep met 'n eksperimentele groep wat behandeling (intervensie) ondergaan (Kothari, 2004:35). Nie-eksperimentele navorsing is suiwer observerend (*purely observational*), en resultate is bedoel om suiwer beskrywend (*purely descriptive*) te wees (Kothari, 2004:34). Vir die navorsing van hierdie studie was 'n kwasi-eksperimentele navorsingsontwerp, naamlik voor- en na-toetskontrole groep-ontwerp (*pretest-posttest control group design*), gepas omdat die deelnemers doelgerig gekies is en kontrole- en eksperimentele groepe gebruik is. 'n Kwasi-eksperimentele navorsingsontwerp maak dit vir die navorser moontlik om beide die epistemologiese (Hoe kan ons weet?) en die ontologiese (Wat is realiteit?) perspektiewe van die studie te ondersoek (Fouché *et al.*, 2012:149). In die huidige studie glo die navorser dat 'n kwantitatiewe navorsingsontwerp gepas is om die komplekse navorsingsvrae op die beste moontlike wyse aan te spreek.

3.4.4 Plek van navorsing

Die navorsing het in vier hoërskole in die Gauteng-Wes-distrik, waar LW as vak in die VOO-fase aangebied word, plaasgevind. Een van die skole het deel gevorm van die kontrolegroep en die ander drie skole het die eksperimentele groep gevorm. Die groottes van die groepe het afgehang van die skole wat ingestem het om aan die navorsing deel te neem.

3.4.5 Steekproefneming

Steekproefneming verwys na die kies van 'n groep wat die populasie kan verteenwoordig (Strydom, 2012). In hierdie studie is die verteenwoordigende groep gekies uit Graad 10 LW-leerders van skole in die Gauteng-Wes-distrik deur middel van doelgerigte- en gerieflikheidsteekproefneming. Doelgerigte steekproefneming is 'n metode wat gebruik word in spesiale situasies waar die seleksie op spesifieke deelnemers fokus ten einde die doel van die studie te ondersteun (Maree & Pietersen, 2012:178). 'n Gerieflikheidsteekproef word gekies op grond van die teikenpopulasie wat aan die volgende praktiese kriteria voldoen (Dörnyei, 2007:5): geografiese ligging, maklike toegang, bereidheid om op 'n spesifieke tyd deel te neem. Deelnemers wat dus onmiddellik beskikbaar was en gereed was om aan die studie deel te neem en die doel van die studie ondersteun (Field, 1991:102), is gekies. Die navorser het gepoog om skole te gebruik wat naby geleë was aan die navorser. Die deelnemers aan hierdie studie sluit in al die Graad 10 LW-leerders (insluitend verskillende rasse, tale en sosio-ekonomiese agtergronde) van die vier publieke skole in die Gauteng-Wes-distrik.

Dit is van belang om kortliks tussen die kontrole- en eksperimentele groepe wat tydens hierdie studie gebruik word, te onderskei. Die groepe word in Tabel 3.1 uiteengesit:

TABEL 3.1 – DIE KONTROLE- (K) EN EKSPERIMENTELE (E) GROEPE VAN LW-LEERDERS BETROKKE IN DIE NAVORSING

Groep	Subgroepe	Aantal leerders per groep (N)	Beskrywing van die groepe	Beskrywing van die skole
Kontrole	Skool 1 (2 klasse)	55 leerders	- Hierdie groep LW-leerders het die SGLI en self-gekonstrueerde LSI as voortoets en weer ná afloop van die vyf weke as natoets ingevul. - Die kontrolegroep het nie die hPGL-intervensie ondergaan nie.	- Bestaan ongeveer uit 650 leerders - Slegs 1 LW-onderwyser - Beide Engels en Afrikaans as onderrigtaal - Leerders het lae tot gemiddelde sosio-ekonomiese omstandighede - Onderwyser het oorspronklik van tradisionele onderrigmetodes soos lesings, demonstrasies, vraag en antwoord en voltooiing van

				werkkaarte gebruik gemaak om leerinhoud aan leerders bekend te stel.
Eksperimenteel	Skool 2 (2 klasse)	31 leerders	• Hierdie groep bestaan uit LW-leerders wat in die navorsing se skool is, maar nie in die navorsing se klas was nie. • Die leerders in hierdie groep is gevra om die SGLI en LSI voor die hPGL-intervensie en weer ná afloop van die intervensie in te vul. • Die leerders het ook die self-gekonstrueerde PLI wat handel oor die aanwending van hPGL in LW-klaskamers, ingevul.	• Bestaan ongeveer uit 300 leerders • Slegs 1 LW-onderwyser • Beide Engels en Afrikaans as onderrigtaal • Leerders het lae tot gemiddelde sosio-ekonomiese omstandighede
	Skool 3 (2 klasse)	73 leerders	• Die groep bestaan uit LW-leerders van 'n ander skool in Gauteng. • Die leerders in hierdie groep is gevra om die SGLI en LSI voor die intervensie en weer ná afloop van die intervensie in te vul. • Die leerders het ook die PLI wat handel oor hulle persepsies van die aanwending van hPGL in die LW-klaskamer, voltooi.	• Bestaan ongeveer uit 800 leerders • 2 LW-onderwysers • Slegs Afrikaans as onderrigtaal • Gemiddelde tot hoë sosio-ekonomiese omstandighede
	Skool 4 (2 klasse)	60 leerders	• Die groep bestaan uit LW-leerders van 'n ander skool in Gauteng. • Die leerders in hierdie groep is gevra om SGLI en LSI voor die hPGL-intervensie en weer ná afloop van die hPGL-intervensie in te vul. • Die leerders het ook die PLI wat handel oor die aanwending van hPGL in LW-klaskamers, ingevul.	• Bestaan ongeveer uit 700 leerders • 2 LW-onderwysers • Beide Engels en Afrikaans as onderrigtaal • Lae tot gemiddelde sosio-ekonomiese omstandighede

3.4.6 Rol van navorser

In hierdie studie was die navorser deur die hele navorsingsproses betrokke en het die hPGL-aktiwiteite in LW-praktiese werk, in samewerking met die betrokke LW-onderwysers in die eksperimentele groepe beplan, waarna hPGL as onderrig-leer-strategie in die intervensietydperk (5 weke) deur LW-onderwysers geïmplementeer is. Dit was belangrik vir die navorser om saam met die LW-onderwysers te werk, sodat die LW kurrikulum-inhoude waarby praktiese werk (hPGL) behandel is, steeds betrek is. Die betrokkenheid van die LW-onderwysers kon ook bydra dat die LW-onderwyser weet wat die navorser tydens die implementering van hPGL in die LW-praktiese werk van hul verwag het. Deur saam met die LW-onderwysers te werk was ook vir die navorser voordelig in die suksesvolle beplanning en implementering van die hPGL-aktiwiteite in die LW-kurrikulum. Die navorser het in hierdie studie ook aan die LW-onderwysers opleiding gegee in die implementering van hPGL as onderig-leer-strategie in LW.

Die opleiding van die LW-onderwysers was in die vorm van 'n werkswinkel. Die navorser het gedurende die werkswinkel veral gefokus op die volgende temas: hPGL as onderrig-leer-strategie, die effektiewe implementering van LW-praktiese werk, die hPGL-proses, die rolle van fasiliteerders, groepleiers en groepslede in hPGL- tutoriale sessies, asook hoe assessering in hPGL-aktiwiteite gedoen word. Die navorser was ook tydens die hPGL-intervensie by die skole telefonies of per afspraak beskikbaar om LW-onderwysers te ondersteun in die implementering van hPGL in LW-praktiese werk. Die navorser het die navorsingsproses bestuur en verantwoordelikheid vir die administratiewe aspekte buite die klaskamer aanvaar.

3.4.7 Die hPGL-intervensie in LW-onderwys

In die hPGL-intervensie wat in hierdie studie gebruik is, is vyf hPGL-aktiwiteite in Graad 10 LW-praktiese werk beplan en ontwerp. Die deelnemende LW-onderwyser as fasiliteerder het 'n lewenswerklike LW-probleem (Addendum A), wat deur die navorser en LW-onderwysers saamgestel is, aan die leerders voorgehou. Die lewenswerklike probleem het 'n spesifieke probleem vanuit een van die temas in die Graad 10 LW-kurrikuluminhoud beskryf. Vyf lewenswerklike probleme is opgestel en het gehandel oor organiese verbindings, anorganiese verbindings, osmose en diffusie, seldeling (mitose) en kloning (Addendum B). Die intervensietydperk het oor vyf weke gestrek. Die leerders het ook 'n assesseringsrubriek met elke hPGL-aktiwiteit ontvang om hulle te help in die leerproses, aangesien dit vir die meeste leerders 'n eerste kennismaking met hPGL was. Die assesseringsrubrieke is as steiers gebruik om leerders tydens die oplos van die lewenswerklike probleme te ondersteun en te begelei. Tydens die verloop van die onderrig-leer-geleenthede het die LW-onderwyser, indien nodig sekere belangrike konsepte of onduidelikhede met behulp van mini-

lesings of demonstrasie aan leerders verduidelik. Hierdie mini-lesings, demonstrasies en verduidelikings het ook as nodige steiers gedien om die LW-leerders tot die oplos van die probleem asook die bereiking van gestelde leerdoelwitte te lei. Die leerders, wat in verskillende groepe verdeel is, het die lewenswerklike probleme ontleed en bespreek en 'n dinkskrum in hulle groepe gehou. Daarna het die leerders leerdoelwitte saamstel sodat hulle moontlike oplossings vir die probleem kon vind. Die leerders het op grond van die leerdoelwitte wat hulle saamgestel het, navorsing gedoen. Afhangende van die skool se hulpbronne kon die leerders bronne gebruik wat die onderwyser verskaf het of die skool se mediasentrum of biblioteek geraadpleeg vir addisionele inligting buiten wat in hulle handboeke is. Die leerders kon ook inligting van internet-artikels navors en gebruik om sekere doelwitte te bereik. Die leerders het dan die inligting wat hulle bekom het, gedurende die tutoriale sessies gebruik om hul bevindings in groepsverband te vergelyk, waarna moontlike oplossings vir die probleme geïdentifiseer is. Die groepe het hulle bevindings en oplossings aan die klas voorgehou deur middel van 'n aanbieding, waarna hulle self areas vir verbetering kon identifiseer en aanteken. Die onderwyser het as fasiliteerder opgetree en hulp aan die leerders verleen deur leidende vrae te vra en om leerders te motiveer om sover moontlik selfgerig te werk. Aan die einde van elke hPGL-aktiwiteit het die onderwyser die hPGL-verslag geassesseer.

3.4.8 Data-insameling

'n Verskeidenheid navorsingsmetodes en -strategieë kan gebruik word om data in te samel (Maree & Pietersen, 2012:155). Met die data-insameling is verskillende instrumente in hierdie navorsingstudie gebruik om LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns te bepaal. Om die SGL-vermoëns van LW-leerders te bepaal, is daar van al die leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe verwag om die Selfgerigte-leerinstrument (Addendum B1) van Cheng *et al.* (2010:1153) voor en ná die hPGL-intervensie te voltooi. Die Selfgerigte-leerinstrumentvraelys bestaan uit 20 items wat in vier subafdelings verdeel is, naamlik: leerdermotivering; beplanning en implementering; selfmonitering; en interpersoonlike kommunikasie. Die items word gemeet volgens 'n Vyf-punt-Likertskaal (1 – Stem glad nie saam nie / 2 – Stem nie saam nie / 3 – Neutraal / 4 – Stem saam / 5 – Stem volkome saam). (Sien Hoofstuk 1 par. 1.7.6).

Om die Graad 10 LW-leerders se leerstylvoorkeure in die studie te bepaal, is Kolb (1984:68–69) se Leerstyl-inventaris (Addendum B2) gebruik. Die meetinstrument is deur die leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe voor en ná die implementering van hPGL-intervensie voltooi. Kolb (1984:68–69) se Leerstyl-inventaris bestaan uit 12 items (volledige sinne) met die keuse van vier moontlike antwoorde. 'n Puntestelsel is gebruik waar LW-leerders gevra is om die vier moontlike antwoorde te rangskik vanaf “Minste waarskynlik” (1) tot “Meeste waarskynlik” (4). Die som van die

punte op die vier leersiklusstadiums (KO, RW, AE, AK) van die 12 items is gebruik om die LW-leerder se twee leerdimensies te identifiseer. 'n Leerder se leerstylvoorkeur stel 'n kombinasie van twee leerdimensies, naamlik “aktiewe eksperimentering–reflektiewe waarneming” (AE-RW) en “aktiewe konseptualisering-konkrete ondervinding” (AK-KO), voor.

Aan die einde van die hPGL-intervensie het slegs die eksperimentele groep 'n selfgekonstrueerde Persepsies-leerinstrument oor LW-leerders se persepsies van die implementering van die hPGL-proses in LW-klaskamers voltooi (Sien Hoofstuk 1 par. 1.7.6). Die verskillende afdelings in die instrument het items bevat in terme van die LW-leerders se persepsies van hPGL en die verskillende rolspelers tydens die hPGL-proses (Addendum B3).

Die betroubaarheid van die ingesamelde data kan toegeskryf word aan die werkwinkel wat deur die navorser vir die betrokke LW-onderwysers na skool aangebied is. Gedurende die werkwinkel het die LW-onderwysers opleiding ontvang oor die implementering van hPGL in LW-praktiese werk. Die nuwe rolle van die LW-onderwysers en –leerders is ook volledig bespreek. Die nodige ondersteuning met die implementering van hPGL is deur die navorser aan die LW-onderwysers gebied om eenvormige implementering van hPGL in LW-klaskamers te verseker. Vervolgens word die afdeling rakende data-analise bespreek.

3.4.9 Data-analise

Data-analise verwys na die verwerking en ontleding van onverwerkte data wat tydens die studie ingesamel is (Fouché & Bartley, 2012:248). Die kwantitatiewe data wat tydens hierdie studie ingesamel is (Persepsies-leerinstrument, Leerstyl-inventaris en Selfgerigte-leerinstrument), is deur die Statistiese Konsultasiedienste van die Noordwes-Universiteit verwerk. Die sagteware gebruik vir die statistiese analise is SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) uitgawe 25.

- *Betroubaarheid van die instrumente is bepaal.* Betroubaarheid verwys na die konsekwentheid waarmee 'n meetinstrument sekere resultate lewer wanneer die entiteit wat gemeet word nie verander het nie (Tuckman & Harper, 2012:206; Leedy & Ormrod, 2015:29). Die betroubaarheid van die selfgekonstrueerde meetinstrument (Persepsies-leerinstrument) en gestandaardiseerde meetinstrumente (Selfgerigte-leerinstrument en Leerstyl-inventaris) is deur die Statistiese Konsultasiedienste bepaal.

Die betroubaarheid van die gestandaardiseerde instrumente kon deur middel van die Cronbach Alfa-waarde vir betroubaarheid bepaal word. Die Cronbach Alfa-koëffisient is gebaseer op inter-item-korrelasie (Maree & Pietersen, 2012:216). As die items in die meetinstrumente met mekaar korreleer, het die instrument 'n hoë betroubaarheid. 'n Instrument met 'n Cronbach Alfa-waarde

van 0,70 of hoër, word as hoogs betroubaar beskou (Thietart, 2001:203). Die betroubaarheid van die Persepsies-leerinstrument, Selfgerigte-leerinstrument en Leerstyl-inventaris word vervolgens bespreek.

TABEL 3.2 – CRONBACH ALFA-WAARDES VIR DIE DOMEINE IN DIE PERSEPSIES-LEERINSTRUMENT

Tabel	Domein	Itemnommer	Cronbach Alfa
1. Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van hPGL	Algemene persepsies	1 tot 4	0,60
	Koöperatiewe leeromgewing	5 tot 9	0,60
	-	10 tot 11*	0.48*
	Identifiseer leermateriaal	12 tot 14	0,64
	Assesseringsrubriek	15 tot 16	0,52
2. Lewenswetenskappe-leerders se persepsies oor rolspelers tydens hPGL	Fasiliteerder	17 tot 19	0,62
	Groepleier	20 tot 22	0,77
	Groepslede	23 tot 26	0,70

**nie-betroubare items sal individueel gerapporteer word*

Uit Tabel 3.2 is dit duidelik dat die temas in die selfgekonstrueerde Persepsies-leerinstrument betroubaar is, behalwe vir item 10 en 11 wat 'n lae betroubaarheid toon met 'n waarde van 0.48 en item 15 en 16 met 'n waarde van 0.52. Die lae betroubaarheid van die items kan daaraan toegeskryf word dat dit moontlik Graad 10 LW-leerders se eerste kennismaking met hibridies probleemgebaseerde leer was (Misset, 2010:15). Wanneer daar afsonderlik na die Cronbach Alfa-waardes van die domeine in die instrument gekyk word, is dit duidelik dat die domein "Identifiseer

leermateriaal”, die hoogste betroubaarheid getoon het met ’n waarde van 0,64. Die domein “Koöperatiewe leeromgewing” het gedeeltelike betroubaarheid getoon met ’n waarde van 0,60. Best en Kahn (2003:164) beweer egter dat ’n Cronbach Alfa-waarde van 0,6 en hoër ook as aanvaarbaar beskou word. Metings was op die vier-punt-Likert-skaal met ’n minimum van 1 (stem glad nie saam nie) en ’n maksimum van 4 (stem volkome saam). Item 9 en 10 het nie voldoende korrelasie met mekaar getoon nie en is daarom apart behandel. Kolb (1984:68-69) se Leerstyl-inventaris word volgende bespreek.

Sover uit die literatuur vasgestel kon word, is Kolb se Leerstyl-inventaris hoofsaaklik gebruik om leerstyle in tersiêre instansies te bepaal en is daar nie werklik op skoolleerders gefokus nie (Sien Hoofstuk 2 par 2.3.2.3). Bhat en Govil (2014:1) het wel ’n navorsingstudie uitgevoer wat Kolb se Leerstyl-inventaris gebruik het om Graad 10-leerders se leerstylvoorkeure in Indië te bepaal, en Motloun (2011:44) het indirek op skoolleerders gefokus, deur Graad 4-Lewensoriëntering-onderwysers se begrip van leerstyldiversiteit aan die hand van Kolb se Leerstyl-inventaris te bepaal. Alhoewel die literatuur oor leerstyle enorm is, is daar dus min bewyse wat die betroubaarheid van Kolb se leerstylvoorkeure met laer- en hoërskoolleerders, getoets het (Pasher, McDaniel, Rohrer & Bjork., 2008). Ongeag bogenoemde navorsing het die data in Pasher *et al.* (2009) se navorsingstudie getoon dat die toepassing van leerstyle in hoëronderrysinstellings floreer. Die betroubaarheid van Kolb se Leerstyl-inventaris word vervolgens gerapporteer.

TABEL 3.3 – CRONBACH ALFA-WAARDES VIR DOMEINE IN KOLB SE LEERSTYL-INVENTARIS

Items	Domeine	Cronbach Alfa-waardes
1A tot 12 A	KO – Konkrete ondervinding	0,71
1B tot 12 B	RW – Reflektiewe waarneming	0,60
1C tot 12 C	AK – Abstrakte konseptualisering	0,64
1D tot 12 D	AE – Aktiewe eksperimentering	0,65
Algeheel		0,65

Uit Tabel 3.3 is dit duidelik dat die domeine in Kolb se Leerstyl-inventaris betroubaar is. Die domein “Konkrete Ondervinding (KO)” het die hoogste betroubaarheid getoon met ’n Cronbach Alfa-waarde van 0,71. Die domeine “Reflektiewe Waarneming (RW)”; “Abstrakte Konseptualisering (AK)” en “Aktiewe Eksperimentering (AE)” het ’n gedeeltelike betroubaarheid getoon met waardes van 0,60,

0,64 en 0,65. Alhoewel Kolb se Leerstyl-inventaris selde vir skoolleerders gebruik is, bevestig Bhat en Govil (2014:1) se navorsingstudie onder Graad 10 LW-leerders die betroubaarheid daarvan. Vervolgens word Cheng *et al.* (2010:1153) se Selfgerigte-leerinstrument bespreek.

Cheng *et al.* (2010:1153) het in sy navorsingstudie gevind dat die Selfgerigte-leerinstrument as 'n betroubare meetinstrument volgens die Cronbach Alfa-waardes beskou word. Die betroubaarheid van die Selfgerigte-leerinstrument word aan die hand van die vier domeine bespreek: leer en motivering, beplanning en implementering, selfmonitering en interpersoonlike kommunikasie. Die Cronbach Alfa-waardes vir die totale skaal was 0,92 en vir die vier domeine 0,80, 0,86, 0,79 en 0,77 onderskeidelik. Die Selfgerigte-leerinstrument van Cheng *et al.* (2010:1153) is hoofsaaklik in nagraadse studies gebruik, maar word al hoe meer in ander dissiplines gebruik. Hofmeyer (2016:3) het 'n studie gedoen om te bepaal of probleemoplossing Graad 7-Wiskundeleerders se SGL bevorder. Die domeine in die meetinstrument het egter lae betroubaarheid getoon (leer en motivering: $\alpha = 0,52$, beplanning en implementering: $\alpha = 0,62$, selfmonitering: $\alpha = 0,60$ en interpersoonlike kommunikasie: $\alpha = 0,50$). Hofmeyer (2016:6) beweer dat die moeilikheidsgraad van die meetinstrument te hoog is vir graad 7-leerders. Venter (2018:161-162) het in haar navorsingstudie met Graad 10 LW-leerders in 'n Suid-Afrikaanse konteks Cheng *et al.* (2010:1153) se Selfgerigte-leerinstrument gebruik om leerders se selfgerigte leervermoëns te bepaal. Sy het gevind dat die Selfgerigte-leerinstrument betroubaar is volgens die Cronbach Alfa-waardes van die verskillende domeine (leer en motivering: $\alpha = 0,68$, beplanning en implementering: $\alpha = 0,75$, selfmonitering: $\alpha = 0,64$ en interpersoonlike kommunikasie: $\alpha = 0,55$). Vervolgens word die betroubaarheid van die Selfgerigte-leerinstrument in hierdie navorsingstudie gerapporteer en bespreek.

TABEL 3.4 – CRONBACH ALFA-WAARDES VIR DIE DOMEINE IN DIE SGL-INSTRUMENT

Domein	Itemnommer	Cronbach Alfa-waarde
Leer en motivering	1 tot 6	0,64
Beplanning en implementering	7 tot 12	0,70
Selfmonitering	13 tot 16	0,55
Interpersoonlike kommunikasie	17 tot 20	0,50
Algeheel		0,60

Wanneer daar afsonderlik na die domeine in die Selfgerigte-leerinstrument verwys word (Tabel 3.4), is dit duidelik dat die domein “Beplanning en implementering” die hoogste betroubaarheid getoon het met 'n waarde van 0,70. Die domein “Leer en motivering” het gedeeltelik betroubaar

getoets met 'n waarde van 0,64. Die domeine van “Self-monitering” en “Interpersoonlike kommunikasie” het laer waardes van 0,55 en 0,50 getoon. 'n Moontlike rede vir die laer Cronbach Alfa-waardes in hierdie studie is moontlik die feit dat die Selfgerigte-leerinstrument vir Verpleegkundestudente aan 'n hoërondewysinstelling ontwikkel is. By hoërondewysinstellings word van studente verwag om meer selfgerig (op hul eie) te leer. In hierdie studie is die Selfgerigte-leerinstrument vir LW-skoolleerders gegee om te voltooi. In die meeste Suid-Afrikaanse skole word hoofsaaklik onderwysgesentreerde onderrigbenaderings gebruik, waar leerders nie aktief betrokke by die leerproses is nie (Warnich & Meyer, 2013:13). Pallant (2010:85) voer aan dat dit soms moeilik is om 'n hoë Cronbach Alfa-waarde te kry vir temas met minder as tien items en dat dit is daarom beter om die inter-item-korrelasie te rapporteer.

- *Beskrywende statistieke van die meetinstrumente is uitgevoer.* Beskrywende statistiek verwys na die opsomming van data in verskillende maniere om dit te beskryf en voor te stel (Jansen, 2012:19). Beskrywende statistiek beskryf die verspreiding van data en behels die berekening van gemiddeldes, standaardafwyking, frekwensies, en so meer (Fouché & Bartley, 2012:251). Beskrywende statistiek maak geen gevolgtrekkings of voorspellings nie, maar het ten doel om verskeidenheid maniere te rapporteer wat gevind is (Cohen, Manion & Morrison, 2010:503). Nadat die data deur middel van beskrywende statistiek opgesom is, kan sekere gevolgtrekkings gemaak word. In hierdie studie is die LW-leerders se persepsies van die verskillende sub-afdelings van hPGL, leersiklusstadiums, leerdimensies en leerstylvoorkeure, asook selfgerigte leervermoëns se gemiddeldes en standaardafwykings aangetoon
- *Statistiese betekenisvolheid (p-waardes) en effekgroottes (d-waardes) is bepaal.* Die p-waarde dui die waarskynlikheid of toeval dat die hPGL-intervensie 'n invloed op die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns kon hê, aan. Hoe kleiner die p-waarde (verkieslik kleiner as 0,05) hoe meer betroubaar is die gevolgtrekking dat die interventie die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns kon beïnvloed. Die p-waarde kleiner as 0,05 word derhalwe as statisties betekenisvol beskou (Thisted, 2010:2). Aangesien daar in hierdie studie van 'n gerieflikheidsteekproef gebruik gemaak is en leerders nie ewekansig gekies is of aan groepe toegewys is nie, is p-waardes nie regtig ter sake nie, en sal meer aandag aan die interpretasie van effekgroottes gegee word (Ellis & Steyn, 2003:52). Effekgroottes is 'n eenvoudige manier om die verskil tussen twee groepe te kwantifiseer en is waardevol vir die bepaling van die praktiese beduidendheid en daarom ook die effektiwiteit van 'n spesifieke interventie (Maree & Pietersen, 2012:211). In hierdie studie is van 'n kontrolegroep en eksperimentele groep gebruik gemaak. Effekgroottes is gebruik om die verskil tussen die

kontrole- en eksperimentele groepe se leerstyle en SGL-vermoëns voor en ná die implementering van hPGL-intervensie te bepaal.

- 'n *Afhanklike t-toets* is gedoen om die verskil tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns voor en ná die *intervensie binne elke skool te bepaal*. Maree en Pietersen (2007:225) verduidelik dat die afhanklike t-toets algemeen toegepas word wanneer dieselfde veranderlike op twee verskillende tye gemeet word. In hierdie gevalle word 'n nuwe veranderlike geskep, naamlik die verskil tussen die twee oorspronklike uitkomstes. Die verskil word dan met die nulwaarde vergelyk om te bepaal of die waarde van een toets na die volgende verander het.
- *Hiërargiese liniêre modelle (HLM)*: Deelnemers se response is geneig om verwant te wees aan mekaar wanneer deelnemers in georganiseerde eenhede voorkom (Woltman, Feldstein, MacKay & Rocchi, 2012:52; McCoach, 2010:123). Binne die onderwyskonteks kan hierdie groepe verwys na die klasse waarin leerders verdeel is, die skool waarin leerders voorkom, sowel as die distrik waarbinne die skool is (Woltman *et al.*, 2012:52; Raudenbush, 2004:7). Hierdie studie het skole in dieselfde distrik gebruik en daarom fokus groepering op die verskillende skole waarin die LW-leerders was. HLM was geskik vir die data-analise van hierdie navorsingstudie, aangesien leerders wat in 'n spesifieke skole gegroepeer was, aan dieselfde sosio-ekonomiese klimaat en ander faktore blootgestel is en daarom kan hulle reponse as afhanklik van mekaar beskou word. HLM word gebruik om die uitkomsveranderlikes (afhanklike veranderlike) te analiseer wanneer die voorspellingsveranderlikes (onafhanklike veranderlike) in verskillende hiërargiese vlakke is (Woltman *et al.*, 2012:52). Volgens Woltman *et al.* (2012:52) word die verhouding binne en tussen die groepe dan bepaal, sodat dit makliker is om die variansie tussen veranderlikes in verskillende hiërargiese vlakke in ag te neem. Gedurende hierdie studie is die verskille tussen eksperimentele en kontrolegroepe se voor- en ook hulle natoetse van selfgerigte leer en leerstylvoorkeure deur middel van HLM bepaal waarin die afhanklikheid van leerders in dieselfde skool in ag geneem is. Statisties van betekenisvolle verskille is op 'n 5% peil van betekenis getoets deur p-waardes van HLM.
- Om die effek van die hPGL-intervensie op die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders tussen Leerstyle en Selfgerigte leervermoëns te bepaal, kon net van leerders in die eksperimentele groep wat aan die *intervensie blootgestel is*, gebruik gemaak word. Hier is leerders geklassifiseer volgens Kolb se leerstylvoorkeure en daar is deur middel van ANOVA's bepaal of daar verskille in die selfgerigtheid van leerders voor en ná die *intervensie te bepaal*. Effekgroottes is ook bereken om praktiese betekenisvolheid van verskille aan te dui.

3.5 ETIESE AANGELEENTHEDE

Etiek word beskou as 'n stel morele beginsels wat deur 'n individu of groepe tydens opvoedkundige navorsing gevolg moet word (Strydom, 2012:115). Die navorser, as 'n student van die NWU, is onderworpe aan die etiese beleid van die universiteit in die uitvoering van die navorsing. Die universiteitsbeleid vereis van navorsers om etiese klaring te kry ten opsigte van die navorsing wat hulle beoog om te doen. Hierdie studie is egter gedoen binne die Selfgerigte Leernavorsingsfokusarea en die navorsing het etiese klaring vir die voorgenome studie ontvang (Etiese toestemmingskode: NWU-00476-17-S2). Die gestandaardiseerde en selfgekonstrueerde instrumente en toestemmingsbriewe van die Departement van Onderwys, skoolhoofde, onderwysers en ouers is aan die Etiekkomitee voorgelê en is goedgekeur (Sien Hoofstuk 1 par. 1.7.9).

Die volgende etiese aspekte (soos reeds in Hoofstuk 1 bespreek) is vir hierdie studie in ag geneem:

- Die ingeligte toestemming van deelnemers is as 'n belangrike aspek van die navorsingsproses beskou. Dit was van belang dat die LW-leerders ten volle ingelig word oor die doel en verloop van die navorsing. Daarna moes die LW-leerders instemming gegee om aan die navorsing deel te neem (Maree & Van der Westhuizen, 2012:42). Toestemming om die navorsing uit te voer is van die etiekkomitee, onderwysdepartement, skole, onderwysers en ouers verkry, en instemming is van leerders onder die ouderdom van 18 jaar verkry, nadat al die partye ingelig is oor die doel en verloop van die navorsing. Die deelnemers het ook die reg gehad om op enige stadium tydens die studie aan die navorsing te onttrek.
- Volgens Rubin en Babbie (2005:71) mag geen leerder gedwing word om aan die navorsingsprojek deel te neem nie; deelname moet vrywillig wees. Die deelnemers aan die studie het vrywillig deelgeneem en toestemming vir hulle deelname gegee. Die deelnemers kon enige tyd aan die navorsing onttrek sonder enige nagevolge. Verder stel Maree en Van der Westhuizen (2012:42) dit duidelik dat deelnemers se identiteit altyd vertroulik gehou moet word ter beskerming van die deelnemers. Die leerders se identiteit is nie op enige stadium tydens die navorsing bekendgemaak nie, en leerders moes 'n kode op die vraelys aantoon. Van die LW-leerders is verwag om die vraelyste voor en ná die hPGL-intervensie in te vul. Op die manier kon die leerders se voor- en natoetse met mekaar vergelyk word. Slegs die navorser, die studieleier en individue van die Statistiese Konsultasiedienste het toegang tot die data gehad en word vir die volgende vyf jaar deur die navorser op haar rekenaar gestoor. Geen persoonlike inligting is beskikbaar gestel of word met ander persone bespreek nie.

3.6 SAMEVATTING

Tydens hierdie studie is 'n kwasi-eksperiment gebruik om 'n kwantitatiewe navorsingstudie uit te voer. Die navorsingsondersoek is vanuit 'n post-positivistiese navorsingsparadigma uitgevoer. Beide kontrole- en eksperimentele groepe wat tydens doelgerigte steekproefneming gekies is, is tydens die kwasi-eksperiment gebruik. Die deelnemers was Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders. Die leerders in beide die eksperimentele en kontrolegroep het 'n voor- en natoets- (Selfgerigte-leerinstrument en Leerstyl-inventaris) voltooi om hulle selfgerigte leervermoëns en leerstyle te bepaal. Die eksperimentele groep het na afloop van die studie 'n Persepsies-leerinstrument voltooi om te bepaal wat hulle persepsies van hPGL was. Volgende word die resultate en data-analise in Hoofstuk 4 bespreek.

HOOFSTUK 4: RESULTATE EN DATA-ANALISE

4.1 INLEIDING

Hoofstuk 2 en 3 het ten doel gehad om die agtergrond te skep wat nodig was om die navorsingsdoel van hierdie ondersoek te bereik. Probleemgebaseerde leer, hibridies probleemgebaseerde leer, selfgerigte leer, selfgerigte leervermoëns en leerstyle is konsepte wat binne die bogenoemde hoofstukke bespreek is.

Die hoofdoel van hierdie studie was om ondersoek in te stel na die invloed van hPGL op die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe. Ten einde hierdie doelwit te bereik, het die navorser 'n aantal sekondêre doelwitte geformuleer, naamlik om:

- hPGL in Graad 10 LW-praktiese werk te implementeer;
- Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van die hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk te bepaal;
- Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL in LW-praktiese werk te bepaal;
- Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL in LW-praktiese werk te bepaal;
- Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van LW-praktiese werk te bepaal;
- Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns na die implementering van LW-praktiese werk te bepaal.

Vervolgens word die resultate wat tydens die studie verkry is, bespreek. Die resultate word op grond van die bogenoemde navorsingsdoelwitte bespreek. Die resultate is verkry deur middel van statistiese analise wat uitgevoer is deur die Statistiese Konsultasiedienste van die NWU (Potchefstroomkampus). Dit verskaf inligting aangaande die kwantitatiewe navorsing wat tydens die ondersoek gedoen is. Die sagteware wat gebruik is vir die statistiese analise, is SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) weergawe 25.

4.2 DIE IMPLEMENTERING VAN HIBRIDIES PROBLEEMGEBASEERDE LEER IN DIE GRAAD 10 LEWENSWETENSKAPPE PRAKTIESE WERK

Die Graad 10 LW-leerders in die onderskeie kontrole- en eksperimentele groepe is gevra om beide die Selfgerigte-leerinstrument en Leerstyl-inventaris in te vul voor en ná die intervensie. Die leerders

in die eksperimentele groep moes ook die Persepsies-leerinstrument invul, wat handel oor LW-leerders se persepsies oor die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL) in LW-praktiese werk. Vervolgens word die implementering van hPGL in LW-praktiese werk bespreek.

4.2.1 Die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk

In hierdie afdeling word gepoog om die volgende sekondêre navorsingsvraag en doelwit te beantwoord: *“Hoe kan hibridies probleemgebaseerde leer in die praktiese werk van Lewenswetenskappe geïmplementeer word?”*

In die studie is vyf lewenswerklike probleme as die hPGL-intervensie in die Graad 10 LW-klaskamer geïmplementeer. Die hPGL-intervensie is in die derde skoolkwartaal vir vyf weke in die LW-kurrikulum geïmplementeer. Die hPGL-aktiwiteite, wat as lewenswerklike probleme aan leerders voorgehou is, het gehandel oor organiese en anorganiese verbindings, osmose en diffusie, etiese kwessies oor kanker en die belangrikheid en nuwe-effekte van kunsmissiewe (Addendum A). LW-leerders het in groepe saamgewerk, terwyl die onderwyser as fasiliteerder opgetree en die nodige ondersteuning en begeleiding verskaf het. Die groepe het lewenswerklike probleme ontvang en moes daarvolgens navorsing doen om moontlike oplossings vir die gestelde LW-probleme te gee. Groepe het hul vordering aan die hand van assesseringsrubrieke gemonitor. Die LW-leerders het in klastyd die lewenswerklike probleme bespreek en bepaalde vrae beantwoord. Die LW-onderwysers was deurlopend beskikbaar om die LW-leerders tydens die leerproses te fasiliteer. In die hPGL-aktiwiteite het die LW-onderwysers wanneer nodig ook van mini-lesings en demonstrasies gebruik gemaak om die LW-leerders tydens die hPGL-proses te ondersteun en te begelei. Na afloop van die groepe se navorsing en bespreking het die leerders deur middel van 'n aanbieding terugvoer aan die onderskeie groepe oor hul voorgestelde oplossings vir die probleem gegee. Die implementering van lewenswerklike probleme in die LW-kurrikulum is in diepte in Hoofstuk 3 bespreek. Vervolgens word LW-leerders se persepsies van die implementering van hPGL in LW-praktiese werk bespreek.

4.2.2 Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in die Lewenswetenskappe praktiese werk

Hierdie afdeling het beoog om LW-leerders se persepsies van hibridies probleemgebaseerde leer as onderrig-leer-strategie te bepaal. Die selfgekonstrueerde Persepsies-leerinstrument, wat tydens die navorsingstudie geïmplementeer is, is gebruik om die LW-leerders in die eksperimentele groepe se persepsies van hPGL in LW-klaskamers na afloop van die hPGL-intervensie te bepaal. Die temas in

die Persepsies-leerinstrument is deur die navorser vanuit die literatuur gekies en is reeds in Hoofstuk 3 volledig bespreek.

4.2.2.1 Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van die hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk

In Tabel 4.1 word die frekwensieverspreiding van die LW-leerders se response op die Persepsies-leerinstrument aangetoon. Die gemiddeldes en standaardafwykings vir die response op elke item is bereken en ook in die tabel aangetoon. Daar is van LW-leerders verwag om 'n keuse te maak volgens 'n vier-punt-Likert-skaal, met 'n minimum van 1 (stem glad nie saam nie) en 'n maksimum van 4 (stem volkome saam). Vervolgens word die beskrywende statistiek van LW-leerders se ervaring van hPGL bespreek.

TABEL 4.1 – LW-LEERDERS SE PERSEPSIES VAN DIE LEERPROSES IN DIE HPGL-AKTIWITEITE

Sub-afdeling	Domeine	Items	Stelling	N	1	2	3	4	Gemiddeld ($\bar{x}$)	Std. Afwyking
					Stem glad nie saam nie	Stem nie saam nie	Stem saam	Stem volkome saam		
					(%)	(%)	(%)	(%)		
Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van hPGL	Algemene persepsies	1	Die gestelde Lewenswetenskappe-probleme stel my as leerder in staat om die leerdoelwitte te identifiseer.	176	5,7	15,9	56,8	56,8	2,94	0,78
		2	Die Lewenswetenskappe probleme stimuleer voldoende groepbesprekings	179	6,1	24,0	38,1	38,1	2,96	0,90
		3	Die lewenswerklike probleme in Lewenswetenskappe het my gemotiveer om te leer.	180	5,0	10,6	33,3	51,1	3,31	0,85
		4	Die lewenswerklike probleme in Lewenswetenskappe motiveer my as leerder om vorige	180	6,1	11,1	34,4	48,3	3,25	0,88

			kennis en vaardighede te gebruik om probleme op te los.							
		Totaal							3,12	0,85
	Koöperatiewe leeromgewing	5	Ek het die geleentheid om my kennis met my groepslede te deel.	179	6,7	12,3	36,9	44,1	3,18	0,90
		6	Tydens koöperatiewe leer het al die groepslede hulle deel gedoen	182	9,3	20,9	42,3	27,5	2,88	0,92
		7	Interaksie met my groepslede stel my in staat om hul waardes en standpunte te evalueer.	179	10,1	16,2	46,4	27,4	2,91	0,91
		8	Interaksie met my groepslede dra by tot die bemeestering van vaardighede en kennis.	180	6,1	19,4	44,4	30,0	2,98	0,86
		9	Interaksie met my groepslede dra by tot die kwaliteite van die leerproses.	177	2,8	21,5	38,4	37,3	3,10	0,83
		Totaal							3,01	0,88
		10*	hPGL bied bystand in die proses om lewenslange leerders te ontwikkel.	171	9,9	17,5	46,2	26,3	2,89	0,91
		11*	hPGL stel my in staat om my eie areas van leer-tekortkominge te identifiseer.	175	9,7	15,4	44,6	30,3	2,95	0,92
		Totaal							–	–
	Identifiseer leer-materiaal	12	Die hPGL stel my in staat om gepaste leermateriaal wat	177	7,3	19,8	44,1	28,8	2,94	0,88

			met die spesifieke probleem verband hou, te identifiseer.							
		13	Ek as 'n leerder gebruik verskillende leermateriaal om probleme op te los.	177	5,1	18,1	29,4	47,5	3,19	0,91
		14	Die hPGL-proses stel my in staat om leemtes tydens die bemeestering van leermateriaal te identifiseer.	174	8,6	16,7	43,1	31,6	2,98	0,91
		Totaal							3,04	0,90
	Assesseringsrubriek	15	Die assesseringsrubriek het die groep tydens die skryf van wetenskaplike verslag gelei.	176	10,2	16,5	45,5	27,8	2,91	0,92
		16	Die assesseringsrubriek van hPGL maak dit vir leerders moontlik om hulle vordering te monitor.	173	7,5	18,5	42,2	31,8	2,98	0,90
		Totaal							2,95	0,91

*Konstruk was nie betroubaar nie en dus word items individueel beskou.

Wanneer die positiewe response (kategorieë 3-4) met die negatiewe response (kategorieë 1-2) in Tabel 4.1 vergelyk word, is dit duidelik dat die meeste van die LW-leerders positief gereageer het oor die implementering van hPGL in LW-praktiese werk (kategorie 3: Stem saam). Nie een van die items het 'n oorwegend negatiewe respons getoon nie. Indien na die gemiddeldes van die items verwys word, is dit duidelik dat die LW-leerders positief is oor hPGL as onderrig-leer-strategie, met gemiddeldes van 2,88 en hoër vir al die items. Vervolgens word die response per items in die domeine bespreek.

LW-leerders se algemene persepsies oor die implementering van hPGL in LW-praktiese werk was oor die algemeen positief. In dié verband het die volgende item "Die lewenswerklike probleme in Lewenswetenskappe het my gemotiveer om te leer" (Item 3), die hoogste gemiddelde respons ($\bar{x} = 3,31$) behaal. Dit is ook nodig om uit te lig dat Item 1 "Die gestelde Lewenswetenskappe-probleme stel my as leerder in staat om die leerdoelwitte te identifiseer", die laagste gemiddelde respons ($\bar{x} = 2,94$) in die algemene persepsies domein gehad het. Alhoewel die gemiddelde respons vir item 1 die laagste was vir hierdie afdeling, was die algemene respons steeds positief. Die totale gemiddeld vir die algemene persepsies ($\bar{x} = 3,12$) soos in Tabel 4.1 aangetoon, dui op die leerders se positiewe respons op hulle algemene persepsies van die hPGL-proses in LW-praktiese werk.

Die domein wat handel het oor koöperatiewe leer in die hPGL-proses het ook oorwegend positiewe response van die LW-leerders getoon (Sien Tabel 4.1). So het Item 5: "Ek het die geleentheid om my kennis met my groepslede te deel", die hoogste gemiddelde respons ($\bar{x} = 3,18$) in hierdie afdeling behaal, terwyl Item 6: "Tydens koöperatiewe leer het al die groepslede hulle deel gedoen", die laagste gemiddeld ($\bar{x} = 2,88$) gekry. Die totale gemiddeld ($\bar{x} = 3,01$) vir die response op die items wat handel oor die koöperatiewe leer in hPGL, spreek van leerders se positiewe persepsie om saam met mede-groepslede in hPGL-aktiwiteite te werk.

Die derde afdeling het handel oor die identifisering van leermateriaal in die hPGL-aktiwiteit (Tabel 4.1). In hierdie afdeling het al drie items 'n oorwegend positiewe responses gehad en die meeste LW-leerders die "stem saam"-opsie gekies. Item 13, wat handel het oor LW-leerders wat verskillende leermateriaal gebruik om probleme op te los, die hoogste gemiddelde respons ($\bar{x} = 3,19$) in hierdie afdeling behaal. Beide Item 12 "Die hPGL stel my in staat om gepaste leermateriaal wat met die spesifieke probleem verband hou, te identifiseer" en Item 14 "Die hPGL-proses stel my in staat om leemtes tydens die bemeestering van leermateriaal te identifiseer" het die laagste gemiddelde respons ($\bar{x} = 2,94$) in hierdie afdeling getoon. Die hoë totale gemiddeld ($\bar{x} = 3,04$) vir leerders se response op al die items in die afdeling dui op leerders se positiewe persepsie oor die identifisering van leermateriaal in die oplos van die gestelde probleme in die hPGL-aktiwiteite.

Die vierde domein in die sub-afdeling handel oor LW-leerders se persepsies van die assesseringsrubriek wat leerders tydens die hPGL-proses gebruik. In hierdie afdeling het beide items 'n oorwegend positiewe respons gehad. In hierdie afdeling het Item 16 wat bepaal of die assesseringsrubriek van hPGL dit vir leerders moontlik maak om hulle vordering te monitor, die hoogste gemiddelde respons ($\bar{x} = 2,98$) in hierdie afdeling behaal het. Die bogemiddelde totaal ($\bar{x} = 2,95$) vir die LW-leerders se response op al die items in die afdeling dui op leerders se positiewe

persepsies van die assesseringsrubriek wat geïmplementeer is om die leerders in die hPGL-aktiwiteite te ondersteun. Vervolgens word LW-leerders se persepsies van die verskillende rolspelers in die hPGL-aktiwiteite bespreek.

4.2.2.2. Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van die verskillende rolspelers in die hPGL-aktiwiteite

In hierdie sub-afdeling is daar op die LW-leerders se persepsies van die verskillende domeine wat na die onderskeie rolspelers in die hPGL-aktiwiteite verwys, gefokus. Daar is spesifiek na die fasiliteerders, groepleiers en groepslede verwys wat verskillende rolle tydens die hPGL-aktiwiteite vervul.

TABEL 4.2 – LW-LEERDERS SE PERSEPSIES VAN DIE VERSKILLENDEN ROLSPELERS IN DIE HPGL-AKTIVITEITE

Sub-afdelings	Rolspelers	Items	Stelling	N	1	2	3	4	Gemiddeld	Std. Afwyking
					Stem glad nie saam nie	Stem nie saam nie	Stem saam	Stem volkome saam		
					(%)	(%)	(%)	(%)		
Lewenswetenskappe-leerders se persepsies oor die verskillende rolspelers in die hPGL-aktiwiteite	Fasiliteerder	17	Die fasiliteerder het leerders deur middel van demonstrasies en lesings bygestaan.	174	10,9	14,4	42,5	32,2	2,96	0,95
		18	Die fasiliteerders het 'n atmosfeer van wedersydse respek bevorder.	173	4,0	20,8	38,7	36,4	3,08	0,86
		19	Die fasiliteerder het leerders gemotiveer om as 'n groep saam te werk om 'n oplossing vir die gestelde probleem te vind.	170	6,5	15,9	37,6	40,0	3,11	0,90
		Totaal							3,05	0,90
	Groepleier	20	Die groepleier het al die groepslede met respek behandel.	171	9,4	15,8	36,3	38,6	3,04	0,96

		21	Die groepleier het sy/haar pligte effektief uitgevoer.	168	10,1	14,3	41,1	34,5	3,00	0,95
		22	Die groepleier het groepslede gemotiveer om deel te neem aan betekenisvolle groepbesprekings.	171	8,2	22,8	32,2	36,8	2,98	0,96
		Totaal							3,00	0,96
	Groepslede	23	Die groepslede het wedersydse respek vir mekaar se standpunte en opinies getoon.	160	8,8	9,4	40,6	41,3	3,14	0,92
		24	Groepslede het mekaar gehelp om die inhoud oor die probleem te verstaan	161	8,1	14,3	40,4	37,3	3,07	0,92
		25	Groepslede het my met my verhouding met my portuur gehelp	159	6,3	15,7	39,6	38,4	3,10	0,89
		26	Groepslede was bewus van hulle verantwoordelikhede tydens die hPGL-proses.	159	8,8	16,4	39,0	35,8	3,02	0,94
		Totaal							3,08	0,92

Die LW-leerders se persepsies oor die rol wat die fasiliteerders tydens die hPGL-proses vervul het, was oorwegend positief tot baie positief. Indien na Tabel 4.2 verwys word, is dit interessant dat Item 19 “Die fasiliteerder het leerders gemotiveer om as ’n groep saam te werk om ’n oplossing vir die gestelde probleem te vind”, die hoogste gemiddelde respons ($\bar{x} = 3,11$) behaal, terwyl Item 17 “Die fasiliteerder het leerders deur middel van demonstrasies en lesings bygestaan”, die laagste gemiddelde respons ($\bar{x} = 2,96$) getoon het. Dit is egter nodig om uit te lig dat die rol van die fasiliteerder in die hPGL-aktiwiteit ’n gemiddelde response ($\bar{x} = 3,05$) ontvang het en dat die meeste LW-leerders tevrede was met die rol wat die fasiliteerders in die hPGL-aktiwiteite vervul het.

Die domein wat handel oor LW-leerders se persepsies van die groepleiers tydens die hPGL-aktiwiteite, het ook ’n gemiddelde response van LW-leerders ontvang. So het die Item 20: “Die groepleier het al die groepslede met respek behandel”, die hoogste gemiddelde respons ($\bar{x} = 3,04$)

behaal, terwyl Item 22: “Die groepleier het groepslede gemotiveer om deel te neem aan betekenisvolle groepbesprekings”, die laagste gemiddeld getoon met ’n waarde van 2,98. Die totale gemiddeld ($\bar{x} = 3,00$) vir die domein wat verwys na die groepslede se rol in die hPGL-aktiwiteite, toon dat die LW-leerders positiewe persepsies oor die groepleiers se rol in die effektiewe funksionering van groepslede in die oplos van die gestelde LW-praktiese probleme gehuldig het.

In die laaste domein in hierdie sub-afdeling is dit duidelik dat LW-leerders positiewe persepsies van mede-groepslede se optrede en bydraes tydens die hPGL-aktiwiteite gehad het. Uit die resultate het die LW-leerders van mening is dat “Die groepslede wedersydse respek vir mekaar se standpunte en opinies getoon het (Item 23), en die hoogste gemiddelde respons ontvang het ($\bar{x} = 3,14$). Die item “Groepslede is bewus van hulle individuele verantwoordelikhede tydens die hPGL-proses” (Item 26), het die laagste gemiddelde respons ($\bar{x} = 3,02$) getoon. Die totale gemiddeld ($\bar{x} = 3,08$) vir die domein wat verwys na die groepslede se optrede in die hPGL-aktiwiteite dui daarop die meerderheid groepslede positief was om ’n nuwe rol in ’n nuwe leeromgewing te vervul. Vervolgens word LW-leerders se leerstylvoorkeure bespreek.

4.2.3 LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure

In hierdie afdeling word die volgende sekondêre navorsingsvraag en doelwit bespreek: *“Wat is Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?”*

4.2.3.1 LW-leerders se leerstylvoorkeure voor die hibridies probleemgebaseerde leerintervensie

In hierdie studie is Kolb (1984:68–69) se Leerstyl-inventaris aan LW-leerders gegee om voor die implementering van hPGL-intervensie in die LW-praktiese werk te voltooi. Beide die kontrole- en eksperimentele groepe het die Leerstyl-inventaris voltooi. Dit is egter nodig om eers die LW-leerders in beide die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en -dimensies (sien Hoofstuk 3 par. 3.4.8) te gerapporteer, waarna die leerstylvoorkeure bespreek word.

4.2.3.1.1 Lewenswetenskappe-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en -dimensies voor die hPGL-intervensie

In Tabel 4.3 word die verskille tussen die LW-leerders in die eksperimentele en kontrolegroepe in die studie aangaande leerders se leersiklusstadiums en -dimensies voor hPGL-intervensie bespreek. Hiërargiese liniêre modelle is gebruik om die verskille tussen groepe te ondersoek. Omdat die steekproefgrootte van die groep klein was, is beide die statisties (p-waarde) en prakties

beduidendheid (effekgrootte) gebruik om die verskille tussen die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en –dimensies voor die hPGL-intervensie te bepaal. Ook die gemiddeldes van die verskillende groepe word bespreek.

Met verwysing na die leersiklusstadiums is dit duidelik dat die aktiewe eksperimentering (AE) en abstrakte konseptualisering (AK) die hoogste gemiddeldes by beide die eksperimentele en kontrolegroepe gehad het (Sien Tabel 4.3). By die verskillende leersiklusstadiums en leerdimensies kom daar geen statisties en prakties beduidende verskille tussen die kontrole- en eksperimentele groepe voor nie. 'n Klein prakties beduidende verskil ($d = 0,28$) het tussen die kontrole- en eksperimentele groepe by slegs die leersiklusstadium AE voorgekom.

Met spesifieke verwysing na die leerdimensies konkrete ondervinding (KO) – abstrakte konseptualisering (AK) en reflektiewe waarneming (RW) – aktiewe eksperimentering (AE) is dit duidelik uit Tabel 4.3 dat daar ook geen prakties beduidende verskille tussen die kontrole- en eksperimentele groepe met verwysing na die leerdimensies voorgekom het nie.

TABEL 4.3 – VERSKILLE TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE LEERSIKLUSSTADIUMS EN –DIMENSIES VOOR DIE hPGL-INTERVENSIE

Leersiklusstadiums	Gemiddeld		Standaardafwyking		p-waarde	Effekgrootte
	Kontrole	Eksperimenteel	Kontrole	Eksperimenteel		
KO	27,76	28,52	8,44	8,65	0,61	0,09
RW	27,76	28,52	6,63	6,75	0,30	0,09
AK	31,66	32,12	10,25	11,11	0,80	0,06
AE	32,08	34,11	7,35	7,48	0,07	0,28
Leerdimensies						
KO - AK	-3,89	-3,58	9,76	9,92	0,83	0,03
RW - AE	-1,59	-2,58	9,07	9,23	0,47	0,11

Vervolgens word die LW-leerders in beide die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure voor hPGL-intervensie gerapporteer.

4.2.3.1.2 *Verskille tussen LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure voor hPGL-intervensie*

In hierdie gedeelte word die verskille tussen die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure voor hPGL-intervensie bespreek.

TABEL 4.4 – LEERDERS SE LEERSTYLVOORKEURE VOOR hPGL-INTERVENSIE

Groep	Leerstylvoorkeure voor hPGL-intervensie				Totaal % (n)
	Divergerend % (n)	Assimilerend % (n)	Akkomoderend % (n)	Konvergerend % (n)	
Kontrole	16,3 (8)	30,6 (15)	22,4 (11)	30,6 (15)	100 (49)
Eksperimentele	17,9 (24)	35,1 (47)	26,9 (36)	20,1 (27)	100 (134)
Totaal % (n)	17,5 (32)	33,9 (62)	25,7 (47)	22,9 (42)	100 (183)

Die resultate van die Chi-kwadraat-toets dui daarop dat daar geen betekenisvolle verband tussen die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure voor die interventie is nie (Cramer's $V = ,08$; $p = 0,72$). Uit Tabel 4.4 is dit duidelik dat beide die konvergerende en assimilerende leerstyl die hoogste persentasie (30,6%) gerapporteer het, gevolg deur die akkomoderende leerstyl (22,4%) in die kontrolegroep. Met verwysing na die LW-leerders in die eksperimentele groep is die assimilerende leerstylvoorkeur die hoogste met 35,1% voor die implementering van hPGL-intervensie.

Die LW-leerders in verskillende skole vir beide die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en –dimensies voor en ná hPGL-aktiwiteite, word volgende bespreek.

4.2.3.1.3 *LW-leerders in die verskillende skole (kontrole- en eksperimentele groepe) se leersiklusstadiums en -dimensies voor en ná die hPGL-aktiwiteite*

In hierdie gedeelte word die voor- en natoets van die LW-leerders in die verskillende skole in die kontrole- (Skool 1) en eksperimentele groepe (Skool 2, 3 en 4) se leersiklusstadiums en leerdimensies met mekaar vergelyk. Met verwysing na die voor- en natoets van die LW-leerders in die kontrolegroep is dit duidelik dat slegs klein prakties beduidende verskille tussen die leersiklusstadiums en leerdimensies voorgekom het (Sien Tabel 4.5).

By skool 3 in die eksperimentele groep het slegs die leersiklusstadium Aktiewe eksperimentering (AE) 'n medium prakties beduidende toename (d-waarde = 0,34) ná die implementering van hPGL-intervensie getoon, indien daar na die gemiddeldes gekyk word. Verder was daar ook 'n medium prakties beduidende toename (d-waarde = 0,56) in die RW-AE leerdimensie ná die implementering van hPGL-aktiwiteite.

In skool 4 van die eksperimentele groep, het slegs die Konkrete ondervinding (KO), 'n medium prakties beduidende toename (d-waarde = 0,44) getoon. Daarenteen het die Abstrakte konseptualisering (AK) 'n klein prakties beduidende toename in die leersiklusstadiums ná die implementering van die hPGL-aktiwiteite getoon indien daar na die gemiddeldes verwys word.

TABEL 4.5 – VERSKILLENDE SKOLE SE LEERSIKLUSSTADIUMS EN -DIMENSIES VOOR EN NÁ hPGL-INTERVENSIE

	Groep	N	Gemiddeld	p-waarde	Effekgrootte
Kontrolegroep (SKOOL 1)					
KO	Voor	55	27,76	0,15	0,25
	Na	55	25,96		
RW	Voor	55	3,40,9	0,07	0,04
	Na	55	30,25		
AK	Voor	55	31,65	0,68	0,09
	Na	55	32,16		
AE	Voor	55	32,08	0,32	0,20
	Na	55	33,47		
Leerdimensies					
KO-AK	Voor	55	-3,89	0,13	0,24
	Na	55	-6,19		
RW- AE	Voor	55	-1,59	0,76	0,18
	Na	55	-3,21		
Eksperimentele groep (SKOOL 2)					
KO	Voor	67	28,54	0,37	0,22
	Na	67	30,51		
RW	Voor	67	31,61	0,50	0,32
	Na	67	33,64		

AK	Voor	67	33,42	0,99	0,06
	Na	67	33,03		
AE	Voor	67	34,71	0,17	0,21
	Na	67	36,22		
Leerdimensies					
KO-AK	Voor	-4,88	-4,88	0,33	0,29
	Na	-2,52	-2,52		
RW- AE	Voor	-3,10	67	0,07	0,06
	Na	-2,57	67		
Eksperimentele groep (SKOOL 3)					
KO	Voor	31,64	31	0,03	0,24
	Na	29,23	31		
RW	Voor	33,54	31	0,29	0,15
	Na	34,74	31		
AK	Voor	32,53	31	0,18	0,00
	Na	32,55	31		
AE	Voor	35,84	31	0,42	0,34
	Na	32,45	31		
Leerdimensies					
KO-AK	Voor	-0,89	31	0,52	0,25
	Na	-3,32	31		
RW- AE	Voor	-2,29	31	0,87	0,56
	Na	2,29	31		
Eksperimentele groep (SKOOL 4)					
KO	Voor	27,34	60	0,02	0,44
	Na	30,64	60		
RW	Voor	31,30	60	0,74	0,20
	Na	32,80	60		
AK	Voor	31,06	60	0,58	0,28
	Na	33,13	60		
AE	Voor	33,68	60	0,15	0,17

	Na	34,91	60		
Leerdimensies					
KO-AK	Voor	-3,72	60	0,07	0,12
	Na	-2,49	60		
RW- AE	Voor	-2,39	60	0,24	0,03
	Na	-2,11	60		

In die volgende gedeelte word LW-leerders se leerstylvoorkeure vir beide die kontrole- en eksperimentele groepe ná hPGL-intervensie bespreek.

4.2.3.2 LW-leerders in die kontrole- (K) en eksperimentele (E) groepe se leerstylvoorkeure na die hPGL-intervensie

LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe het na die afloop van hPGL-intervensie weer Kolb se Leerstyl-inventaris voltooi. Daar word eers na die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en -dimensies, verwys, waarna die leerstylvoorkeure bespreek sal word.

4.2.3.2.1 LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se leersiklusstadiums en -dimensies ná hPGL-intervensie

Tabel 4.6 wys die verskille tussen die twee groepe (eksperimenteel en kontrole) in die studie aangaande LW-leerders se leersiklusstadiums en -dimensies ná die hPGL-intervensie, soos bepaal met Kolb se Leerstyl-inventaris.

Die leersiklusstadium aktiewe eksperimentering (AE) het die hoogste gemiddeldes vir beide die kontrole- en eksperimentele groepe gerapporteer met waardes van 33,58 en 34,77 onderskeidelik. Konkrete ondervinding (KO) het die laagste gemiddelde waardes (26,07 en 30,27) vir beide die kontrole- en eksperimentele groepe getoon na die afloop van hPGL-intervensie. Die gemiddelde waardes van die eksperimentele groepe se leersiklusstadiums is hoër vergeleke met die kontrolegroepe.

TABEL 4.6 – VERSKILLE TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE LEERSIKLUSSTADIUMS EN -DIMENSIES NÁ hPGL-INTERVENSIE

Leersiklusstadiums	Gemiddeld		GKF*	Variansie skool	p-waarde	Effekgrootte
	Kontrole	Eksperimenteel				
KO	26,07	30,27	66,56	0,00	0,01	0,51
RW	30,38	33,50	42,27	0,00	0,01	0,48
AK	32,25	32,94	47,31	0,00	0,52	0,10
AE	33,58	34,77	75,18	1,62	0,64	0,13
Leerdimensies						
KO-AK	-6,17	-2,67	95,87	0,00	0,02	0,36
RW-AE	-3,25	-1,02	88,29	4,25	0,53	0,23

* Gemiddelde kwadraatfout van ANOVA

Met spesifieke verwysing na die verskille tussen die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe is dit uit bogenoemde Tabel 4.6 duidelik dat, indien daar na die p-waardes verwys word, daar wel statisties beduidende verskille (p-waardes kleiner as 0,05) tussen LW-leerders vir die leersiklusstadiums, konkrete ondervinding (KO) en reflektiewe waarneming (RW), na hPGL-intervensie voorgekom het. Met verwysing na die effekgrootte van die leersiklusstadiums en -leerdimensies in die kontrole- en eksperimentele groepe het die konkrete ondervinding (KO) en die reflektiewe waarneming (RW) na afloop van hPGL-intervensie medium prakties beduidende verskille, met d-waardes van onderskeidelik 0,51 en 0,48 getoon. Met verwysing na die gemiddeldes van die kontrole- en eksperimentele groepe, het die eksperimentele groep hoër gemiddeldes vir al die leersiklusstadiums gehad. Dit kan wees dat die hPGL-intervensie 'n toename in LW-leerders se persepsies van KO en RW gehad het. Met spesifieke verwysing na die leerdimensie is dit nodig om uit te lig dat die KO – AK leerdimensie steeds 'n klein prakties beduidende verskil ($d=0,36$) na afloop van hPGL-intervensie vir die kontrole- en eksperimentele groepe getoon het.

Vervolgens word LW-leerders in beide die kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure na hPGL-intervensie bespreek.

4.2.3.2.2 LW-leerders in kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure na die hibridies probleemgebaseerde leerintervensie

In Tabel 4.7 word die verskille tussen die twee groepe (eksperimenteel en kontrole) in die studie aangaande leerders se leerstylvoorkeure na hPGL-intervensie soos deur Kolb se Leerstyl-inventaris bespreek.

TABEL 4.7 – LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE LEERSTYLVOORKEURE NÁ hPGL-INTERVENSIE

Groepe	Leerstylvoorkeure na hPGL-intervensie				Totaal % (n)
	Divergerend % (n)	Assimilerend % (n)	Akkommoderend % (n)	Konvergerend % (n)	
Kontrole	7,8 (4)	25,5 (13)	19,6 (10)	47,1 (24)	100 (51)
Eksperimentele	20,4 (30)	17,7 (26)	31,1 (31)	40,8 (60)	100 (147)
Totaal % (n)	17,2 (34)	19,7 (39)	20,7 (41)	42,4 (84)	100 (198)

Die resultate van die Chi-kwadraat toets dui aan dat daar geen betekenisvolle verband tussen kontrole- en eksperimentele groepe se leerstylvoorkeure na interventie is nie (Cramer's $V = ,18$; $p = 0,19$). Volgens Tabel 4.7 het die meeste LW-leerders in beide die kontrole- en eksperimentele groepe 'n konvergerende leerstyl gerapporteer met waardes van 40,8% en 47,1% onderskeidelik. Daar het geen verandering in die kontrolegroep plaasgevind nie, maar daar was 'n afname vanaf 30,6% in die voortoets tot 25,5% in die hoeveelheid leerders met 'n assimilerende leerstyl in die eksperimentele groep na die implementering van hPGL-intervensie in die LW-praktiese werk. In die eksperimentele groep was daar in die konvergerende leerstyl 'n toename van 20,1% in die voortoets tot 40,8% in die natoets.

LW-leerders se SGL-vermoëns na afloop van hPGL-aktiwiteite word vervolgens bespreek.

4.2.4 LW-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die hPGL-aktiwiteit

In hierdie afdeling word die volgende sekondêre navorsingsvraag en doelwit bespreek: "Wat is Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leerL in Lewenswetenskappe praktiese werk?"

4.2.4.1 Die verskille tussen Lewenswetenskappe-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se selfgerigte-vermoëns voor die hPGL-intervensie

Die frekwensieverspreiding van LW-leerders se persepsies van hul selfgerigte leervermoëns word in Tabel 4.8 aangetoon. Die individuele items van die onderskeie domeine van die Selfgerigte-leerinstrument, asook die gemiddeldes vir die onderskeie domeine se gemiddeldes en standaardafwykings word vervolgens aangetoon. Die LW-leerders van die kontrole- en eksperimentele groepe moes 'n keuse maak aan die hand van 'n vyf-punt-Likert-skaal met 'n minimum van 1 (nooit), 2 (selde), 3 (soms), 4 (dikwels) en 'n maksimum van 5 (altyd). Daar sal ook na die gemiddeldes ($\bar{x}$) verwys word.

TABEL 4.8 – LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- (K) EN EKSPERIMENTELE (E) GROEPE SE SGL-VERMOËNS VOOR hPGL-INTERVENSIE

Domein	Item-nommer	Item	Groep (K/E)	N	1	2	3	4	5	Gemiddeld	Std. Afwyking	p-waarde	Effek-grootte
					Nooit	Selde	Soms	Dikwels	Altyd				
					f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)				
Leer en motivering (LM)	1	Ek weet wat ek moet leer.	E	183	4(2,2)	7(3,8)	35(19,1)	71(38,8)	66(36,1)	4,03	0,95	0,15	0,15
			K	54	1(1,9)	3(5,6)	12(22,2)	18(33,3)	20(37,0)	3,98	1,00		
	2	Ongeag my resultate of die effektiwiteit van my leer hou ek nog steeds van leer.	E	184	4(2,2)	13(7,1)	41(22,3)	67(36,4)	59(32,1)	3,89	1,01		
			k	54	1(1,9)	2(3,7)	10(18,5)	21(38,9)	20(37,0)	4,06	0,94		
	3	Ek hoop ten sterkste om my leer te verbeter en daarin uit te blink.	E	180	4(2,2)	4(2,2)	12(6,7)	40(22,2)	120(66,7)	4,49	0,89		
			K	55	0(0,0)	0(0,0)	2(3,6)	4(7,3)	49(89,1)	4,85	0,45		
	4	My sukses en mislukking inspireer my om aan te hou leer.	E	179	2(1,1)	6(3,4)	18(10,1)	57(31,8)	96(53,6)	4,34	0,87		
			K	55	4(7,3)	1(1,8)	1(1,8)	14(25,5)	35(63,6)	4,36	1,13		
	5	Ek geniet dit	E	180	5(2,8)	16(8,9)	38(21,1)	57(31,7)	64(35,6)	3,88	1,08		
			K	55	4(7,3)	1(1,8)	1(1,8)	14(25,5)	35(63,6)	4,36	1,13		

		om antwoorde op vrae te vind.	K	55	3(5,5)	3(5,5)	14(25,5)	12(21,8)	23(41,8)	3,89	1,18	3	
	6	Ek sal nie leer opgee omdat ek 'n paar probleme ervaar nie.	E	182	3(1,6)	5(2,7)	20(11,0)	57(31,3)	97(53,3)	4,32	0,90		
			K	55	0(0,0)	1(0,8)	6(10,9)	16(29,1)	32(58,2)	4,44	0,76		
	TOTAAL		E							4,15	0,95		
			K								4,26	0,91	
B0eplanning en implementering (B1)	7	Ek kan my leerdoelwitte proaktief vestig.	E	180	4(2,2)	5(2,8)	47(26,1)	73(40,6)	51(28,3)	3,90	0,92	0,35	
			K	55	2(3,6)	1(1,8)	22(40,0)	16(29,1)	14(25,5)	3,71	0,99		
	8	Ek weet watter leerstrategie gepas is vir my om my leerdoelwitte te bereik.	E	183	3(1,6)	8(4,4)	54(29,5)	58(31,7)	60(32,8)	3,90	0,97		
			K	54	0(0,0)	4(7,4)	7(13,0)	19(35,2)	24(44,4)	4,17	0,93		
	9	Ek stel die prioriteite vir my leer.	E	183	5(2,7)	9(4,9)	46(25,1)	73(39,9)	50(27,3)	3,84	0,97		
			K	55	2(3,6)	4(7,3)	20(36,4)	15(27,3)	14(25,5)	3,64	1,06		
	10	Ek is in staat om my eie plan van leer te volg, hetsy dit in die klaskamer of op my eie is.	E	179	6(3,4)	12(6,7)	34(19,0)	70(39,1)	57(31,8)	3,89	1,04		
			K	53	4(7,5)	4(7,5)	12(22,6)	12(22,6)	21(39,6)	3,79	1,26		
	11	Ek is goed daarmee om my eie leertyd te organiseer en te bestuur.	E	178	8(4,5)	14(7,9)	55(30,9)	66(37,1)	35(19,7)	3,60	1,03		
			K	55	3(5,5)	6(10,9)	13(23,6)	22(40,0)	11(20,0)	3,58	1,10		
	12	Ek weet hoe om hulpbronne vir my leer te	E	176	9(5,1)	11(6,3)	52(29,5)	71(40,3)	33(18,8)	3,61	1,02		
			K	54	2(3,7)	7(13,0)	14(25,9)	15(27,8)	16(29,6)	3,67	1,15		

		vind.											
		TOTAAL	E							3,76	0,86		
			K							3,67	0,99		

Self-monitoring (SM)	1 3	Ek kan nuwe kennis met my eie persoonlike ervarings koppel.	E	178	9(5,1)	11(6,2)	38(21,3)	72(40,4)	48(27,0)	3,78	1,07	0,21	0,21
			K	55	1(1,8)	6(10,9)	11(20,0)	22(40,0)	15(27,0)	3,80	1,03		
	1 4	Ek verstaan die sterk- en swakpunte van my leer.	E	178	8(4,5)	12(6,7)	38(21,3)	63(35,4)	57(32,0)	3,84	1,09		
			K	54	0(0,0)	5(9,3)	15(27,8)	17(31,5)	17(31,5)	3,85	0,98		
	1 5	Ek kan my eie leervordering monitor.	E	177	5(2,8)	16(9,0)	41(23,2)	87(49,2)	28(15,8)	3,66	0,95		
			K	54	2(3,7)	4(7,4)	24(44,4)	14(25,9)	10(18,5)	3,48	1,00		
	1 6	Ek kan my eie leeruitkomstes monitor.	E	178	5(2,8)	11(6,2)	56(31,5)	67(37,6)	39(21,9)	3,70	0,97		
			K	54	1(1,9)	4(7,4)	17(31,5)	20(37,0)	12(22,2)	3,70	0,96		
		TOTAAL	E							3,74	1,02		
			K							3,70	0,99		
	1 7	My interaksie help my om vir toekomstige leer te beplan.	E	177	6(3,4)	8(4,5)	31(17,5)	77(43,5)	55(31,1)	3,94	0,99		
			K	53	1(1,9)	4(7,5)	17(32,1)	14(26,4)	17(32,1)	3,79	1,04		
(IK)	1 8	Ek sal daarvan hou om die taal en kultuur te leer van diegene waarmee ek gereeld in aanraking	E	176	7(4,0)	7(4,0)	29(16,5)	53(30,1)	80(45,5)	4,09	1,07		
			K	55	6(10,9)	4(7,3)	9(16,4)	7(12,7)	29(52,7)	3,89	1,41		

		kom.											
1	9	Ek is in staat om boodskappe effektief in verbale aanbiedings uit te druk.	E	174	4(2,3)	18(10,3)	52(29,9)	63(36,2)	37(21,3)	3,64	1,00		
			K	55	1(1,8)	6(10,9)	12(21,8)	22(40,0)	14(25,5)	3,76	1,02		
2	0	Ek is in staat om boodskappe effektief op skrif te stel.	E	180	9(5,0)	16(8,9)	35(19,4)	65(36,1)	55(30,6)	3,78	1,13		
			K	55	1(1,8)	4(7,3)	13(23,6)	18(32,7)	19(34,5)	3,91	1,02		
TOTAAL			E							3,88	1,04		
			K							3,83	1,12		
												0,25	0,25

Wanneer die positiewe response (kategorieë 4 en 5) van die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe met die negatiewe response (kategorieë 1 en 2), sowel as die gemiddelde respons (kategorie 3) in Tabel 4.8 van die verskillende domeine vergelyk word, is dit duidelik dat die meeste LW-leerders, kategorie 4 (dikwels) en kategorie 5 (altyd), aangetoon het.

Vervolgens word die response van die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe vir elke domein van die SGL-instrument gerapporteer.

Leer en motivering

In hierdie domein het die meeste LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe die positiewe response, “dikwels” en “altyd” gekies. Daar was egter ’n groter persentasie leerders in die kontrolegroep as in die eksperimentele groep wat die “altyd”-opsie by die meeste items gekies het (Sien Tabel 4.8).

Wanneer daar na die gemiddeldes ($\bar{x}$) van die items in die hierdie domein verwys word, toon die item wat handel oor leerders se voorneme om in leer uit te blink (Item 3), die hoogste gemiddeldes by beide die kontrole- en eksperimentele groepe met waardes van 4,49 en 4,85 onderskeidelik. Dit is interessant om te noem dat die gemiddelde waardes vir die eksperimentele groep, indien dit vergelyk word met die kontrolegroep vergelyk word, by die meeste items van die domein hoër is.

Indien hierdie domein vergelyk word met die ander domeine, is dit belangrik om uit te lig dat hierdie domein die hoogste gemiddeldes vir beide die kontrole- en eksperimentele groepe met waardes van 4,15 en 4,26 onderskeidelik rapporteer.

Beplanning en implementering

Die response van die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe in hierdie domein was oorwegend positief, en die LW-leerders het by die meeste items die “dikwels” of “altyd” -responses gekies. Die item wat die hoogste gemiddelde by die eksperimentele groep gekry het, was item 8 (“Ek weet watter leerstrategie gepas is vir my om my leerdoelwitte te bereik”) met ’n gemiddeld van 4,17, terwyl beide items 7 (“Ek kan my leerdoelwitte proaktief vestig”) en 8 (Ek weet watter leerstrategie gepas is vir my om my leerdoelwitte te bereik) die hoogste gemiddelde by die kontrolegroep ($\bar{x}$ = 3,90) gekry het. Beide die kontrole- en eksperimentele groepe het Item 11 (“Ek is goed daarmee om my eie leertyd te organiseer en te bestuur”) het die laagste gemiddelde respons getoon met waardes van 3,60 en 3,58 onderskeidelik. Dit is nodig om uit te lig dat die gemiddelde waardes vir die kontrolegroep by 4 van die 6 items hoër is indien dit met die eksperimentele groep vergelyk word. Die domein “Beplanning en implementering” toon die laagste gemiddeldes vir die kontrole- en eksperimentele groepe, indien dit met die ander domeine vergelyk word, met waardes van 3,76 en 3,67 onderskeidelik.

Self-monitering

In hierdie domein het die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe soos in die vorige genoemde domeine ook oorwegend positief gereageer (Sien Tabel 4.8). Indien daar na die individuele items verwys word, is dit duidelik dat Item 16 (“Ek kan my eie leeruitkomstes monitor”) die hoogste gemiddelde ($\bar{x}$ = 3,70) by beide die kontrole- en eksperimentele groepe gekry het. Daarteenoor het Item 15 (“Ek kan my eie leervordering monitor”) ook by beide die kontrole- en eksperimentele groepe die laagste gemiddelde respons getoon, met waardes van 3,66 en 3,48 onderskeidelik. Die totale gemiddelde waardes in hierdie domein was 3,74 vir die kontrolegroep en 3,70 vir die eksperimentele groep.

Interpersoonlike kommunikasie

Die meeste LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe in die “Interpersoonlike kommunikasie”-domein ook positiewe respons ontvang en is die “dikwels” en “altyd” opsies vir die meeste items gekies (Sien Tabel 4.8).

Die item met die hoogste gemiddelde respons vir die kontrolegroep is item 18 (“Ek sal daarvan hou om die taal en kultuur te leer van diegene waarmee ek gereeld in aanraking kom”) met ’n gemiddelde waarde ($\bar{x} = 4,09$). Vir die eksperimentele groep het item 20 (“Ek is in staat om boodskappe effektief op skrif te stel”) die hoogste gemiddelde respons ($\bar{x} = 3,91$) gekry, terwyl Item 19 (“Ek is in staat om boodskappe effektief in verbale aanbiedings uit te druk”) die laagste gemiddelde respons vir beide die kontrole- en eksperimentele groepe, met waardes van 3,64 en 3,76 onderskeidelik gekry. In dié domein is die gemiddelde waardes vir die kontrolegroep by items 17 en 18 hoër en by items 19 en 20 laer as die van die eksperimentele groepe. In hierdie domein is die gemiddeldes vir die kontrole- en eksperimentele groepe onderskeidelik 3,88 en 3,83.

Dit is belangrik om ook te vas te stel of daar enige verskille tussen LW-leerders in die verskillende skole van die kontrole- en eksperimentele groepe met verwysing na die onderskeie SGL-domeine voorgekom het.

4.2.4.1.1 Die invloed van hibriedes probleemgebaseerde leeraktiwiteite op LW-leerders in die verskillende skole (kontrole- en eksperimentele groepe) se selfgerigte leervermoëns

In hierdie gedeelte word die voor- en natoets van die LW-leerders in die verskillende skole in die kontrolegroep (Skool 1) en die eksperimentele groepe (Skole 2, 3 en 4) se selfgerigte leervermoëns met mekaar vergelyk. Met verwysing na die voor- en natoets van die LW-leerders in die kontrolegroep is dit duidelik dat slegs klein prakties beduidende verskille tussen die selfgerigte leervermoëns voorgekom het (Sien Tabel 4.9).

Indien verwys word na skole 2 en 3 in die eksperimentele groep, het daar in die verskillende domeine geen tot klein prakties beduidende verskille tussen die LW-leerders in die skole tussen die voor- en natoets voorgekom. Dit is interessant om te noem dat in skool 4 van die eksperimentele groep slegs die “Beplanning en implementering”-domein ’n klein prakties beduidende toename (d -waarde = 0,38) van die voor- na die natoets getoon het, terwyl die res van die domeine geen prakties beduidende verskille getoon het na die implementering van hPGL-aktiwiteite nie.

TABEL 4.9 – VERSKILLENDEN SKOLE SE SGL-VERMOËNS VOOR EN NÁ hPGL-INTERVENSIE

Domein	Groep	n	Gemiddeld	Standaardafwyking	p-waarde	Effekgrootte
Kontrolegroep (SKOOL 1)						

Leer en motivering	Voor	54	4,21	0,64	0,23	0,09
	Na	54	4,27	0,58		
Beplanning en implementering	Voor	55	3,89	0,62	0,09	0,23
	Na	55	3,75	0,65		
Self-monitering	Voor	54	3,85	0,69	0,26	0,20
	Na	54	3,71	0,74		
Interpersoonlike kommunikasie	Voor	54	4,00	0,72	0,53	0,20
	Na	54	3,86	0,77		
Eksperimentele groep (SKOOL 2)						
Leer en motivering	Voor	73	4,09	0,63	0,58	0,16
	Na	73	4,19	0,55		
Beplanning en implementering	Voor	73	3,68	0,69	0,32	0,26
	Na	73	3,86	0,53		
Self-monitering	Voor	72	3,75	0,64	0,93	0,17
	Na	72	3,86	0,58		
Interpersoonlike kommunikasie	Voor	72	3,77	0,81	0,33	0,10
	Na	72	3,85	0,71		
Eksperimentele groep (SKOOL 3)						
Leer en motivering	Voor	25	4,24	0,48	0,86	0,15
	Na	25	4,16	0,77		
Beplanning en implementering	Voor	25	3,80	0,60	0,05	0,23
	Na	25	3,66	0,71		
Self-monitering	Voor	25	3,61	0,75	0,92	0,02
	Na	25	3,62	0,86		
Interpersoonlike kommunikasie	Voor	25	3,94	0,65	0,83	0,25
	Na	25	3,78	0,85		
Eksperimentele groep (SKOOL 4)						
Leer en	Voor	77	4,17	0,45	0,49	0,03

motivering	Na	77	4,15	0,65		
Beplanning en implementering	Voor	77	3,57	0,63	0,11	0,38
	Na	77	3,82	0,69		
Self-monitering	Voor	75	3,75	0,62	0,18	0,02
	Na	75	3,74	0,77		
Interpersoonlike kommunikasie	Voor	75	3,90	0,58	0,11	0,04
	Na	75	3,92	0,62		

4.2.4.2 Verskille in Lewenswetenskappe-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe se selfgerigte leervermoëns ná die hPGL-intervensie

LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe het na die afloop van hPGL-intervensie weer die SGL-instrument van Cheng *et al.* (2010:1153) ingevul om die verskille tussen die LW-leerders in die eksperimentele en kontrolegroepe se SGL-vermoëns na die hPGL-intervensie te bepaal. Die verskille tussen die groepe se SGL-vermoëns is bepaal deur die statisties beduidende verskille (p-waarde) en prakties beduidende verskille (d-waarde) tussen die groepe te bereken.

TABEL 4.10 – VERSKILLE TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE KONTROLE- EN EKSPERIMENTELE GROEPE SE SGL-VERMOËNS NÁ hPGL-INTERVENSIE

SGL-vermoëns	Groep	Gemiddeld	*GKF	Varsiansie skool	p-waarde	Effekgrootte
Leer en motivering	Kontrole	4,25	0,35	0,00	0,42	0,13
	Eksperimenteel	4,18				
Beplanning en implementering	Kontrole	3,74	0,40	0,00	0,45	0,12
	Eksperimenteel	3,82				
Self-monitering	Kontrole	3,69	0,50	0,00	0,53	0,12
	Eksperimenteel	3,79				
Interpersoonlike kommunikasie	Kontrole	3,83	0,48	0,00	0,64	0,07
	Eksperimenteel	3,88				

*Gemiddelde kwadraat fout van ANOVA

Wanneer die statisties beduidende verskille tussen die kontrole- en eksperimentele groepe in die verskillende domeine vergelyk word, is dit duidelik dat daar geen statisties beduidende verskille tussen die LW-leerders in die kontrole- en eksperimentele groepe ná hPGL-intervensie voorgekom het nie (Sien Tabel 4.10). Uit die resultate is dit duidelik dat geen tot klein prakties beduidende verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroepe se SGL-vermoëns ná die hPGL-intervensie gerapporteer is nie. Uit die resultate kan uitgelig word dat by beide die voor- en natoetse geen statisties betekenisvolle verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroepe gerapporteer is nie. Daar kan dus afgelei word dat die implementering van hPGL-aktiwiteite in LW-praktiese werk geen noemenswaardige invloed op die LW-leerders se SGL-vermoëns gehad het nie.

4.2.5 Die invloed van hPGL op die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns

In hierdie afdeling word die volgende sekondêre navorsingsvraag en doelwit bespreek: *“Wat is die verwantskap tussen die Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer in Lewenswetenskappe praktiese werk?”*

4.2.5.1 Die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders in die eksperimentele groepe se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die hPGL-intervensie

In hierdie gedeelte word die resultate oor die verwantskap tussen LW-leerders in die eksperimentele groep se leerstyle en SGL-vermoëns voor hPGL-intervensie gerapporteer. Dit is nodig om uit te lig dat slegs die eksperimentele groep se resultate gerapporteer word, aangesien slegs die hierdie groep betrokke was by die implementering van die hPGL-intervensie in die LW-praktiese werk.

TABEL 4.11 – DIE VERWANTSKAP TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE EKSPERIMENTELE GROEP SE LEERSTYLE EN SGL-VERMOËNS VOOR hPGL-INTERVENSIE (VOORTOETS)

SGL-vermoëns	Leerstyle	n	Gem.	Standaard-afwyking	p-waarde	Effekgrootte		
						Div	Ass	Akk
Leer en motivering	Divergerend (Div)	25	4,20	0,49	0,762			
	Assimilerend (Ass)	47	4,15	0,61		0,07		

	Akkommoderend (Akk)	34	4,16	0,52		0,08	0,01	
	Konvergerend (Kon)	70	4,08	0,54		0,22	0,12	0,15
	Totaal	176	4,13	0,54				
Beplanning en implementering	Divergerend	25	3,69	0,62	0,328			
	Assimilerend	47	3,79	0,55		0,16		
	Akkommoderend	34	3,74	0,59		0,08	0,09	
	Konvergerend	70	3,59	0,66		0,16	0,31	0,23
	Totaal	176	3,68	0,61				
Self-monitering	Divergerend	25	3,75	0,62	0,749			
	Assimilerend	47	3,75	0,71		0,00		
	Akkomoderend	34	3,62	0,66		0,20	0,18	
	Konvergerend	70	3,65	0,61		0,16	0,14	0,05
	Totaal	176	3,68	0,65				
Interpersoonlike kommunikasie	Divergerend	25	3,81	0,58	0,714			
	Assimilerend	47	3,89	0,61		0,13		
	Akkommoderend	34	3,74	0,76		0,09	0,20	
	Konvergerend	70	3,89	0,75		0,11	0,00	0,20
	Totaal	176	3,85	0,69				
TOTAAL SGL-vermoëns	Divergerend	25	3,88	0,47	0,653			
	Assimilerend	47	3,91	0,38		0,07		
	Akkommoderend	34	3,84	0,47		0,08	0,15	
	Konvergerend	70	3,81	0,46		0,15	0,23	0,07
	Totaal	176	3,85	0,44				

Vanuit
Tabel
4.11
word
dit
duideli
k dat

daar geen verwantskap tussen die LW-leerders in die eksperimentele groep se leerstyle en selfgerigte leervermoëns is voor die implementering van hPGL-aktiwiteite is nie, aangesien die

effekgroottes van alle SGL-vermoënsdomeine en leerstylvoorkeure kleiner is as 0,31. Dit is duidelik dat die LW-leerders met verskillende leerstyle oor dieselfde selfgerigte leervermoëns beskik het.

Vervolgens word die verwantskap tussen LW-leerders in die eksperimentele groep se leerstyle en SGL-vermoëns na die implementering van hPGL-intervensie gerapporteer.

4.2.5.2 Die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders in die eksperimentele groepe se leerstyle en selfgerigte leervermoëns na die hPGL-intervensie

Na die hPGL-intervensie het daar by sekere LW-leerders met verskillende leerstylvoorkeure wel verskille in van die domeine van SGL-vermoëns voorgekom. Vanuit Tabel 4.12 is dit duidelik dat die konvergeerders 'n medium prakties beduidende (d-waarde = 0,38) verskil en 'n hoër gemiddeld in vergelyking met die divergeerders in die "Beplanning en implementerings"-domein getoon het. Dit is interessant om uit te lig dat die LW-leerders met assimilerende leerstylvoorkeure 'n medium prakties beduidende verskil teenoor die divergeerders (d-waarde = 0,57) en 'n klein prakties beduidende verskil (d-waarde = 0,37) t.o.v die akkommodeerders in die "Interpersoonlike kommunikasie"-domein gehad het. Indien na die totale gemiddeldes van SGL-vermoëns verwys word, het die assimileerders 'n hoër gemiddeld as die akkommodeerders en konvergeerders gehad. Die konvergeerders het ook in die "Interpersoonlike kommunikasie" 'n hoër gemiddeld en 'n klein prakties beduidende verskil (d-waarde = 0,35) met die divergeerders getoon. In die "leer en motivering" en "self-monitering"-domeine het geen merkbare verskille tussen LW-leerders met verskillende leerstylvoorkeure na die hPGL voorgekom nie. Indien daar verwys word na die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns, het slegs die assimileerders klein prakties beduidende verskille (d-waarde = 0,36 en d = 0,34) met die akkommodeerders en divergeerders getoon oor LW-leerders se totale SGL-vermoëns. Die totale SGL-vermoëns van die konvergeerders (d-waarde = 0,32) met die divergeerders het toegeneem na die afloop van hPGL-intervensie. Indien die gemiddeldes van die totale SGL vermoëns van die voor- en natoets vergelyk word, het die assimileerders en konvergeerders 'n geringe toename in SGL getoon.

TABEL 4.12 – DIE VERWANTSKAP TUSSEN LW-LEERDERS IN DIE EKSPERIMENTELE GROEP SE LEERSTYLE EN SGL-VERMOËNS NA DIE IMPLEMENTERING VAN hPGL (NATOETS)

SGL-vermoëns	Leerstyle	N	Gem.	Standaard-afwyking	p-waarde	Effekgrootte		
						Div	Ass	Akk
Leer en	Divergerend (Div)	30	4,06	0,68	0,585			

motivering	Assimilerend (Ass)	26	4,14	0,60		0,12	-	
	Akkommoderend (Akk)	31	4,03	0,63		0,05	0,18	-
	Konvergerend (Kon)	60	4,21	0,70		0,21	0,10	0,26
	Totaal	147	4,13	0,66		-	-	-
Beplanning en implementering	Divergerend	30	3,63	0,58	0,188	-	-	-
	Assimilerend	26	3,89	0,75		0,34	-	-
	Akkommoderend	31	3,64	0,67		0,01	0,33	-
	Konvergerend	60	3,87	0,61		0,38	0,03	0,34
	Totaal	147	3,78	0,65		-	-	-
Self-monitering	Divergerend	30	3,71	0,64	0,558	-	-	-
	Assimilerend	25	3,81	0,79		0,13	-	-
	Akkommoderend	31	3,56	0,75		0,19	0,31	-
	Konvergerend	60	3,77	0,75		0,09	0,05	0,28
	Totaal	146	3,72	0,73		-	-	-
Interpersoonlike kommunikasie	Divergerend	30	3,68	0,72	0,136	-	-	-
	Assimilerend	25	4,09	0,63		0,57	-	-
	Akkommoderend	31	3,82	0,72		0,20	0,37	-
	Konvergerend	60	3,93	0,65		0,35	0,25	0,14
	Totaal	146	3,88	0,69		-	-	-
TOTAAL SGL-vermoëns	Divergerend	30	3,79	0,54	0,270	-	-	-
	Assimilerend	25	3,98	0,57		0,34	-	-
	Akkommoderend	31	3,78	0,57		0,01	0,36	-
	Konvergerend	60	3,96	0,56		0,32	0,03	0,33
	Totaal	146	3,89	0,56		-	-	-

4.3 SAMEVATTING EN RESULTATE VOORTSPRUITEND UIT DIE KWANTITATIEWE ONDERSOEK

Hierdie hoofstuk het ten doel gehad om die resultate van die kwantitatiewe navorsing te rapporteer. Ter samevatting is dit duidelik dat die LW-leerders positiewe persepsies van hPGL as 'n onderrig-leer-strategie in LW-praktiese werkgehoed het. In die studie het LW-leerders beide hulle eie rol, dié van die groepleier en fasiliteerder, sowel as die assesseringsmetode wat aangewend is, positief ervaar.

Met verwysing na die invloed van die hPGL-intervensie op LW-leerders se leerstyle, kan aangetoon word dat die meeste LW-leerders voor en ná hPGL-intervensie 'n konvergerende leerstylvoorkeur gehad het. Verder was daar 'n afname in die aantal LW-leerders in die assimilerende leerstyl en 'n toename in die konvergerende leerstyl na die implementering van hPGL-intervensie in LW-praktiese werk. Hibridies probleemgebaseerde leer het ook tot 'n klein veranderinge in van die LW-leerders se leersiklusstadiums gelei. Met verwysing na die invloed van hPGL-intervensie op LW-leerders se SGL-vermoëns het daar wel 'n klein prakties beduidende toename voorgekom. Die bevindinge ondersteun vorige literatuur wat aandui dat selfgerigtheid in leer nie slegs aan een spesifieke leerstyl gekoppel kan word nie, maar eerder verband hou met al vier die leerstyle. Daar kan ook vanuit die resultate en bevindinge gerapporteer word dat die implementering van hPGL in LW-praktiese werk geen merkwaardige invloed op die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns gehad het nie.

HOOFSTUK 5: BEVINDINGS, SAMEVATTING EN AANBEVELINGS

5.1 INLEIDING

Die doel van die vorige hoofstukke was om antwoorde te vind op die gestelde navorsingsvrae in hierdie studie. In hoofstuk 5 is die fokus op die interpretering van die resultate soos in hoofstuk 4 gerapporteer. Die primêre navorsingsvraag wat hierdie studie gerig het, was: Wat is die invloed van hPGL op die verwantskap tussen Graad 10-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns tydens Lewenswetenskappe praktiese werk? Die hoofdoel van hierdie hoofstuk is daarom om die primêre navorsingsvraag te beantwoord, asook om aanbevelings te maak na aanleiding van die bevindings van die studie.

Die primêre navorsingsvraag sal aan die hand van die volgende navorsingsdoelwitte beantwoord word:

- Die ondersoek van wyses om hibridies probleemgebaseerde leer tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te implementeer;
- Om Lewenswetenskappe-leerders se persepsies en ervaring van hibridies probleemgebaseerde leer te bepaal;
- Om Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te bepaal;
- Om Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer tydens praktiese werk te bepaal;
- Om die verwantskap tussen Lewenswetenskappe-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te bepaal;
- Om die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer tydens Lewenswetenskappe praktiese werk te bepaal.

5.2 BEVINDINGS VAN DIE STUDIE

Die bevindings van die studie word aan die hand van die volgende afdelings bespreek, naamlik implementering van hPGL in Lewenswetenskappe praktiese werk, leerders se persepsies en ervaring van hPGL in Lewenswetenskappe praktiese werk, Lewenswetenskappe-leerders se

leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk, Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL tydens praktiese werk, die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk, en die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk.

5.2.1 Implementering van hPGL in Lewenswetenskappe praktiese werk

Hierdie afdeling handel oor die bespreking van die volgende sekondêre navorsingsdoelwit: *“Om ondersoek in te stel van wyses waarop hPGL tydens LW-praktiese werk geïmplementeer word.”*

Een van die belangrikste komponente van hPGL is die voorhou van swak gestruktureerde, outentieke en lewenswerklike probleme wat relevant is tot die konteks waarbinne leerders leef (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.3.6). Hmelo-Silver (2004:236) voer aan dat die lewenswerklike probleme as beginpunt van die hPGL-proses dien en moontlik ook hoë-orde- en kritiese denkvaardighede kan ontwikkel (Tomlinson, 2005:161) soos LW-leerders die probleem oplos (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.3.2). Hierdie studie kan as voorbeeld dien van hoe om aktiewe leer, gefundeer in sosiaal-konstruktivisme, in die LW-klaskamer te implementeer.

Vir die doeleindes van hierdie studie is die proses vir die implementering van hPGL soos deur Savery (2015:7) beskryf, gebruik as riglyn vir die implementering van hPGL in Graad 10 LW-praktiese werk (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.3.3). Lewenswerklike swak gestruktureerde probleme (met verskeie oplossings) wat bely is met van die Graad 10 praktiese werktemas in die LW-kurrikulum, is deur die navorser in samewerking met die LW-onderwysers opgestel, en is vir vyf weke deur die LW-onderwysers in LW-kurrikulum se praktiese werk geïmplementeer (Addendum A). Die LW-leerders is deur die LW-onderwysers in groepe van 4 tot 6 lede ingedeel, waarna LW-leerders as lede van 'n groep of 'n span aan die gestelde LW-praktiese werkprobleme gewerk en leerdoelwitte geformuleer het. Hierdie leerdoelwitte is gebruik om leerkwessies in verskillende leertake in die hPGL-aktiwiteite te omskep. Elke groepslid het dan op hulle eie tyd navorsing oor die gestelde leerdoelwitte gedoen deur die skoolhandboek, biblioteek- en internethulpbronne te raadpleeg. In die volgende tutoriale sessie moes LW-leerders die nagevorsde inligting, wat hul op hul eie ingesamel het, met die res van die groep deel. Verdere navorsing oor spesifieke leerdoelwitte is gedoen indien die navorsing oor die verskillende leerdoelwitte nie volledig nagevors is nie. Sodra die verskillende groepslede die gestelde leerdoelwitte bereik het, kon daar in groepsverband oplossings vir die probleem geformuleer word (Verwys na hoofstuk 2 waar hierdie hPGL-proses bespreek is).

Die bostaande hPGL-proses dien as riglyn vir die opleiding van LW-onderwysers oor die implementering van hPGL. Volgende word leerders se persepsies van hPGL in LW-praktiese werk bespreek.

5.2.1.1 Lewenswetenskappe-leerders se persepsies en ervaring van hPGL

Dit is belangrik om LW-leerders se persepsies oor die implementering van hPGL as onderrig-leer-strategie te bepaal, aangesien dit vir ander onderwysers as riglyne in die effektiewe implementering van hPGL as onderrig-leer-strategie in hul onderskeie vakke kan dien. Die resultate kan ook vir die LW-onderwysers 'n aanduiding gee van uitdagings wat LW-leerders in die implementering van LW-paktiese werk ondervind het.

Afdeling A van die hPGL-instrument het gepoog om LW-leerders se algemene persepsies van hPGL te bepaal. Uit die resultate is dit duidelik dat die meerderheid LW-leerders se algemene persepsies van hPGL as onderrig-leer-strategie positief was (sien Tabel 4.1). Die Graad 10 LW-leerders in hierdie studie het ook aangetoon dat hulle positiewe persepsie oor hulle selfgerigte leervermoëns huldig. Bogenoemde bevinding stem ooreen met verskeie studies wat in die literatuur gevind kan word. Rezaee en Mosalanejad (2015:302) het in hulle navorsingstudie gevind dat mediese studente 'n positiewe ervaring oor hPGL as onderrig-leer-strategie gehad het. hPGL word as 'n effektiewe onderrig-leer-strategie deur Srinivasan, Wilkes, Stevenson, Nguyen en Slavin (2007:74) beskou vir professionele mediese onderwys. In dié verband het Thistlethwaite, Davies, Ekeocha, Kidd, MacDougall, Matthews, Purkis en Clay (2012:434) ook uitgelig dat hPGL-aktiwiteite tot positiewe leerervaringe vir studente in professionele mediese onderwys gelei het. Tydens 'n studie met onderwysstudente in Johannesburg, het Gravett, De Beer, Odendaal-Kroon en Merseth (2017:386) gerapporteer dat hPGL 'n outentieke ervaring bied en dat studente meer by die leerproses betrokke is. Adesoji en Idika (2015:9) het in 'n navorsingstudie met hoërskoolleerders wat Wetenskap geneem het, ook bevind dat hPGL leerders se houding oor hulle eie leer positief beïnvloed het. In 'n Suid-Afrikaanse skoolkonteks het Venter (2018:85) bevind dat die meerderheid LW-leerders in sekere Gautengse skole ook positiewe persepsies van gevallestudies as 'n metode van PGL gehuldig het.

Alhoewel die meeste LW-leerders 'n positiewe persepsie van hPGL as onderrig-leer-strategie gerapporteer het, is sommige leerders steeds nie oortuig dat hulle hPGL bo tradisionele onderrig verkies nie. Hierdie bevindinge stem ooreen met Venter (2018:112) se bevindinge, waar van die LW-leerders ook nie oortuig was dat gevallestudies as 'n metode van PGL bo tradisionele onderrigstrategieë soos lesing en demonstrasie, geïmplementeer moet word nie. Dit was vir die oorgrote meerderheid LW-leerders in hierdie studie 'n eerste kennismaking met hPGL in LW-praktiese werk en kan daar aanvaar word dat hul sekere uitdagings sou ervaar het. In dié verband

het Misset *et al.* (2010:15) uitgelig dat dit vir van die leerders moeilik is om verantwoordelikheid vir hul eie leer te aanvaar en dit ook vir van die leerders uitdagend is om hul tyd gedurende die leerproses te bestuur. Verder kan die implementering van hPGL-aktiwiteite en -prosesse daartoe lei dat leerders nie gewoond is aan die hoër werkslading in die oplos van gestelde probleme nie (Brand, 2010:34; Prince & Felder, 2006:17). Vir sekere leerders kan dit moeilik wees om in groepe saam te werk en hulle eie kennis te konstrueer (Payne & Monk-Turner, 2006:132). Alhoewel die meerderheid LW-leerders positief is oor die implementering van hPGL in LW, is dit egter nodig om uit te lig dat die nuwe onderrig-leer-strategie vir sommige LW-leerders uitdagings kan inhou en dat dit tyd sal neem vir leerders om aan die nuwe onderrig-leer-strategie gewoond te raak.

5.2.1.2 Lewenswetenskappe-leerders se persepsies oor verskillende rolspelers in die hPGL-aktiwiteite

In Afdeling B van die hPGL-instrument is gepoog om te bepaal wat die LW-leerders se persepsies oor verskillende rolspelers tydens die hPGL-proses is (sien Tabel 4.2). Vervolgens word die LW-leerders se response op die hPGL-instrument en die rol van die fasiliteerder bespreek.

5.2.1.2.1 LW-leerders se persepsies van die fasiliteerder se rol in die hPGL-aktiwiteite

Die meeste LW-leerders in hierdie studie was dit eens dat die fasiliteerders (LW-onderwysers) die hPGL-proses effektief gefasiliteer het (sien par. 4.2.2.2.). Die meeste LW-leerders het aangetoon dat die fasiliteerder hulle gemotiveer het om as 'n groep in die hPGL-aktiwiteite saam te werk. Dit is die verantwoordelikheid van die fasiliteerder om outentieke, lewenswerklike, swak-gestruktureerde probleme aan leerders voor te hou sodat groepwerk en onafhanklike leer in groepe aangemoedig word (Walker & Leary, 2009:6; Todd & Dadlani, 2010:1). Die meeste van die LW-leerders was dit eens dat die fasiliteerders die gebruik van demonstrasies en mini-lesings effektief gedurende die hPGL-aktiwiteite aangewend het om die LW-leerders in die oplos van die gestelde probleme te ondersteun. Mini-lesings en demonstrasies is deur fasiliteerders in hierdie studie as steiers effektief gebruik in die samewerkende hPGL-aktiwiteite gebruik om leerders effektief te ondersteun gedurende die leerproses (Sien par. 2.2 en Fig. 2.1). Volgens Savery (2015:9) is dit die verantwoordelikheid van die onderwyser as fasiliteerder om leerders tydens die hPGL-proses te lei en te ondersteun, om sodoende leerders na hoër kognitiewe vlakke te kan lei en te help om hulle sone van proksimale ontwikkeling te bevorder (Shipton, 2009:65). Fasilitering het LW-leerders gehelp om van minder na meer selfgerigtheid in leer te beweeg (Kwan, 2003:315). Dit is egter nodig om uit te lig dat die opleiding van LW-onderwysers in die implementering van hPGL belangrik is. Vir meeste van die LW-onderwysers was dit moontlik ook 'n eerste kennismaking om as fasiliteerder in LW-

praktiese werk op te tree (Venter, 2018:120), en kan daar aanvaar word dat hul fasiliteringsvaardighede oor tyd verder sal verbeter.

As gevolg van die oorwegend positiewe response van LW-leerders is dit duidelik dat LW-onderwysers in hulle rol as fasiliteerder geslaag het met die implementering van hPGL in LW-praktiese werk. Vanuit die sosiaal-konstruktivistiese perspektief, kan dit ook daarop dui dat leer geoptimaliseer is in die hPGL-omgewing met die verskillende rolspelers. Hierdie bevindinge stem ooreen met Venter (2018:114), waar LW-leerders in ander Gautengse skole ook positiewe persepsies van die LW-onderwyser, as fasiliteerders in gevallestudies gehuldig het. Daar kan dus afgelei word dat die steiers (scaffolds) wat die fasiliteerders in die hPGL-aktiwiteite binne die sone van proksimale ontwikkeling geïmplementeer het, bygedra het dat die nodige ondersteuning tydens die implementering van hPGL in LW-praktiese werk aan LW-leerders gebied is.

5.2.1.2.2 LW-leerders se persepsies van die rol van groepleiers tydens die aanwending van hPGL

Die LW-leerders se persepsies oor die rol wat groepleiers tydens die hPGL-aktiwiteite gespeel het, was oorwegend positief (sien par. 4.2.2.2.). Die meeste van die leerders het aangedui dat groepleiers al die groepslede met respek behandel het en die groepleiers se bydrae tot die effektiewe funksionering van groepslede in die oplos van gestelde LW-praktiese probleme uitgelig het. Leerders se verhouding met hulle groepleier is van kardinale belang in hPGL, aangesien groepleiers LW-leerders aanmoedig om groter verantwoordelikheid vir hulle leer te in groepsverband te aanvaar (Venter, 2018:113).

Tydens die navorsingstudie het 'n klein aantal LW-leerders gevoel dat die groepleier hulle nie genoeg gemotiveer het om aan betekenisvolle groepsbesprekings deel te neem nie, wat moontlik 'n demper plaas op die bevordering van SGL in die LW-klaskamer. Die bevordering van selfgerigte leerders hou direk verband met kleingroepsbesprekings en LW-leerders se deelname in die klas (sien par. 2.3.1.3.). In hierdie studie het ondersteuning deur groepleiers aan groepslede in hPGL-aktiwiteite, tot 'n positiewe leerervaring vir die meeste LW-leerders gelei en kon dit positief bydra tot die oplos van die gestelde LW-praktiese werkprobleme.

In die volgende paragrafe word LW-leerders se response van die rol van mede-groepslede bespreek.

5.2.1.2.3 LW-leerders se persepsies van mede-groepslede se rol tydens die aanwending van hPGL

Die LW-leerders se persepsies oor mede-groepslede as rolspelers tydens die hPGL-aktiwiteite was, soos by die ander rolspelers, ook oorwegend positief. Die meerderheid van die leerders het

aangedui dat mede-groepslede wedersydse respek vir mekaar se standpunte en opinies getoon het. Leerders se verhouding met hulle mede-groepslede is van kardinale belang in hPGL, aangesien groepwerk aan leerders die geleentheid bied om by mede-groepslede te leer en kan groepslede as steiers vir mede-groepslede dien (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.3.5.) (Cerezo, 2004:1). In die lig hiervan het Brand (2010:25) aangetoon dat samewerking tussen groepslede 'n belangrike komponent in hPGL is vir betekenisvolle leer.

Soos reeds genoem, is dit is nodig om uit lig dat van die LW-leerders in hierdie studie nie altyd seker was wat van hul as groepslede tydens die hPGL-aktiwiteit verwag word nie (Verwys na resultate in Hoofstuk 4). Dit kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat dit vir die meeste LW-leerders 'n eerste kennismaking met hPGL as onderrig-leer-strategie is. Leerders se rolle in hPGL verskil van die tradisionele rolle wat leerders in tradisionele direkte onderrigbenaderings vervul het. Leerders moet besef dat hulle in hPGL-aktiwiteite groter verantwoordelikheid vir hul eie leer moet aanvaar (Ackay, 2009:26). Dit is leerders se verantwoordelikheid om in groepsverband oor idees en besluite te dinkskrum om sodoende die probleem beter te verstaan, waarna nodige oplossings vir die probleem gestel moet word (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.3.5). In hierdie studie het ondersteuning van mede-groepslede, tydens hPGL-aktiwiteite, aan mekaar tot 'n positiewe leerervaring vir die meeste LW-leerders gelei wat weer aanleiding kon gee vir die ontwikkeling van groepslede se SGL-vermoëns.

5.2.2 Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk

Hierdie afdeling bespreek die volgende sekondêre navorsingsdoelwit: *“Om Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal.”*

5.2.2.1 LW-leerders se leersiklusstadium, leerdimensies en leerstylvoorkeure

Die resultate van die voortoets tussen die kontrole- en eksperimentele groepe, deur te verwys na LW-leerders se leersiklusstadium, leerdimensies en leerstylvoorkeure voor die hPGL-intervensie, word volgende bespreek. By die verskillende leersiklusstadiums en leerdimensies is daar geen statisties en prakties beduidende verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroepe voor die hPGL-intervensie gevind nie (Tabel 4.3). 'n Klein prakties beduidende verskil het tussen die kontrole- en eksperimentele groepe by slegs die leersiklusstadium aktiewe eksperimentering (AE) voorgekom. Daar is geen prakties beduidende verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroepe met verwysing na leerdimensies nie (sien Hoofstuk 4 par. 4.2.3.1.1.). Die Chi-kwadraat toets het aangedui dat daar geen betekenisvolle verband (Cramers $V = ,08$; $p = 0,72$) tussen die

eksperimentele en kontrolegroepe se leerstylvoorkeure voor die intervensie was nie (sien Tabel 4.4; Hoofstuk 4 par. 4.2.3.1.2.).

Die verskil in die LW-leerders in die eksperimentele groep se gemiddeldes in die natoets (Tabel 4.6) in vergelyking met die voortoets (Tabel 4.4), sowel as die verskil tussen die gemiddeldes van die eksperimentele en kontrolegroep na die hPGL-intervensie (Tabel 4.6), dui op 'n verandering in die leersiklusstadiums van die eksperimentele groep met die implementering van hPGL. Die gemiddeld van die aktiewe eksperimentering (AE) as leersiklusstadium het ná die hPGL-intervensie toegeneem (Tabel 4.6). Golightly en Du Toit (2019) het ook 'n effense toename in studente se aktiewe eksperimentering (AE) gerapporteer ná 'n PGL-intervensie in 'n eerstejaar ingenieurswese-module. LW-leerders se verskuiwing na die aktiewe eksperimentering- (AE) leersiklusstadium kan moontlik toegeskryf word aan die hPGL-aktiwiteite waar leerders uitgedaag is in probleemoplossing, besluitneming en deduktiewe beredenering om oplossings vir gestelde probleme te formuleer (Breed, 2006:54). Na aanleiding van die LW-leerders in die kontrolegroep het daar slegs klein praktiese beduidende verskille tussen die leersiklusstadiums en -dimensies voorgekom (Tabel 4.5). Met spesifieke verwysing na die verskille tussen LW-leerders in die eksperimentele en kontrolegroep is daar statisties beduidende verskille in die konkrete ondervinding (KO) en reflektiewe waarneming- (RW) leersiklusstadiums na hPGL-aktiwiteite (Tabel 4.6). Die navorsing het ook 'n klein, maar belangrike invloed op studente se leerdimensies gehad. LW-leerders het 'n toename in abstrakte en aktiewe leer gehad (Tabel 4.6). Hierdie resultate stem ooreen met die studie van Golightly en Du Toit (2019) met eerstejaar Ingenieurwese-studente waar hulle ook 'n toename aangedui het in hulle vermoë om saam mede-studente te werk om 'n gestelde probleem op te los en abstrakte konsepte te begryp. Die effekgroottes van die leersiklusstadiums en -dimensies in die eksperimentele en kontrolegroepe het medium praktiese verskille vir konkrete ondervinding (KO) en reflektiewe waarneming (RW) gerapporteer. Die leerders se verskillende leerstylvoorkeure voor en ná die hPGL-intervensie, word vervolgens aan die hand van verskillende leerstyle, bespreek.

Die meeste LW-leerders het voor en ná die hPGL-intervensie aangedui dat hul 'n konvergerende leerstylvoorkeur het. Bhat en Govil (2014:1) het Kolb se LSI gebruik om die invloed van sekondêre leerders in Indië se leerstylvoorkeure op hulle akademiese prestasies te ondersoek. Bevindings van Bhat en Govil (2014:5) is teenstrydig met die resultate van hierdie studie. Hulle het gevind dat die meeste van die sekondêre leerders 'n akkomoderende leerstyl gehad het en daarom binne konkrete ervaring en aktiewe eksperimentering leer (Bhat & Govil, 2014:5). In hierdie verband dui Larkin-Hein en Budny (2000:7) aan dat leerders met 'n konvergerende leerstyl 'n ondersoekende benadering verkies, asook 'n onderwyser wat 'n fasiliterende rol aanneem. Interessant, ná die implementering van hPGL-aktiwiteite, het daar 'n klein toename in die aantal LW-leerders in die eksperimentele groep wat

'n konvergerende leerstyl verkies in LW-praktiese werk voorgekom. Laasgenoemde toon aan dat die hPGL-intervensie wel 'n geringe mate van 'n invloed op LW-leerders se leerstylvoorkeure in hierdie studie gehad het. Dit sluit aan by Frantz en Mthembu (2014:1814) se bevindings dat konvergeerders meer selfgerig leer, aangesien hulle oor die vermoë beskik om beter te vaar in probleemoplossing en deduktiewe redenering (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.2.4). Die klein toename in die aantal konvergeerders ná die hPGL-aktiwiteite kan aan Healy, Kneale en Bradbeer (2005:30) se verduideliking toegeskryf word, naamlik: Konvergeerders leer graag deur die praktiese toepassing van idees, besluitneming, evaluering van planne, kies van alternatiewe oplossings vir gestelde probleme. Hierdie bevinding word ondersteun deur ander studies wat aandui dat leerders se leerstylvoorkeure wel kan verander (Marriot, 2002:43), maar dat LW-leerders nie voorheen uitgedaag is om hulle leerstylvoorkeure aan te pas nie (Kolb *et al.*, 2001:7). Daar is ook gevind dat 'n klein aantal LW-leerders, in beide die kontrole- en eksperimentele groepe 'n divergerende leerstyl in die voortoets verkies (Tabel 4.4). Indien daar na die hPGL-intervensie verwys word, het die minste aantal LW-leerders in die eksperimentele groep 'n voorkeur vir die assimilerende leerstyl (Tabel 4.7) gehad, terwyl die kontrolegroep onveranderd gebly het. Dit is ook interessant dat daar nie 'n groter toename in die aantal LW-leerders met 'n divergerende leerstyl na die hPGL-intervensie was nie, aangesien dié leerders dinkskrumssessies en demonstrasies (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.2.1) verkies, en is beide deel van die hPGL-proses. Harrington en Lofton het (soos aangehaal deur Golightly en Du Toit, 2019) in hulle navorsingstudie 'n afname in al die leerstylvoorkeure, behalwe die konvergerende leerstyl met die implementering van hPGL waargeneem en dien as bewyse dat individuele leerders hulle leerstylvoorkeure kan verander soos die situasie, onderwyser en leeraktiwiteite verskil. Hierdie bevindinge stem ooreen met studie van Golightly en Du Toit (2019) met eerstejaar ingenieurswese studente, aangesien daar ook 'n paar ingenieurswese studente hulle leerstylvoorkeur na konvergerend verander het na die implementering van PGL-aktiwiteite. Resultate kan daartoe bydra dat LW-onderwysers die belangrikheid van die implementering van verskillende onderrig-leerstrategieë in die akkommodering van leerders met verskillende leerstyle, besef.

In 'n navorsingstudie van Golightly en Du Toit (2019) word aangedui dat onderwysers leerders met verskillende leerstyle in die hPGL-omgewing kan akkommodeer deur leerders bloot te stel aan verskillende leerervaringe en maniere waarop inligting tydens hPGL-aktiwiteite voorgestel word. Daar moet 'n balans geskep word tussen die hoeveelheid tyd wat aan besprekings, probleemoplossingsaktiwiteite, reflektoring en bespreking van nuwe inligting, stel van vrae en toepassings voor te stel (Golightly & Du Toit, 2019). 'n Langer tydperk van die hPGL-intervensie sou moontlik ander resultate lewer, aangesien kort intervensietydperke nie noodwendig veranderinge in

leerders of studente se leerstyle en SGL-vermoëns teweegbring nie (Thornton, 2010:158; Krugell, 2019:185).

Vervolgens word LW-leerders se SGL-vermoëns voor en ná die hPGL-intervensie bespreek.

5.2.3 Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL tydens praktiese werk.

Hierdie afdeling handel oor die bespreking van die volgende sekondêre navorsingsdoelwit: *“Om Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL tydens praktiese werk te bepaal.”*

5.2.3.1 Selfgerigte leer en selfgerigte leervermoëns

In Hoofstuk 4 is die verskil tussen LW-leerders se selfgerigte leervermoëns in die kontrole- en eksperimentele groepe voor en ná die hPGL-intervensie bespreek. Die invloed van die hPGL-aktiwiteite op LW-leerders in die eksperimentele groep se selfgerigte leervermoëns asook in die onderskeie domeine van selfgerigte leervermoëns is gerapporteer. Die verskil tussen selfgerigte leervermoëns van die eksperimentele en kontrolegroepe, na die hPGL-intervensie (Tabel 4.10), dui daarop dat LW-leerders in die eksperimentele groepe se SGL-vermoëns tydens die implementering van hPGL in LW-praktiese werk geen of klein beduidende verskille in selfgerigte leervermoëns gerapporteer het nie. Daar het ook geen prakties beduidende verskille in die selfgerigte leerdomeine van LW-leerders in die eksperimentele groep voorgekom nie. Hierdie bevindinge stem ooreen met ander studies in Hoër Onderwysinstellings waar hPGL geïmplementeer is en nie enige invloed op studente se SGL vermoëns gehad het nie (Kivela & Kivela, 2005:437). Hierdie bevindinge verskil van ander studies waar hPGL-aktiwiteite in ander dissiplines en kontekste geïmplementeer was en tot 'n afname in studente se SGL (Walker & Lofton, 2003:98) of 'n toename in studente of leerders se SGL gelei het (Golightly, 2018:156; Malan et al. 2014:12; Venter, 2018:108). In hierdie verband het Malan et al. (2014:13) in 'n studie met Wiskunde- en Wetenskapstudente, bevind dat die implementering van hPGL-aktiwiteite die studente se SGL-vermoëns bevorder het (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.3.9). In nog 'n studie het Venter (2018:39) ook bevind dat die aanwending van gevallestudies, as 'n metode van hPGL, Graad 10-LW-leerders se SGL-vermoëns bevorder het (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.3.9).

Moontlike redes waarom daar in hierdie studie met LW-leerders nie enige invloed op LW-leerders se SGL-vermoëns was nie, kan toegeskryf word aan die kort hPGL-intervensie in LW-praktiese werk (Thornton, 2010:158; Krugell, 2019:185), die steekproefgrootte (De Lange, 2017:144) en leerders se eerste kennismaking met hPGL as onderrig-leer-strategie (Hofmeyer, 2016:119). Hibridies probleemgebaseerde leer kon moontlik gelei het tot 'n negatiewe persepsie van leerders oor hul

vermoë om op hul eie te leer, terwyl steiers deur LW-onderwysers daartoe kon bydra dat daar nie 'n afname in die LW-leerders se SGL met die implementering van die hPGL-intervensie in hierdie navorsingstudie was nie (Walker, 2003:71).

In die paragrafe wat volg, word die invloed van hPGL-aktiwiteite op LW-leerders se selfgerigte leerdomeine bespreek.

Leer en motivering

Leer en motivering word as een van die belangrikste selfgerigte leervermoëns beskou (Bolhuis, 2003:335) en kan in intrinsieke en ekstrasieke motivering verdeel word (Boekaerts, 2002:589 (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.1.7.1.)). Wanneer die statisties en prakties beduidende verskille tussen die LW-leerders in die eksperimentele- en kontrolegroepe in hierdie domein vergelyk word, is dit duidelik dat daar geen statisties of prakties beduidende verskille tussen die LW-leerders se SGL-vermoëns ná hPGL-intervensie gerapporteer is nie (Tabel 4.10). Daar is ook geen statisties en prakties beduidende verskille in die verskillende skole gerapporteer nie (Tabel 4.9). Alhoewel daar geen verskille oor LW-leerders se leer en motivering gerapporteer is nie, het skool 2 in die eksperimentele groep steeds 'n hoër gemiddelde respons vir hierdie selfgerigte leerdomein, ná die hPGL-intervensie gerapporteer (Tabel 4.8). Hierdie bevindinge verskil van Hofmeyer (2016:118) se studie en waar die invloed van probleemoplossingsaktiwiteite op Graad 7-Wiskunde-leerders se selfgerigte leervermoëns ondersoek is en gevind dat leerders se motivering in die eksperimentele groep laer was as die kontrolegroep ná intervensie. Hofmeyer (2016:119-120) is van mening dat, alhoewel daar nie vooraf bewyse beskikbaar is oor leerders se blootstelling aan probleemoplossing nie, dit leerders se eerste kennismakings met PGL kon gewees het. Leerders word uitgedaag om nuwe rolle te vervul en groter verantwoordelikheid vir eie leer te aanvaar en dit kan moontlik die motivering om te leer negatief beïnvloed. In teenstelling hiermee het Venter (2018:116) in haar studie bevind dat LW-leerders 'n verhoging in hul motivering om te leer gehad het nadat gevallestudies geïmplementeer is.

Beplanning en implementering

In die oplos van die gestelde probleme tydens LW-praktiese werk word van LW-leerders verwag om hulle eie hulpbronne vir leer te vind (Schunk, 2012:243) en ook prioriteite te stel vir onafhanklike leer (Cheng *et al.*, 2010:1157). LW-leerders het in beide die eksperimentele- en kontrolegroepe positiewe response (Tabel 4.8) oor die “beplanning en implementering”-domein voor hPGL-intervensie, getoon. Daar is geen tot klein statisties beduidende verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroepe ná hPGL-aktiwiteite gevind. Skool 3 het 'n statisties beduidende verskil tussen die eksperimentele en

kontrolegroep gerapporteer, terwyl die res van die skole geen statisties beduidende verskil gerapporteer het nie. Daar is ook geen tot klein prakties beduidende verskille tussen die kontrole- en eksperimentele groepe ná die hPGL-intervensie gerapporteer nie. Beide skole 2 en 4 in die eksperimentele groep het 'n klein prakties beduidende toename (Tabel 4.9) in die LW-leerders se vermoë om te beplan en te implementeer, ná hPGL-intervensie aangedui. Met die implementering van die hPGL-intervensie het LW-leerders in van die skole 'n geringe toename in die beplanning en implementeringsdomein getoon. Hierdie bevindinge stem ooreen met die Wiskunde-leerders in Hofmeyer (2016:118) se navorsingstudie en waar geen merkwaardige verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroep oor leerders se beplanning en implementering na die interventie gerapporteer is nie. 'n Langer toepassingstydperk met meer gereelde hPGL-aktiwiteite sou moontlik 'n meer akkurate weerspieëling van die effektiwiteit van hPGL in die klaskamer kon toon (De Lange, 2017:144). Die resultate verskil van Venter (2018:117) en waar LW-leerders in die eksperimentele groep 'n verbetering in hulle beplanning en implementeringsvermoë ná gevallestudie-intervensie getoon het.

Self-monitering

Selfgerigte leerders moet in staat wees om self hulle leer en prestasie aan die hand van hulle sterk- en swakpunte te monitor (Cheng *et al.*, 2010:1157) (sien Hoofstuk 2 par. 2.3.1.7.4.). Vanuit die resultate in hierdie studie is geen statisties beduidende verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroepe se self-moniteringsvermoë na die hPGL-intervensie gerapporteer nie (Tabel 4.10). Daar het ook geen statisties beduidende verskille met verwysing na self-monitering in die kontrole en eksperimentele skole na die implementering van hPGL-intervensie voorgekom nie (Tabel 4.9). Hierdie resultate stem ooreen met Hofmeyer (2016:118) se bevindings wat ook 'n afname in Wiskunde-leerders se self-monitering na afloop van interventie gerapporteer het. Soos by die vorige domeine het Venter (2018:117-118) se bevindings verskil en het 'n verbetering in LW-leerders se self-monitering met die aanwending van die gevallestudie-intervensie gerapporteer.

Interpersoonlike kommunikasie

Interpersoonlike kommunikasie speel 'n belangrike rol in LW-leerders se interaksie met medeleerders en dra direk by tot die bevordering van hulle leer (Harland, 2003:28). Bevindings het geen tot klein statisties en prakties beduidende verskille vir LW-leerders in verskillende skole se interpersoonlike kommunikasie, voortgebring met die implementering van hPGL-intervensie (Tabel 4.10). Skool 3 is die enigste skool in die eksperimentele groep wat 'n klein prakties beduidende verskil aangetoon het, terwyl skool 2 en 4 geen prakties beduidende waarde gerapporteer het nie (Tabel 4.9). Ook Hofmeyer (2016:118-119) het negatiewe resultate oor Wiskundeleerders se

interpersoonlike kommunikasie gerapporteer en meen dat die hPGL-proses vir leerders oorweldigend kan wees. Venter (2018:118) in teenstelling het met die gevallestudie-intervensie 'n verbetering in LW-leerders se interpersoonlike kommunikasie gerapporteer.

Vanuit die resultate oor LW-leerders se selfgerigte leervermoëns, kan daar afgelei word dat die implementering van hPGL in LW-praktiese werk geen tot 'n geringe invloed op die SGL-vermoëns van LW-leerders gehad het. Geen statisties en prakties beduidende verskille is oor leerders se leer en motivering en self-monitering gerapporteer nie, terwyl LW-leerders se beplannings en implementeringsvermoë geen tot klein statisties en praktiese verskille na afloop van hPGL-aktiwiteite gerapporteer het. Die domein "Interpersoonlike kommunikasie" het geen statisties beduidende verskil aangedui nie, terwyl daar geen tot klein prakties beduidende verskille gerapporteer is. Resultate dui dus daarop dat die meeste LW-leerders na hPGL-intervensie waarskynlik nie tot beter selfgerigte leervermoëns gelei het nie, maar kan as hPGL oor 'n langer tydperk geïmplementeer word tot beter selfgerigte leervermoëns lei.

5.2.4 Die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk.

Hierdie afdeling handel oor die bespreking van die volgende sekondêre navorsingsdoelwit: *"Om die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal"*. Die studie het gepoog om 'n groter begrip te verskaf oor LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns, asook die invloed van hPGL op leerders se leerstyle, SGL-vermoëns en die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns. Die navorser het op sosiaal-konstruktivisme; SGL; leerstyle; PGL en hPGL en LW-onderwys, met spesifieke verwysing LW-praktiese werk, gefokus.

In hierdie studie is geen verwantskap tussen selfgerigte leervermoëns van die LW-leerders in die eksperimentele groep voor die hPGL-intervensie gerapporteer nie (sien Hoofstuk 4 par. 4.2.5.1). Hierdie bevindinge stem ooreen met ander studies waar die verwantskap van studente in ander dissiplines se selfgerigte leervaardighede en leerstyle nagevors is en daar ook geen verwantskap tussen die studente se leerstyle en selfgerigte leervermoëns was nie (bv. AbuAssi & Alkorashy 2016:109; Canipe 2001:52; El-Gilnay & Abusaad 2013:1040; Manarang & Cuevas 2017:61). Verder ondersteun hierdie bevindinge van die studie, naamlik dat Kolb se siening is dat selfgerigtheid nie slegs aan een spesifieke leerstyl gekoppel kan word nie, maar eerder verband hou met al vier die leerstyle wat hy in die ondervindingsleer uitgelig het (Golightly & Du Toit, 2019). Volgende word die

verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns na die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk bespreek.

5.2.5 Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk.

Hierdie afdeling handel oor die bespreking van die volgende sekondêre navorsingsdoelwit: *“Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van hPGL tydens LW-praktiese werk te bepaal”*.

In hierdie studie kon geen verwantskap tussen die LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die hPGL-intervensie bepaal word nie. Na die hPGL-intervensie, is daar ook nie enige beduidende invloed op die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns gevind nie. Hierdie bevindinge ondersteun Kolb en Kolb (2005:193) se siening dat leerstyle stabiel is en dat selfgerigte leer by al die onderskeie leerstyle teenwoordig is. Alhoewel leerders met spesifieke leerstyle verkies om aktief by die leerproses betrokke te wees, sal dit nie noodwendig tot die verbetering van selfgerigte leervermoëns in hierdie leerstyle oor 'n kort tydperk lei nie. Dit is egter nodig om uit te lig dat daar wel by van die LW-leerders, met verskillende leerstylvoorkeure, veranderinge in van die SGL-vermoënsdomeine gerapporteer is (sien Hoofstuk 4 par.4.2.5.2). So het die konvergeerders 'n medium prakties beduidende toename in die “Beplanning en implementering”-domein getoon, terwyl LW-leerders met 'n assimilerende leerstylvoorkeur 'n medium prakties beduidende toename t.o.v. interpersoonlike kommunikasie gerapporteer het (sien Hoofstuk 4 par. 4.2.5.2). In die res van die domeine is geen tot klein prakties beduidende verskille aangetoon. Geen van die SGL-vermoëns het 'n p-waarde kleiner as 0,30 gerapporteer nie en dus word geen statisties beduidende verskille in die navorsingstudie waargeneem nie. Vanuit die bogenoemde bespreking kan daar afgelei word dat daar geen merkwaardige verskil in die verwantskap tussen LW-leerders se selfgerigte leervermoëns en leerstyle met die implementering van hPGL vasgestel kon word nie en kan moontlik toegeskryf word aan die kort intervensietydperk van slegs 5 weke. Resultate ondersteun Kolb se ervaringsleermodel wat aantoon dat SGL nie beperk is tot een spesifieke leerstyl nie. Dit is moontlik dat 'n langer intervensietydperk ander resultate sou lewer. Hierdie bevindings stem ooreen met ander navorsers se navorsings oor SGL, wat aandui dat kort intervensies dikwels nie verandering teweegbring nie (Thornton, 2010:158; Krugell, 2019:185) en dat 'n langer toepassingstydperk met meer gereelde hPGL-aktiwiteite moontlik 'n meer akkurate weerspieëling van hPGL in die klaskamer kon toon (De Lange, 2017:144). Verder kon dit moontlik

leerders se eerste kennismaking met hPGL wees en daarom kan dit vir van leerders oorweldigend wees om in selfgerigte leeromgewings te werk (Hofmeyer, 2016: 118-120).

5.3 BEPERKINGS VAN DIE STUDIE

Die volgende moontlike beperkings is deur die navorser in die studie geïdentifiseer:

- Die tydperk van 5 weke vir die hPGL-intervensie was moontlik nie lank genoeg nie. Om intervensies in die LW-skoolkurrikulum vir langer as 5 weke te implementeer is ook nie haalbaar nie, aangesien die LW-onderwysers onder sistemiese druk is om 'n sekere aantal LW-temas in 'n sekere aantal weke af te handel. 'n Langer intervensietydperk kon moontlik 'n verskil in die studie se bevindings opgelewer het.
- Vir die meeste LW-onderwysers en -leerders was dit 'n eerste kennismaking met hPGL, leerstyle en selfgerigte leer in die implementering van die hPGL-intervensie. Die navorser moes die LW-onderwysers oplei om die hPGL-intervensie te implementeer. Indien die LW-onderwysers meer ervaring in die fasilitering van hPGL-aktiwiteite gehad het, kon dit moontlik 'n invloed op die resultate van die studie gehad het. Die navorser het egter gereeld telefonies kontak gemaak met die LW-onderwysers, aangesien dit nie altyd moontlik was om die skole fisies te besoek nie.
- As gevolg van LW-leerders se vrywillige deelname aan die navorsingstudie, was daar geen beheer oor die hoeveelheid vraelyste wat ingevul en teruggestuur is nie. Sommige vraelyste was ook foutief ingevul en onvolledig ingehandig. Dit het daartoe gelei dat die navorser 'n kleiner steekproef gehad het wat moontlik die resultate kon beïnvloed.
- In hierdie studie is daar slegs vier skole, wat ingestem het om aan die navorsingstudie deel te neem, gebruik. 'n Groter aantal skole, wat meer kontrole- en eksperimentele groepe ingesluit het, kon moontlik 'n invloed op die resultate in die studie aanleiding gegee het.

5.4 BYDRAES VAN DIE STUDIE

Die volgende bydraes kan in die studie uitgelig word:

- Hierdie studie kan as voorbeeld dien hoe om aktiewe leer in die LW-klaskamers te implementeer.
- Die LW-leerders se positiewe persepsies van hPGL in LW-praktiese werk kan as aanmoediging dien vir toekomstige beplanning en implementering van hPGL-aktiwiteite in die LW-skoolkurrikulum.

- Die Graad 10 LW-leerders in sekere Gautengse skole in SA se leerstylvoorkeure is volgens Kolb se klassifikasie gerapporteer. Dit kan daartoe bydra dat LW-onderwysers die belangrikheid vir die implementering van verskillende onderrig-leer-strategieë om LW-leerders met verskillende leerstylvoorkeure in hul klasse, te akkommodeer.
- Die bevindinge van die studie kan dien as 'n impetus vir toekomstige navorsing oor die invloed van hPGL as onderrig-leer-strategie op LW-leerders se akademiese prestasie in LW.
- Hierdie studie dra ook by tot die uitbreiding van kennis oor SGL, hPGL en leerstyle in Suid-Afrikaanse hoërskole. Die studie dra by tot die validering van die SGL-instrument van Cheng *et al.* (2010:1158) en Kolb se LSI (1984:68-69) in die Suid-Afrikaanse hoërskoolkonteks.
- Die graad 10 LW-leerders in hierdie studie het aangetoon dat hul positiewe persepsies oor hul selfgerigte leervermoëns huldig. Teen hierdie agtergrond is dit nodig dat LW-onderwysers hierdie leerders moet uitdaag om groter verantwoordelikheid vir hul eie leer te aanvaar deur die implementering van verskillende aktiewe leerstrategieë en –metodes in hul klas.
- Hierdie studie het verder bevestig dat daar nie 'n verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns is nie. Dit ondersteun Kolb se ervaringsleermodel wat aantoon dat selfgerigte leervermoëns nie beperk is tot spesieke leerstyle nie.

5.5 AANBEVELINGS

Beide spesifieke aanbevelings oor die implementering van hPGL en algemene aanbevelings vir verdere en toekomstige navorsing word volgende gelys:

Spesifieke aanbevelings oor die implementering van hPGL vir LW-onderwysers:

- Dit is belangrik dat leerders voorberei word om in hPGL-omgewings te funksioneer. Dit kan leerders bewus maak van die selfgerigte leervaardighede waaroor hul moet beskik om in hierdie leeromgewings te funksioneer.
- Onderwysers wat hPGL in die onderrig-leer-situasie wil implementeer, moet goed opgelei word, sodat hul bemaatig word om geskikte lewenswerklike probleme te formuleer en hPGL suksesvol in die LW-kurrikulum kan implementeer.
- Dit is ook belangrik dat die LW-onderwysers die LW-leerders oplei om in 'n hPGL-omgewing te funksioneer.
- Dit is van belang om LW-leerders bewus te maak van die belangrikheid om aktiewe leer deur die implementering van onderrig-leer-strategieë soos hPGL-proses in die LW-kurrikulum te implementeer. Dit is noodsaaklik dat hul bewus gemaak moet word oor die verantwoordelikhede van die verskillende rolspelers in hPGL-aktiwiteite.

- Opvolgssessies en gereelde kommunikasie met die LW-onderwyser kan tydens die implementeringsfase van hPGL-intervensie gehandhaaf word.
- LW-onderwysers moet voldoende opleiding in die fasilitering van aktiewe leeromgewings soos hPGL ontvang om sodoende die LW-leerders effektief in die hPGL-proses te fasiliteer.
- Dit is belangrik dat LW-onderwysers en –leerders bewus is dat leerders oor verskillende leerstylvoorkeure kan beskik. Dit is dus nodig dat die LW-onderwysers die LW-leerders met verskillende leerstylvoorkeure akkommodeer deur die implementering van 'n wye verskeidenheid onderrig-leer-strategieë, insluitend hPGL in die LW-klaskamer.
- Die implementering van hPGL-intervensie ter bevordering van LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns as die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns moet oor 'n langer tydperk as 5 weke plaasvind.

Algemene aanbevelings vir verdere en toekomstige navorsing:

- Verdere navorsing oor leerders se leerstyle, selfgerigte leervermoëns en die verwantskap tussen die leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns moet ook in meer diverse skole met skoolleerders in terme van ras, geslag en sosio-ekonomiese agtergronde nagevors word.
- Navorsing kan verder gedoen word om die voordele van hPGL ter bereiking van 21ste eeuse vaardighede (probleemoplossingsvaardighede, kritiese denke ens.) asook akademiese prestasies in skoolvakke, te ondersoek.
- Verdere navorsing kan ook oor die fasiliteringsvaardighede van LW-onderwysers in aktiewe leeromgewings, soos hPGL, gedoen word.
- Kwalitatiewe data kan in toekomstige navorsing ingesluit word om 'n ryker en dieper begrip van leerders se persepsies van hPGL en hul SGL vermoëns te voorsien.

5.6 SLOT

Sover daar vasgestel kon word, is daar geen studies gedoen waar die verwantskap tussen LW-leerders se LS en SGL-vermoëns in LW praktiese werk, sowel as die invloed van hPGL op hierdie verwantskap, nagevors is nie. Daar is reeds verskeie navorsingstudies gedoen oor die implementering van PGL en hPGL in hoërondewysinstellings met spesifieke verwysing na ingenieurswese, verpleegkunde, aptekerswese en die opleiding van rekeningkunde- en natuurwetenskappe-onderwysers. 'n Navorsingstudie van Venter (2018:110) het wel gevallestudies as vorm van hPGL in Graad 10 LW-klaskamers geïmplementeer om leerders se SGL-vermoëns te bevorder. Dit is ook die eerste studie waarin die SGL-instrument van Cheng *et al.* (2010:1158) en LSI (Kolb, 1984:68-69) saam gebruik is om LW-leerders se SGL-vermoëns en leerstyle te bepaal.

Die LW-leerders se algemene persepsies oor die implementering van hPGL was positief en daarom kan aanbeveel word dat dit as onderrig-leer-strategie in LW-praktiese werk ook in ander skole geïmplementeer kan word. Die bevindings in die navorsingstudie het gerapporteer dat leerders beide hulle eie rol en die rol van die onderwyser as positief ervaar het tydens hPGL-intervensie. In die navorsingstudie is 'n toename in die aantal LW-leerders in konvergerende leerstyl, asook 'n toename in LW-leerders in die leersiklusstadiums abstrakte en aktiewe leer met die implementering van hPGL, waargeneem. Vanuit die resultate oor LW-leerders se SGL-vermoëns, is daar gevind dat hPGL in LW-praktiese werk nie 'n beduidende invloed op LW-leerders se SGL-vermoëns gehad het nie. Dit is nodig om te noem dat die LW-leerders met die implementering van hPGL wel uitgedaag is om verantwoordelikheid vir hul eie te leer te aanvaar. In hierdie studie is daar ook geen invloed met die implementering van hPGL-intervensie op die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns gevind nie.

Die navorsingstudie dra by tot die literatuur deurdat die studie bevindings gerapporteer het oor LW-leerders se persepsies van hPGL as onderrig-leer-strategie, LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns voor en ná die hPGL-intervensie, asook die invloed van hPGL op die verwantskap tussen Graad 10 LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns in LW-praktiese werk. Alhoewel daar nie 'n verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en SGL-vermoëns voor of ná die hPGL-intervensie was nie, kan daar aanvaar word dat die verskillende leerstyle hiermee verband hou. Die studie skep ook 'n platform vir verdere navorsing oor die implementering van hPGL, die akkommodering van leerders met verskillende leerstyle asook die bevordering van leerders se SGL-vermoëns in die Suid-Afrikaanse skoolkonteks.

BRONNELYS

- Abd-El-Fattah, S.M. 2010. Garrison's model of self-directed learning: preliminary validation and relationship to academic achievement. *Spanish Journal of Psychology*, 13(2):586–596.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N.G. 2000. The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10):1057–1095.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. & Lederman, N.G. 1998. The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82:417–437.
- AbuAssi, N. & Alkorashy, H.A.E. 2016. Relationship between learning style and readiness for self-directed learning among nursing students at king Saud university, Saudi Arabia. *International Journal of Advanced Nursing Studies*, 5(2):109–116.
- Ackay, B. 2009. Problem-based learning in science education. *Journal of Turkish Science Education*, 6:26-36.
- Adenuga, T. 1991. Demographic and personal factors in predicting self-directedness. In: Long, H. B. & Associates (eds.) *Self-directed learning: consensus and conflict*. Norman: Oklahoma Research Center for Continuing Professional and Higher Education of the University of Oklahoma.
- Adesoji, F.A. & Idika, M.I. 2015. Effects of 7e-learning cycle model and case-based learning strategy on secondary school students' learning outcomes in chemistry. *Journal of the International Society for Teacher Education*, 19 (1):7–17.
- Akerson, V.L., Morrison, J.A. & McDuffie, A.R. 2006. One course is not enough: preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2):194–213.
- Alkasawneh, E. 2013. Using VARK to assess changes in learning preferences of nursing students at a public university in Jordan. Implications of nursing. *Nurse Today*, 33(12):1546–1549.

- Alkasawneh, I.M, Mrayyan, M.T., Docherty, C., Alashram, S & Yousef, H.Y. 2008. Problem-based learning (PBL): assessing students' learning preferences using vark. *Nursing Education Today*, 28:527–579.
- Amara, F. & Chia, J. 2017. Practical studies for using case-based tutorials in small group learning: Challenges and solutions. *Medical Science Education*, 1(1):1–12.
- Ayre, M. & Nafalski, A. 2000. Recognising diverse learning styles in teaching and assessment of electronic engineering. *Frontiers in Education Conference*, 30(1):18–23.
- Ansalone, G. & Ming, C. 2006. Programming students for academic success: the PLS an alternative to traditional tracking. *Educational Research Quarterly*, 29(3):3-5.
- Azer, S.A. 2009. What makes a good lecture? Use of lectures in a hybrid PBL curriculum. *The Kaoshiung Journal of Medical Sciences*, 25(3):109–115.
- Aziz, M.A., Zain, A.M., Samsudin, M.A.B. & Saleh, S.B. 2014. The effects of problem-based learning on self-directed learning skills. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 3(1):126–137.
- Bailey, R. 2016. *Developing information technology learners' critical thinking skills: implications for self-directed learning*. Potchefstroom: North-West University. (Thesis – PhD).
- Baker, C.M., Presut, D.J.; McDaniel, A.M. & Fisher, M.L. 2007. Evaluating the impact of problem-based learning on learning styles of master's students in nursing administration. *Journal of Professional Nursing*, 23(4):214–219.
- Baker, M.A., Robinson, J.S. & Kolb, D.A. 2012. Aligning Kolb's Experiential Learning Theory with a Comprehensive Agricultural Educational Model. *Journal of Agricultural Education*, 53(4):1–16.
- Barak, M. Ben-Chaim, D. & Zoller, U. 2007. Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: a case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37:353–369.
- Barrows, H. S. 1996. Problem-based learning in medicine and beyond. *New Directions for Teaching and Learning*, 68:3–12.

- Baxter, L.Z. 1993. *The association of self-directed learning readiness, learning styles, self-paced instruction, and confidence to perform on the job*. (Doctoral dissertation). Available from ProQuest's Dissertations and Theses database. (UMINo. 9401127)
- Ben-Ari, Y. 2001. Developing networks play a similar melody. *Trends in Neurosciences*, 46(6): 353–360.
- Bell, S. 2010. Project-based learning for the 21st century: skills for the future. *The Clearing House*, 83:39-43.
- Benson, B.K. 1997. Coming to terms. *English Journal*, 86:7-9.
- Best, J.W. & Kahn, J.V. 2003. *Research in education*. 9th ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Beswick, D.M., Chuprina, L., Canipe, J.B. & Cox, B. 2002. *Investigating self-directed learning in culture, learning styles and creativity*.
https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Beswick%2C+D.M.%2C+Chuprina%2C+L.%2C+Canipe%2C+J.B.+%26+Cox%2C+B.+2002.+Investigating+self-directed+learning++in+culture%2C+learning+styles+and+creativity&btnG= Datum van gebruik: 15 Mei 2016.
- Bhat, M.A. & Govil, P. 2014. Understanding learning styles of secondary school students in relation to certain variables. *Asian Journal of Multi disciplinary Studies*, 2:1-6.
- Blaschke, L.M. 2012. Heutagogy and lifelong learning: a review of heutagogical practice and self-determined learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(1):56–71.
- Blumberg, P. 2000. *Evaluating the evidence that problem-based learners are self-directed learners: a review of the literature*. 7th ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Blumberg, P. & Michael, J.A. 1992. Development of self-directed learning behaviours in a partially teacher-directed problem-based learning curriculum. *Teaching and Learning in Medicine*, 4(1):3–8.
- Boekaerts, M. 1999. Self-regulated learning: where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31:445–457.

Boekaerts, M. 2002. Bringing about change in the classroom: strengths and weaknesses of the self-regulated learning approach – EARLI presidential address, 2001. *Learning and Instruction*, 12:589–604.

Bolhuis, S. 2003. Towards process-oriented teaching for self-directed lifelong learning: a multidimensional perspective. *Learning and Instruction*, 13(1):327–347.

Bolhuis, S. & Voeten, M.J.M. 2001. Toward self-directed learning in secondary schools: what do teachers do? *Teaching and Teacher Education*, 17(1):873–895.

Botty, H.M.R.H., Shahrill, M., Jaidin, J.H., Li, H. & Chong, M.S.F. 2016. The implementation of problem-based learning in a year 9 mathematics classroom: a study in Brunei, Darussalam. *International Research in Education*, 4(2):34–47.

Brand, L.G. 2010. *Evaluating the effects of medical explorers, a case study curriculum on critical thinking, attitude toward life science, and motivational learning strategies in rural high school students*. Indiana: Ball State University. (Thesis – PhD).

Breed, E. 2006. *'n Analise van die reflektiewe vermoëns van effektiewe en oneffektiewe leerders in rekenaarprogrammering* Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd).

Brockett, R.G. & Donaghy, R.C. 2011. Self-directed learning: the Houle connection. *International Journal of Self-Directed Learning*, 8(2):1–10.

Brockett, R.G. & Hiemstra, R. 1991. *Self-direction in adult learning: perspective on theory, research and practice*. New York: Routledge, Chapman & Hall Inc.

Brookfield, S.D. 2009. *The skilful teacher: on technique, trust and responsiveness in the classroom*. 3^{de} uitg. New Jersey: John Wiley & Sons.

Bruner, J. 1990. *Act of meaning*. Cambridge: Harvard University Press.

Bullock, S.M. 2009. Learning to think like a teacher educator: making the substantive and syntactic structures explicit through self-study. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 15(2):291–304.

Butt, G. 2002. *Reflective Teaching of Geography*. London: Continuum.

Byrne, P. & Lyons, G. 2001. *The effect of student attributes on success in programming*. Proceedings of ITiCSE 2001. Ireland: Galway.

Candy, P.C., 1991, *Self-direction for lifelong learning: A comprehensive guide to theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass.

Canipe, J.B. 2001. *The relationship between self-directed learning and learning styles*. Knoxville: University of Tennessee. (Thesis – PhD).

Cano-Garcia, F. & Hughes, E.H. 2000. Learning and thinking styles: an analysis of their interrelationship and achievement. *Educational Psychology*, 20(4):413–430.

Carre, P. 2012. The double dimension of self-directed learning: learners experiment with freedom. *International Journal of Self-directed Learning*, 9(2):1–10.

Cazan, A. & Schiopica, B. 2014. Self-directed learning, personality traits and academic achievement. *Procedia- Social and Behavioural Sciences*, 127:640–644.

Cekiso, P.M. 1999. *The relationship between student learning styles and performance on ESL tasks*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd)

Cerezo, N. 2004. Problem-based learning in middle school: a research case study on the perceptions of at-risk females. *RMLE Online: Research in Middle Level Education*, 27(1):1–13.

Chauke, H.E. 2005. *The influence of learning portfolios in learner self-efficiency belief*. Vaal Triangle: North-West University. (Dissertation – MEd).

Cheaney, J. & Ingebritsen, T.S. 2005. Problem-based learning in an online course: a case study. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 6(3):1–18.

Chen, C.; Jones, K.T. & Xu, S. 2018. The association between students' style of learning preferences, social presence, collaborative learning and learning outcomes. *Journal of Educators Online*, 15:1-6.

- Cheng, S., Kuo, C., Lin, K. & Lee-Hsieh, J. 2010. Development of preliminary testing of a self-rating instrument to measure self-directed learning ability of nursing students. *International Journal of Nursing Studies*, 47:1152–1158.
- Chin, C. & Chia, L. 2006. Problem-based learning: using ill-structured problems in biology project work. *Journal of Problem-based Learning*, 1:8–18.
- Chou, P. 2012. The development of a measurement tool to assess Chinese engineering students' self-directed learning abilities. *Global Journal of Engineering Education*, 14 (2):196–199.
- Cleary, T.J. & Zimmerman, B.J. 2004. Self-regulation empowerment program: a schoolbased program to enhance self-regulated and self-motivated cycles of student learning. *Psychology in the Schools*, 41:537–550.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2010. *Research methods in education*. 6th ed. New York: Routledge.
- Coupal, L.V. 2004. Constructivist learning theory and human capital theory: shifting political and educational frameworks for teachers' ICT professional development. *British Journal of Educational Technology*, 35(5):587–596.
- Creswell, J.W. 2008. *Educational research: Planning conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River: Pearson Education.
- Creswell, J.W. 2009. *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods*. 3rd ed. Los Angeles: SAGE.
- Crossan, F. 2003. Research philosophy: towards an understanding. *Nurse Researcher*, 11(1):46-55.
- Crowther, D.T., Lederman, N.G, & Lederman, J.S. 2005. Understanding the true meaning of nature of science. *Science and Children*, 43(2):50–52.
- Curry, L. 1983. *An organization of learning styles theory and constructs*. Canada: Paper presented at the American Educational Research Association Annual Conference.

- Dakwa, L. 2016. Beginning teachers' experiential learning in the era of common core: a case study. *The Journal of School Administration and Development*, 1(2):41–48.
- Damavandi, J.A. 2011. The importance of gender as a moderator for the relationship between emotional intelligence and mental health of adolescents. *Asian Social science*, 7(9):142-148.
- De Lange, S.M. 2017. *Die invloed van die opleiding van Lewenswetenskappe-onderwysers in koöperatiewe leer op leerders se self-gerigtheid in leer*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. (Skripsie – MEd).
- Demirbas, O.O. & Demirkan, K. 2007. Learning styles of design students and the relationship of academic performance and gender in design education. *Learning and Instruction*, 17:345–359.
- Desmedt, E. & Valcke, M. 2004. Mapping the learning styles “Jungle”: an overview of the literature based on citation analysis. *Educational Psychology*, 24(4):445–464.
- De Villiers, L. 2018. *Die aanwending van probleemgebaseerde leer tydens 'n inheemse kennis-intervensie ter bemagtiging van Lewenswetenskappeonderwysers in die bestuur van selfgerigte leerprosesse*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. (Skripsie – MEd).
- De Vos, A.S., Strydom, H., Fouché, C.B. & Delport, C.S.L. 2012. *Research at grassroots: for the social sciences and human service professions*. 4th ed. Pretoria: Van Schaik.
- De Waal. E. & Grosser, M.M. 2009. Safety and security at school: a pedagogical perspective. *Teaching and Teacher Education*, 25:677–706.
- Dewey, J. 1897. *The significance of the problem of knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Diaz, D.P. & Cartnal, R.P. 2010. Students' learning styles in two classes: online distance learning and equivalent on-campus. *College Teaching*, 47(4):130–135.
- Dibbs, R.A. & Oerthman, M.C. 2014. *Formative assessment and students' zone of proximal development in introductory calculus*.

Datum van gebruik: 30 Sept. 2017.

Dolmans, D.H.J.M. & Schmidt, H.G.1994. What drives the student in problem-based learning? *Medical Education*, 28:372–380.

Dolmans, D.H.J.M., Wolfhagen, I.H.A.P., Van der Vleuten, C.P.M. & Wijnen, W.H.F.W. 2001. Solving problems with group work in problem-based learning: hold on to the philosophy. *Medical Education*, 35(9):884–889.

Dorman, T. & Banks, M.C. 2016. Continuing education in critical care medicine. Surgical Intensive Care Medicine. Springer International Publishing.

Dornan, T.; Hadfield, J.; Brown, M.; Boshuizen, H. & Scherpiers, A. 2005. How can medical students learn in a self-directed way in a clinical environment? Design-based research. *Medical Education*, 39(4):356–364.

Dörnyei, Z. 2007. *Research methods in applied linguistics*. Oxford: Oxford University Press.

Doucet, S.A., Letourneau, N.L. & Stoppard, J.M. 2010. Contemporary paradigms for research related to women's mental health. *Health Care for Women International*, 31 (4):296–312.

Du Plooy, S.J. 2012. *Students' associations between microscopic models and macroscopic events in chemistry*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd).

Du Preez, L. & Van Wyk, A. 2007. *BIOS: an integrated approach to Life Sciences teaching and learning*. 2nd ed. Centurion: Mediakor.

Dynan, L.; Cate, T. & Rhee, K. 2008. The impact of learning structure on students' readiness for self-directed learning. *Journal of Education for Business*, 84(2):96–100.

El-Gilany, A.H. & Abusaad, F.E.S. 2013. Self-directed learning readiness and learning styles among Saudi undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*, 33(9):1040–1044.

- Ellinger A.D. 2004. The concept of self-directed learning and its implications for human resource development. *Advances in Developing Human Resources*, 6:158–178.
- Ellis, H.J.C. 2007. An assessment of self-directed learning approach in a graduate web-application design and development course. *Transactions on Education*, 50(1):55–60.
- Ellis, S.M. & Steyn, H.S. 2003. Practical significance (effect sizes) versus or in combination with statistical significance (p-value). *Management Dynamics*, 12(4):51–53.
- Epstein, M. 2002. *Constructivism*. <http://tiger.townson.edu/users/mepstel/researchpaper.htm> Datum van gebruik: 27 Maart 2019.
- Felder, R.M. & Silverman, L.K. 1988. Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78(7):674–681.
- Ferguson, R.L. 2004. Constructivism and social constructivism In: Bodner, G.M. & Orgill, M. *Theoretical frameworks for research in chemistry/science education*. Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall. pp. 28-49.
- Field, L. 1991. Guglielmino's self-directed learning readiness scale: should it continue to be used? *Adult Education Quarterly*, 41(2):100–103.
- Fouché, J.P. 2006. *Program development for first year accounting in South African Higher Education*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd).
- Fouché, C.B. & Bartley, A. 2012. Quantitative data analysis and interpretation. In: De Vos, A.S., Strydom, H., Fouché, C.B. & Delport, C.S.L., (eds.) *Research at grassroots: for the social sciences and human service professions*. Pretoria; Van Schaik. pp. 248-275.
- Fouché, C.B. & Delport, C.S.L. 2012. Introduction to the research process. In: De Vos, A.S., Strydom, H., Fouché, C.B. & Delport, C.S.L., (eds.) *Research at grassroots: for the social sciences and human service professions*. Pretoria; Van Schaik. pp. 61-76.
- Francom, G.M. 2010. Teach me how to learn: principles for fostering students' selfdirected learning skills. *International Journal of Self-Directed Learning*, 7(1):29–44.

- Frantz, J. & Mthembu, S. 2014. Learning styles among nursing students, the implications for higher education institutions: a systematic review. *South African Journal of Higher Education*, 28(6):1814-1829.
- Garrison, D.R. 1997. Self-directed learning: toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48 (1):18–33.
- Gebru, A.A., Ghiyasvandian, S. & Mohammadi, N. 2015. The relationship between learning style, self-directed in learning and undergraduate nursing students' academic achievement in Tehran University of Medical Science (TUMS). *American Journal of Nursing Science*, 4(3):138–150.
- Geduld, B. 2013. Students' experiences of demands and challenges in open distance education: a South African case. *Progressio*, 35(2):102–125.
- Gibbons, P. 2002. *Scaffolding language, Scaffolding learning: teaching second language learners in the mainstream classroom*. Portsmouth: Heinemann.
- Golightly, A. 2019. Do learning style preferences of preservice Geography teachers matter in self-directed learning? *Journal of Geography*, 118(4):143–156.
- Golightly, A. & Du Toit, H. 2019. Does problem-based learning influence engineering students' learning style preferences? A South African case study. In: Pool, J. & Fernandes-Martins, M., (eds.) *A scholarly approach to student success in higher education*. ISBN 978-1-990924-01-9 (Accepted for publication in ARAPBS – 2019-09-12)
- Golightly, A. & Guglielmino, L.M. 2015. Geography students' and student tutors' perceptions of their self-directedness in learning in an integrated PBL model: an exploratory study. *International Journal of Self-directed Learning*, 12(2):63–81.
- Gomez, A. 2007. *Meditation and self-as-instrument skills among organization change practitioners*. California: Pepperdine University.
- Gravett S, De Beer J, Odendaal-Kroon R & Merseth KK 2017. The affordances of case-based teaching for the professional learning of student-teachers. *Journal of Curriculum Studies*, 49(3):363–390.

- Grevenson, G.C. & Spencer, J.A. 2005. Self-directed learning: the importance of concepts and contexts. *Medical Education*, 39:348–349.
- Greyling, E.S.G., Geyser, H.C. & Fourie, C.M. 2002. Self-directed learning: adult learners' perceptions and their study materials. *South African Journal of Higher Education*, 16(2):112–121.
- Grow, G.O. 1991. Teaching learners to be self-directed. *Adult Education Quarterly*, 41(3):125–149.
- Guba E.C. 1990. The alternative paradigm dialogue. In: Guba, E.C. ed. *The Paradigm Dialogue*. Newbury Park: Sage. pp. 105-117.
- Guglielmino, L.M. 1977. Development of the self-directed learning readiness scale. University of Georgia. *Dissertation Abstracts International*, 38:6467A.
- Guglielmino, L.M. 2013. The case for promoting self-directed learning in formal educational institutions. *SA - eDUC Journal*, 10(2):1–18.
- Guglielmino, L. & Klatt, L. 1994. Self-directed learning readiness as a characteristic of the entrepreneur. In: Long, H.A., (ed.) *New ideas about self-directed learning*. Norman: Oklahoma Research Center for Continuing Professional and Higher Education of the University of Oklahoma. pp. 161-174.
- Guglielmino, L.M. & Long, H.B. 2008. Why self-directed learning? *International Journal of Self-directed Learning*, 5(1):1–55.
- Hammond, M. & Collins, R. 2004. *Self-directed learning: critical practice*. London: Routledge Falmer.
- Hardman, J. 2005. An exploratory case study of computer use in primary Mathematics classroom: New technology, new pedagogy? *Perspectives in Education*, 23(4):99–111.
- Harland, T. 2003. Vygotsky's zone of proximal development and problem based learning: Linking a theoretical concept with practice through action research. *Teaching in Higher Education*, 8(2):263-272.

- Harman, T., Bertrand, B., Greer, A., Pettus, A., Jennings, J., Wall-Basset, E. & Babatunde, O.T. 2015. Case-based learning facilitates critical thinking in undergraduate nutrition education: students describe the big picture. *Journal of Nutrition and Dietetics*, 115(3):378–388.
- Harvey, B.J.; Rothman, A.I. & Frecker, R.C. 2003. Effect of an undergraduate medical curriculum on students' self-directed learning. *Academic Medicine*, 78:1259–1265.
- Havenga, M. 2015. The role of metacognitive skills in solving object-oriented programming problems: a case study. *The Journal of Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 11(1):15-19.
- Havenga M., Breed B., Mentz E., Govender D., Govender I., Dignum F., Dignum V. 2013. Metacognitive and problem-solving skills to promote self-directed learning in computer programming: teachers' experiences. *SA-EDUC Journal*, 10(2):1–14.
- Healey, M., Kneale, P. & Bradbeer, J. 2005. Learning styles among geography undergraduates: an international comparison. *Royal Geographical Society with IBG*, 37(1):30–42.
- Hedegaard, M. 2005. The zone of proximal development for instruction. In: Daniels, H., (ed.) *An introduction to Vygotsky*. 2nd ed. New York: Routledge.
- Heuer, S. 2008. *A case study method for teaching bioethics*. Iowa: Iowa State University. (MEd Dissertation).
- Hidi, S. 2016. Revisiting the role of rewards in motivation and learning: implications of neuroscientific research. *Educational Psychology Review*, 28(1):61–93.
- Hiemstra, R. 2003. More than three decades of self-directed learning: from whence have we come? *Adult Learning*, 14(5):5–8.
- Hintz, M.M. 2005. Problem-based learning: can problem-based learning address content and process? *Biochemical and Molecular Biology Education*, 33(5):363–368.
- Hlawaty, H. 2009. "Lernen" and learning styles: a comparative analysis of the learning styles of German adolescents by age, gender, and academic achievement level. *European Education*, 40(4):23–45.

Hmelo, C.E. & Lin, X. 2000. Becoming self-directed learners: strategy development in problem-based learning. In: Evensen, D.H. & Hmelo, C.E., (ed.) *Problem-based learning: a research perspective on learning interactions*. New York: London. pp. 227–250).

Hmelo-Silver, C.E. 2004. Problem-based learning: what and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3):235–266.

Hmelo-Silver, C., Duncan, R., & Chinn, C. 2007. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2):99–107.

Hofmeyer, S.J. 2016. *The relationship between problem solving and self-directed learning in Grade 7 Mathematics classrooms*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation - MEd).

Honey, P. & Mumford, A. 2000. Action learning: nothing as practical as a good theory. *Action Learning: Research and Practice*, 3(1):69–76.

Houle, C. O. 1961. *The Inquiring mind: a study of the adult who continues to learn*. Madison: The University of Wisconsin Press.

Huitt, W. 2011. *Motivation to learn: an overview*.

<http://www.edpsycinteractive.org/topics/motivation/motivate.html> Datum van gebruik: 18 Maart 2019.

Hurley, J.M., Proctor, J.D. & Ford, R.E. 1999. Collaborative inquiry at a distance: using the internet in geography education. *Journal of Geography*, 98(3):128–140.

Hurst-Wajszczuk, K. 2010. Do they really get it? Using the Kolb LSI to reach every student. *Journal of Singing*, 66(4):421–427.

Jacobs, S. 2018. *Lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. (Verhandeling – MEd).

Jaworski, B. 2005. Learning communities in mathematics: creating an inquiry community between teachers and didacticians. *Research in Mathematics Education*, 7(1):101–119.

Jansen, J.D. 2012. The language of research. In: Maree, K., (ed.) *First steps in research*. Pretoria: Van Schaik.

Jiang, X. 2013. A social constructive study on optimizing English teaching strategies. *Studies in Literature and Language*, 7(2):26-30.

Jiqin, L. & He, F. 2013. Improved performance of students instructed in a hybrid PBL format. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 41(1):5–10.

Joy, S. & Kolb, D.A. 2009. Are there cultural differences in learning style? *International Journal of Intercultural Relations*, 33:69–85.

Kabungaidze, T. & Nomakholwa, M. 2013. The impact of job satisfaction and some demographic variables on employee turnover intentions. *International Journal of Business Administration*, 4(1):53-65.

Kahn, P. & O'Rourke, K. 2005. Understanding enquiry-based learning. In Barret, T., Labhrainn, I. & Fallon, H. (ed.) *Handbook of inquiry and problem-based learning*. Galway: CELT. p. 1–12.

Kan'an, A. & Osman, K. 2015. The relationship between self-directed learning skills and science achievement among Qatari students. *Creative Education*, 6(8):790–797.

Kantar, L.D. & Massouh, A. 2015. Case-based learning: what traditional curricula fail to teach. *Nurse Education Today*, 23(1):8–14.

Karahan, E. & Roehrig, G. 2015. Constructing media artefacts in social constructivist environment to enhance students' environmental awareness and activism. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1):103–118.

Karakas, F. & Manisaligil, A. 2012. Reorienting self-directed learning for the creative digital era. *European Journal for Training and Development*, 36 (7):712–731.

Karthigeyan, K. & Nirmala, K. 2013. Learning style preference of English language learners. *The Journal of Educators Online*, 13(2):134–140.

- Kasworm, C. 1983. Self-directed learning and lifespan development. *International Journal of Lifelong Education*, 2(1):29–46.
- Kothari, C.R. 2004. *Research Methodology; Methods and Techniques*. 2nd ed. New Delhi: New Age International.
- Kazu, I.Y. & Yavuzalp, N. 2008. An analysis of the primary school teachers' usage of instructional software. *International Journal of Emerging Technologies*, 3(1):45–53.
- Khalid, A. & Azeem, M, 2012. Constructivist versus traditional: effective instructional approach in teacher education. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(5):170–177.
- Kiraly, D. 2014. *A social constructivist approach to translator education: empowerment from theory to practice*. New York: Routledge.
- Kistner, S., Rakoczy, K., & Otto, B. 2010. Promotion of self-regulated learning in classrooms: investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning*, 5:157–171.
- Kiviet, A.K. & Du Toit, E. 2010. The ABC of learning science: a look at learning theories, planning and lesson presentation. In Van Rooyen, H. & De Beer, J. (ed.) *Teaching science*. South Africa: Macmillan. pp. 39–59.
- Kiwanuka, J.K., Ttendo, S.S., Eromo, M.D., Joseph, S.E., Duan, M.E., Haastrup, A.A., Baker, K. & Firth, P.G. 2015. Synchronous distance anesthesia education by Internet videoconference between Uganda and the United States. *Journal of Clinical Anesthesia*, 27(6):499–503.
- Kivela, J. & Kivela, R.J. 2005. Student perceptions of an embedded problem-based learning instructional approach in a hospitality undergraduate programme. *International Journal of Hospitality Management*, 24(3):437-464.
- Knowles, M.S. 1975a. *Self-directed learning: a guide for learners and teachers*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Knowles, M.S. 1975b. Adult education: new dimensions. *Educational Leadership*, 33(2):85–88.

Kolb, D.A. 1976. Management and the learning process. *California Management Review*, 18(3):21-31.

Kolb, D.A. 1984. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Kolb, D.A., Boyatzis, R.E., & Mainemelis, C. 2001. Experiential learning theory: previous research and new directions. <http://www.d.umn.edu/~kgilbert/educ5165-731/Readings/experiential-learning-theory.pdf> Datum van gebruik: 12 Februarie 2019.

Kolb, A.Y. & Kolb, D.A. 2005. Learning styles and learning spaces: enhancing experimental learning in higher education. *Academy of Management Learning and Education*, 4(2):193–212.

Kolb, A.Y. & Kolb, D.A. 2018. Eight important things to know about The experiential learning cycle. *Australian Educational Leader*, 40(3):8–14.

Ku, B.,D, Yang, A.K. & Choi J.J. 2013. A meta-analysis on the effects of academic achievement in self-directed learning: focused on theses and journal paper in Korea since 2000. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*. 45(4):1–22.

Kwan, T. 2003. Self-directed learning and self-directed learners in Geographical Education. *International Handbook on Geographical Education*, 73:315–324.

Krugell, J.F. 2019. *Die rol van gevallestudies in die bevordering van selfgerigte leer in Ekonomie-onderrig op skool*. Potchefstroom: North-West University. (Tesis – PhD).

Lambert, D. & Balderstone, D. 2000. *Fieldwork and teaching Learning to teach Geography in the secondary school*. London: Routledge/Falmer.

Larkin-Hein, T., & Budny, D. D. 2000. *Why Bother Learning about Learning Styles and Psychological Types?* Paper presented at the Proceedings of the 2000 ASEE Annual Conference and Exposition, St. Louis, MO.

Leedy, P.D. & Ormrod, J.E. 2015. *Practical research. Planning and design*. (11th ed. Upper Saddle River: Merrill Prentice Hall.

Lee, Y.M., Mann, K.V. & Frank, B.W. 2010. What drives students' self-directed learning in a hybrid PBL curriculum? *Advances in Health Sciences Education*, 15(3):425–437.

Lee, K., Tsai, P.S., Chai, C.S. & Koh, J.H.L. 2014. Students' perceptions of self-directed learning and collaborative learning with and without technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30 (5):425–437.

Leung, A., McGregor, M., Sabiston, D. & Vriliotis, S. 2014. Student response to annuity formula derivation. *Journal of Economics and Economics Education Research*, 15(3):113.

Litzinger, T.A.; Lee, S.H. & Wise, J.C. 2007. A psychometric study of the index of learning styles. *Journal of Engineering Education*, 96(4):309–319.

Lodico, M.G., Spaulding, D.T. & Voegtler, K.H. 2010. *Methods in educational research: from theory to practice*. 28th ed. New Jersey: John Wiley & Sons.

Long, H. 1989. Self-directed learning: Emerging theory and practice. In Long, H.A. (ed.) *Self-Directed Learning: Emerging Theory and Practice*. Oklahoma: University of Oklahoma.

Lord, S.M., Chen, J.C., Nottis, K., Stefanou, C., Prince, M. & Stolk, J. 2010. Role of faculty in promoting life long learning: characterising classroom environments. *Education Engineering*, 1(1):380–386.

Lovelace, M.K. 2005. Meta-analysis of experimental research based on the Dunn and Dunn Model. *Journal of Educational Research*, 98(3):78–183.

Loyens, S.M.M., Magda, J. & Rikers, R.M.J.P. 2008. Self-directed learning in problem-based learning and its relationship with self-regulated learning. *Educational Psychology*, 20:411–427.

Lubbe, A. 2015. *Cooperative base groups in Higher Education: the impact on Life Sciences students' self-directed learning readiness*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd).

Lunyk-Child, O.I., Crooks, A.N.D. Ellis. P.J., Ofosu, C. & Rideout, E. 2001. Self-directed learning: faculty and student perceptions. *Journal of Nursing Education*, 40(3):116–123.

- Maja, R. 2006. *A teaching and learning programme to address learning style diversity in the Natural Sciences at the secondary school level*. Potchefstroom: North-West University. (Thesis – PhD).
- Malan, S, Ndlovu, M. & Engelbrecht, P 2014. Introducing problem-based learning (PBL) into a foundation programme to develop self-directed learning skills. *South African Journal of Education*, 34(1):1–16.
- Malmi, L. & Kinnunen, P. 2005. Problems in problem-based learning – experiences, analysis and lessons learned on an introductory programming course. *Informatics in Education*, 4(2):193–214.
- Manarang, V.P. & Cuevas, P.G. 2017. Relationship between level of readiness for self-directed learning and learning styles of CEU nursing students. *Phillipine Journal of Nursing*, 87(1):61–65.
- Manochehr, N.N. 2006. The influence of learning styles on learners in e-learning environments: an empirical study. *Computers in Higher Education Economics Review*, 18(1):10–14.
- Manolis, C., Burns, D.J., Assudani, R. & Chinta, R. 2013. Assessing experiential learning styles: a methodological reconstruction andm validation of the Kolb Learning Style Inventory *Learning and individual differences*, 23:44–52.
- Maree, J.G & Kriek, C.G. 1998. The possibility of a differentiated, modular mathematics curriculum for secondary schools in the RSA. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskappe en Tegnologie*, 17(2):61–67.
- Maree, K. & Pietersen, J. 2007. The quantitative research process. In: Maree, K. (ed.) *First steps in research*. Pretoria: Van Schaik. pp. 155-169).
- Maree, K. & Pietersen, J. 2012. Sampling. In: Maree, K., (ed.) *First steps in research*. 11th ed. Pretoria: Van Schaik.
- Maree K. & Van der Westhuizen, C. 2012. Planning a research proposal. In: Maree, K., (ed). *First steps in research*. 11th ed. Pretoria: Van Schaik. pp. 24–45).

- Marnewick, L. & Rouhani, S. 2004. Assessment. In: Jacobs, M., Vakhalisa, N.C.G. & Gawe, H., eds. *Teaching-learning dynamics: a participative approach for OBE*. Sandton: Heineman Publishers. pp. 269-281.
- Marriot, P. 2002. A longitudinal study of undergraduate accounting students' learning style preferences at two UK universities. *Accounting Education: An International Journal*, 11(1):43–62.
- Masek, A. & Yamin, S. 2010. Problem-based learning model: a collection from the literature. *Asian Social Science*, 6(8):148–156.
- McCoach, B. 2010. Hierarchical linear modeling. In: Hancock, G.R. & Mueller, R.O., (eds.) *The reviewer's guide to quantitative methods in the social sciences*. New York: Routledge.
- McFarlane, D.A. 2013. Understanding the Challenges of Science Education in the 21st Century: new opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 4:35–44.
- McParland, M., Noble, L.M. & Livingston, G. 2004. The effectiveness of problembased learning compared to traditional teaching in undergraduate psychiatry. *Medical Education*, 38:859–867.
- Mentz, E. 2014. *Preparing pre-service teachers to support self-directed learning*. <http://www.p21.org/news-events/p21blog/1477-mentz-preparing-pre-service-teachers-to-support-self-directed-learning> Datum van gebruik: 7 Julie 2018.
- Mentz, E. & De Beer, J. 2017. The affordances of cultural-historical activity theory as a research lens in studying education from a socio-economic perspective. In: *Proceedings of Teaching and Education Conferences* organised by International Institute of Social and Economic Sciences).
- Merriam, S. & Caffarella, R. 1991. *Learning in Adulthood: a comprehensive guide*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Middleton, J.A. & Spanias, P. 1999. Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations and criticisms of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30:65–88.
- Millar, R. 2004. *The role of practical work in the teaching and learning of science*. Washington: National Academy of Sciences.

- Misset, T.C., Reed, C.B., Scott, T.P., Callahan, C.M. & Slade, M. 2010. Describing learning in an online-based course in environmental science. *Journal of Advanced Academics*, 22 (1):10–50.
- Mok, M.M.C., Cheng, Y.C., Leung, S.O., Shan, P.W.J., Moore, P. & Kennedy, K. 2007. Self-directed learning as a key approach to effectiveness of education: a comparison among Mainland China, Hong Kong, Macau, and Taiwan. In: Townsend, T. & Cheng, Y.C., (eds.) *International handbook on school effectiveness and improvement*. New York/Dordrecht: Springer.
- Moro, C & McLean,. 2017. Supporting students' transition to university and problem-based learning. *Medical Science Education*, 27 (1):353–361.
- Motlagomang, L.S. 2012. *The challenges faced by principals in the implementation of school policies in high schools*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd).
- Motloun, 2011. P.A. *A teaching and learning programme to address learning style diversity in an inclusive Life Orientation classroom setting*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd).
- Muijs, D. 2010. *Doing quantitative research in education with SPSS*. 2nd ed. London: Sage.
- Murad, M.H., Coto-Yglesias, F., Varkey, P Prokop, L.J. & Murad, A.L. 2010. The effectiveness of self-directed learning in health professions education: a systematic review. *Medical Education*, 44 (11):1057–1068.
- Naik, B. 2013. Influence of culture on learning styles of Business students. *International Journal of Education Research*, 8(1):129–139.
- Nawaz, A. & Kundi, G.M. 2011. Users of e-learning in higher education institutions: perceptions, styles and attitudes. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 3(2–4):161–174.
- Newman, M.J. 2005. Problem-based learning: an introduction and overview of the key features of the approach. *Journal of Veterinary Medical Education*, 32(1):12–20.
- Newton, P.M. & Miah, M. 2017. Evidence-based higher education – is the learning styles 'myth' important? *Frontiers in Psychology*, 8(444):1–9.

- Nieuwenhuis, J. 2012. Introducing qualitative research. In: Maree, J.G.. (ed.) First steps in research. Pretoria: Van Schaik. pp. 47–114.
- Norman, G.R. & Schmidt, H.G. 2000. Effectiveness on problem-based curricula: theory, practice and paper dart. *Medical Education*, 34(9):721–728.
- Novak, S. & Shah, S. 2006. Pharmacy students' learning styles before and after a problem-based learning experience. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 70(4): 1–8.
- Oddi, L. F. 1984. *Development of an instrument to measure self-directed continuing learning*. Unpublished doctoral dissertation. DeKalb: The Northern Illinois University.
- Onwuegbuzie, A.J., Slate, J.R., Leech, N.L. & Collins, K.M. 2009. Mixed data analysis: advanced integration techniques. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 3(1):13–33.
- O'Rourke, D. 2005. Market movements: Nongovernmental organization strategies to influence global production and consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 9(1–2):115–128.
- Pallant, J. 2010. *SPSS Survival manual*. Maidenhead: Open University Press.
- Pasher, H., McDaniel, M., Rohrer, D. & Bjork, R. 2008 Learning styles: concepts and evidence. *Psychological science in the public interest*, 9(3):105–119.
- Payne, B.K. & Monk-Turner, E. 2006. Students' perceptions of group projects: the role of race, age, and slacking. *College Student Journal*, 40(1):132–139.
- Petersen, N. 2018. Selfgerigte leer: Die ervarings en menings van lewenswetenskappe-onderwysstudente tydens die gebruik van werkkaarte in 'n koöperatiewe onderrig-leer-omgewing. *LitNet Akademies*, 15(3):1126-1131.
- Piaget, J. 1953. How children form mathematical concepts. *Scientific American*, 189(5):74–79.
- Pilling-Cormick, J. & Garrison, D.R. 2007. Self-directed and self-regulated learning: conceptual links. *Canadian Journal of University Continuing Education*, 33(2):13–33.

- Powell, C.K. & Kalina, G.J. 2009. Cognitive and social constructivism: developing tools for an effective classroom. *Education*, 130(2):241–250.
- Prabjandee, D. & Inthacbot, M. 2013. Self-directed readiness of college students in Thailand. *Educational Research and Innovation*, 2 (1):1 – 11.
- Prince, M.J. & Felder, R.M. 2006. Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95 (2):123–138.
- Ramburuth, P. & McCormick, J. 2001. Learning diversity in higher education: A comparative study of Asian international and Australian students. *Higher Education*, 42(3):333–350.
- Raudenbush, S.W. 2004. *HLM 6: Hierarchical linear and nonlinear modeling*. S.I: Scientific Software International.
- Reagan, T. 2003. Critical constructivism and language teaching: new wine in new bottles. *Journal for Language Teaching*, 37(1):120–141.
- Reitsma, G., Guglielmino, L. & Mentz, E. 2012. Faculty development to promote self-directed learning: the North-West University approach. *International journal of self-directed learning*, 9(2):44-51.
- Rezaee, R. & Mosalanejad, L. 2015. The effects of case-based learning and students' learning, self-regulation and self-direction. *Global Journal of Health Science*, 7(4):295–306.
- Richardson, V.R. 1997 *Constructivist teacher education building a world of new understandings*. London: Falmer Press.
- Riener, C. & Willingham, D. 2010. The myth of learning styles. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 42(5):32–35.
- Riding, R. & Cheema, I. 1991. Cognitive styles – an overview and integration. *Educational Psychology*, 11(3-4):193–215.

- Robertson, J. 2011. The educational affordances of blogs for self-directed learning. *Computers and Education*, 57(2):1629–1630.
- Robinson, M. & Lomofsky, L. 2015. The teacher as the educational theorist. In: Gravett, S., De Beer, J.J., & Du Plessis, (ed.) *Becoming a teacher*. Cape Town: Pearson. pp. 31-48.
- Rosser-Mims, D., Dawson, G. & Saltiel, I.M. 2017. Vygotsky's influence on adult and higher education. In: Wang, V.C.X. *Theory and Practice of Adult and Higher Education*. Charlotte: Information Age Publishing.
- Rubin, A. & Babbie, E.R. 2005. *Research methods for social work*. 5th ed. Belmont: Thomson Learning.
- Rushton, A. 2005. Formative assessment: a key to deep learning. *Medical Teacher*, 27(6):509–513.
- Ryan, G. 1993. Student perceptions about self-directed learning in a professional course implementing problem-based learning. *Studies in Higher Education*, 18:53–63.
- Savery, J.R. 2006. Overview of problem-based learning: definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(3):9–20.
- Savery, J.R. 2015. Overview of problem-based learning: definitions and distinctions. In: Walker, A., Leary, H., Hmelo-Silver, C.E. & Ertmer, P.A., (eds.) *Essential readings in problem-based learning*. pp. 5-17.
- Savery, J.R. & Duffy, T.M. 1996. Problem-based learning: an instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5):31–38.
- Segale, M. 2009. *Learning conservation of matter in phase changes*. Potchefstroom: North-West University. (Dissertation – MEd).
- Sener, S & Cokcaliskan, A. 2018. An investigation between multiple intelligences and learning styles. *Journal of Education and Training Studies*, 6(2):125–132.

- Schulman, L.S. 1986. Those who understand knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2):4–14.
- Schunk, D.H. 2012. *Learning theories. An educational perspective*. 5th ed. Upper Saddle River: Merrill.
- Schultz, W. 2007. Reward. *Scholarpedia*, 2(3):1652-1657.
- Shen, W., Chen, H. & Hu, Y. 2014. The validity and reliability of the self-directed learning instrument in mainland Chinese nursing students. *BioMed Central Medical Education*, 14(108):1–7.
- Shipton, B. 2009. Problem Based Learning: Does it provide appropriate levels of guidance and flexibility for use in police recruit education? *Journal of Learning Design*, 3(1):57–67.
- Siminica, M. & Traistaru, A. 2013. Self-directed learning in economic education. *International Journal of Education and Research*, 1(12):1–14.
- Smith, G.F. 2005. Problem-based learning: can it improve managerial thinking? *Journal of Management Education*, 29(2):357–378.
- Smith, M. & Cook, K. 2012. Attendance and achievement in problem-based learning: the value of scaffolding. *Interdisciplinary Journal of Problem-based learning*, 6(1):129–152.
- Smith, P. & Dalton, J. 2005. *Accommodating learning styles: relevance and good practice in vocational education and training*. Adelaide: National Centre for Vocational Education Research.
- Song, L. & Hill, J.R. 2007. A conceptual model for understanding self-directed learning in online environments. *Journal of Interactive Online Learning*, 6(1):27–42.
- South Africa. Department of Education (DoE). 2002. Revised National Curriculum Statements Grade R-9: Natural Sciences. Pretoria: Government Printer.
- South Africa. Department of Education (DoE). 2011. Curriculum and assessment policy statement Grade 10–12 Life Sciences. Pretoria: Government Printers.
- Srinivasan, M., Wilkes, M., Stevenson, F., Nguyen, M.S. & Slavin, S. 2007. Comparing PBL with CBL: effects of a major curricular shift at two institutions. *Academic Medicine*, 82(1):74–82.

Sternberg, R.J. & Grigorenko, E.L. 2004. Successful intelligence in the classroom. *Theory into Practice*, 43(4):274–280.

Strydom, H. 2012. Ethical aspects of research in the social sciences and human service professions. In: De Vos, A.S., Strydom, H., Fouché, C.B. & Delport, C.S.L., (eds.) *Research at grassroots: for the sciences and human service professions*. 4th Ed. Pretoria: Van Schaik. pp. 113-129.

Sukamolson, S. 2007. Fundamentals of quantitative research. *European Journal of Tourism Research*, 1(1):1-20.

Theil, J. 1984. Successful self-directed learners' learning styles. *Adult Education Research Council*, 25:237–242.

Thiétart, R. 2001. *Doing management research: a comprehensive guide*. London: Sage.

Thinley, P, Reye, J. & Geva, S. 2014. Tablets (iPad) for M-Learning in the Context of Social Constructivism to Institute an Effective Learning Environment. *International Journal of Interactive Mobile Technology*, 8(1):16–20.

Thisted R.A. 2010 What is a P-value? <http://www.statuchicago.edu/~thisted>, pp. 1–6.

Thistlethwaite, J.E., Davies, D., Ekeocha, S., Kidd, J.M., MacDougall, C., Matthews, P., Purkis, J. & Clay, D. 2012. The effectiveness of case-based learning in health professional education. *Medical Teacher*, 34(1):421–444.

Thornton, K. 2010. Supporting self-directed learning: A framework for teachers. *Language Education in Asia*, 1(1)158–170.

Tobin, K. & Fraser, B.J. 1988. Investigations of exemplary practice in high school Science and Mathematics. *Australian Journal of Academics*, 32(1):75–94.

Todd, R.J. & Dadlani, P. 2010. Collaborative inquiry in digital information environments: cognitive, personal and interpersonal dynamics. *International Association of School Librarianship*, 1(1):1–20.

- Tolmay, A.S. 2017. The correlation between relationship value and business expansion in the South African automotive supply chains. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, (11),1–8.
- Tomlinson, C.A. 2005. Quality curriculum and instruction for highly able students. *Theory into Practice*, 44:160–166.
- Tough, A. 1971. *The adult's learning projects*. Toronto: Ontario Institute for Studies in Education.
- Trafford, V. & Leshem, S. 2008. *Stepping Stones to Achieving your Doctorate: by focussing on your viva from the start*. Maidenhead: McGraw Hill/Open University Press.
- Tuckman, B.W. & Harper, B.E. 2012. *Conducting educational research*. S.I: Rowman and Littlefield Publishing.
- Turner-Bisset, R. 1999. The knowledge bases of the expert teacher. *British Educational Research Journal*, 25(1):39–55.
- Van Rensburg, G.H. 2002. *Learning styles: implications for higher education*. South Africa: University of South Africa. (Thesis – PhD).
- Van Rensburg, G.H. & Bothma, Y. 2015. Bridging the gap between self-directed learning of nurse educators and effective student support. *Curationis*, 38(2),1–7.
- Van Zyl, C. 2016. *Die verband tussen sosio-ekonomiese agtergrond, leermotivering en selfgerigtheid in leer van eerstejaaronderwysstudente*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. (Verhandeling – MEd).
- Vavrus, F. 2009. The cultural politics of constructivist pedagogies: Teacher Education reform in the United Republic of Tanzania. *International Journal of Educational Development*, 3(29):303–311.
- Venter, J. 2018. *Die aanwending van gevallestudies om Graad 10-Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns te verbeter*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. (Verhandeling – MEd).
- Vygotsky, L.S. 1978. *Minds in society: The development of higher mental processes*. Cambridge: Harvard University Press.

- Walker, A. & Leary, H.A. 2009. A problem-based meta-analysis: differences across problem types, disciplines and assessment levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1):6–43.
- Walker, J.T. & Lofton, S.P. 2003. Effect of problem based curriculum on students' perceptions of self-directed learning. *Educational Research*, 13(2):71–100.
- Warburton, N., & Violet, S. 2012. Enhancing self-directed learning through a content quiz group learning assignment. *Active Learning in Higher Education*, 14(1):9–22.
- Warnich, P. & Meyer, L. 2013. Trainee teachers' observation of learner-centred instruction and assessment as applied by History and Social Sciences teachers. *Yesterday and Today*, 1(9):13–44.
- Wellington, J. 1998. *Practical work in school science: which way now?* 1st ed. New York: Routledge.
- Williams, B. 2001. The theoretical links between problem-based learning and self-directed learning for continuing professional nursing education. *Teaching in Higher Education*, 6(1):85–98.
- Williams, B. 2005. Case based learning – a review of the literature: is there a scope for this educational paradigm in prehospital education? *Emergency Medical Journal*, 22(8):577–581.
- Williams, B., Boyle, M., Winship, C., Brightwell, R., Devenish, S. & Munro, G. 2013. Examination of self-directed learning readiness of paramedic undergraduates: a multi-institutional study. *Journal of Nursing Education and Practice*, 3(2):102-111.
- Williamson, S.N. 2007. Development of a self-rating scale of self-directed learning. *Nursing Research*, 14(2):66–83.
- Woltman, H., Feldstein, J., MacKay, C. & Rocchi, M. 2012. An introduction to hierarchical linear modeling. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 8(1):52–69.
- Wood, D. Bruner, J.S. & Ross, G. 1976. The role of tutoring in problem-solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17:89–100.
- Wu, C.C., Dale, N.B. & Bethel, L.J. 1998. Conceptual models and cognitive learning styles in teaching recursion. *Special Interest Group on Computer Science Education Bulletin*: 292–296

Yang, T., Hwang, G. & Yang, S.J. 2013. Development of an adaptive learning system with multiple learning perspectives based on students' learning styles and cognitive styles. *Educational Technology and Society*, 16(4):185–200.

Zion, M. & Slezak, M. 2005. It takes two to tango: in dynamic inquiry, the self-directed student acts in association with the facilitating teacher. *Teaching and Teacher Education*, 21(1):875–894.

Zsiga, P.L. & Webster, M. 2007. Why should secondary educators be interested in self-directed learning? *International Journal of Self-directed Learning*, 4(2):58–68.

Zumbrunn, S., Tadlock, J. & Roberts, E.D. 2011. *Encouraging self-Regulated learning in the classroom: a review of the Literature*. <http://www.merc.soe.vcu.edu/files/2013/11/Self-RegulatedLearning-2.pdf>. Datum van gebruik: 17 Julie 2017.

LYS VAN ADDENDA

ADDENDUM A: HPGL-INTERVENSIE.....	154
ADDENDUM B: MEETINSTRUMENTE.....	197
ADDENDUM C: UITNODIGINGSBRIEWE.....	206
ADDENDUM D: TOESTEMMINGSVORMS.....	231

ADDENDUM A: HPGL-INTERVENSIE

A1: Lewenswerklike probleem 1.....	155
A2: Lewenswerklike probleem 2.....	164
A3: Lewenswerklike probleem 3.....	173
A4: Lewenswerklike probleem 4.....	180
A5: Lewenswerklike probleem 5.....	188

A1: LEWENSWERKLIKE PROBLEEM 1

Content (Found in CAPS)	Lesson objectives	Lesson plan
Organic compounds Organic molecules are made up of C, H and O, and some contain other elements such as N and P. Cells are made up of proteins, carbohydrates, lipids, nucleic acids and vitamins. (Only basic structural detail required) Inorganic compounds The main functions of: • Water: H and O • Minerals e.g. Na, K, Ca, P, Fe, I, nitrates, phosphates, macro and micro elements; main functions and deficiency diseases (link to nutrition in Natural Sciences in grade 9)	Describe organic and inorganic molecules. Identify the elements which organic and inorganic compounds consist of. Name the functions of organic and inorganic compounds and how it contributes to nutrition.	You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.
	Design and conduct an experiment to investigate nutritional facts labels on packaged food. Write a scientific report about the investigation conducted. Evaluate the current nutritional facts label of packaged food.	Conduct an investigation to research the nutritional facts labels found in the schools' tuck shop and how it may relate to obesity, overweight learners as well as the role it may play in cardiovascular diseases. A scientific report must be handed in.
	Describe how the intake of organic and inorganic compounds may relate to an overweight population and obesity. Discuss the relationship between obesity and cardiovascular diseases. Present proposed changes of the nutritional facts labels of packaged food to the SGB and FDA.	Use the gathered data to create a presentation of the proposed changes to the current nutritional facts labels on packaged food. The new and improved nutrition facts label for packaged food will be presented to the schools' SGB and sent to the FDA.

CURRICULUM AND ASSESSMENT POLICY STATEMENT

LESSON PREPARATION

GRADE	10	SUBJECT	LIFE SCIENCES	WEEK		TOPIC	THE CHEMISTRY OF LIFE
-------	----	---------	---------------	------	--	-------	-----------------------

DATE STARTED:		DATE COMPLETED:	
LESSON OBJECTIVES:	Content: p. 24 (CAPS) - Molecules for life - Organic and inorganic compounds The learners must be able to: - Describe organic and inorganic molecules. - Identify the elements which organic and inorganic compounds consist of. - Name the functions of organic and inorganic compounds in the body and how it contributes to nutrition. - Design and conduct an experiment to investigate nutritional facts labels on packaged food. - Write a scientific report about the investigation conducted. - Evaluate the current nutritional facts label of packaged food. - Present proposed changes of the nutritional facts labels of packaged food to the SGB and FDA. - Describe how the intake of organic and inorganic compounds may relate to an overweight population and obesity. - Discuss the relationship between obesity and cardiovascular diseases.		

TEACHER ACTIVITIES	LEARNER ACTIVITIES	TIMING	RESOURCES NEEDED
--------------------	--------------------	--------	------------------

Provide learners with the real-world problem regarding the nutritional facts label of packaged food and health issues. Ask learners to identify what they need to know to solve this problem (lesson objectives). Give learners the opportunity to discuss and formulate the learning objectives in their groups.	Learners observe the real-world problem and discuss in their groups what they need to know to solve this problem. Learners give feedback by writing their lesson objectives on the board. Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment. Learners design and conduct an experiment to research the influence of nutritional facts	20 min 60 min	Chalkboard / OHP/ White board Internet Text books Workbooks
--	---	-----------------------------	---

Instruct learners to research the content (learning objectives) of the lesson and write a summary that must be handed in for assessment. Instruct learners to design and conduct an investigation regarding the nutritional facts labels found in the schools' tuck shop and how it may relates to overweight learners, obesity and cardiovascular diseases. Instruct learners to use their gathered data and create a presentation of the proposed changes to the current nutritional facts labels on packaged food. Instruct learners to present the new and improved nutritional facts label for packaged food to the SGB and send a it to the FDA. Assess learners using a rubric.	labels in the schools' tuck shop on overweight and obese learners and cardiovascular diseases. Learners write a scientific report and hand it in for assessment. Learners create a presentation of the proposed changes to the current nutritional facts label. Learners present the new and improved nutritional facts label for packaged food to the SGB and send it to the FDA.	180 min 50 min 50 min	
---	--	--	--

CASE STUDY

According to research more children than ever are overweight and obese. Researchers have found that very young children consume too many high-calorie foods and too much sodium. Some researchers argue that this is the result of food producers that use misleading nutrition facts labels as a marketing tool.

Today, about one in five school-aged children (ages 6-19) has obesity. 39% of adults aged 18 years and over were overweight in 2016, and 13% were obese. Most of the world's population live in countries where overweight and obesity kills more people than underweight.

Overweight and obese children are likely to stay obese in adulthood and more likely to develop diseases like diabetes and cardiovascular diseases at a younger age. High blood pressure and high cholesterol are also risk factors for cardiovascular disease. The rise in weight- and obesity-related problems has not only cost billions of people their health but also carries significant costs to the economy. At this current pace, obesity is estimated to affect almost half of the world's adult population by 2030.

After the latest statements in news articles regarding overweight, school children and their future, the schools' governing body (SGB) is concerned about the misleading nutrition labels found on the food items sold in the schools' tuck shop that may lead to obesity, overweight children and cardiovascular diseases. The SGB requests you as the grade 10 Life Sciences learners to investigate the nutrition facts labels on the food items in the schools' tuck shop to determine if the claims made in the media are indeed true. You are expected to use that data and propose a more informed nutrition facts label on packaged food items and to make a presentation to the SGB and FDA. Your presentation needs to clearly indicate how your proposed nutritional food labels may play a role to decrease obesity, overweight and cardiovascular diseases.

ASSIGNMENT:

(MAXIMUM 4 LEARNERS IN A GROUP)

1. You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.
2. Plan and conduct an investigation to research the nutritional facts labels of packaged food items found in the schools' tuck shop and how it relates to obesity, overweight learners and cardiovascular diseases.
3. Use the gathered data to create a presentation of the proposed changes to the current nutritional facts labels on packaged food items in the tuck shop. The new and improved nutritional facts label for packaged food items will be presented to the schools' SGB and sent to the FDA. Your presentation need to clearly indicate how your proposed nutritional food labels may play a role to decrease obesity, overweight and cardio vascular diseases.



ORGANIC AND INORGANIC COMPOUNDS

CASE STUDY

According to research more children than ever are overweight and obese. Researchers have found that very young children consume too many high-calorie foods and too much sodium. Some researchers argue that this is the result of food producers that use misleading nutrition facts labels as a marketing tool.

Today, about one in five school-aged children (ages 6-19) has obesity. 39% of adults aged 18 years and over were overweight in 2016, and 13% were obese. Most of the world's population live in countries where overweight and obesity kills more people than underweight.

Overweight and obese children are likely to stay obese in adulthood and more likely to develop diseases like diabetes and cardiovascular diseases at a younger age. High blood pressure and high cholesterol are also risk factors for cardiovascular disease. The rise in weight- and obesity-related problems has not only cost billions of people their health but also carries significant costs to the economy. At this current pace, obesity is estimated to affect almost half of the world's adult population by 2030.

After the latest statements in news articles regarding overweight, school children and their future, the schools' governing body (SGB) is concerned about the misleading nutrition labels found on the food items sold in the schools' tuck shop that may lead to obesity, overweight children and cardiovascular diseases. The SGB requests you as the grade 10 Life Sciences learners to investigate the nutrition facts labels on the food items in the schools' tuck shop to determine if the claims made in the media are indeed true. You are expected to use that data and propose a more informed nutrition facts labels on packaged food items and to make a presentation to the SGB and FDA. Your presentation needs to clearly indicate how your proposed nutritional food labels may play a role to decrease obesity, overweight and cardiovascular diseases.

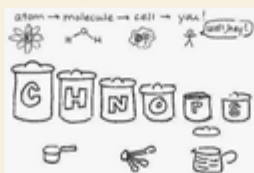
WHAT IS THE PROBLEM?

- Researchers hasfound that very young children consume too many high-calorie foods and too much sodium. This is the result of food producers that uses misleading nutritional facts labels as a marketing tool.
- Overweight and obese children are likely to stay obese in adulthood and more likely to develop diseases like diabetes and cardiovascular diseases at a younger age.
- The schools' governing body is concerned about the misleading nutrition labels found on the foods in the schools' tuck shop that leads to overweight children and cardiovascular diseases.



I MUST BE ABLE TO...

- Describe organic and inorganic molecules.
- Identify the elements which organic and inorganic compounds consist of.
- Name the functions of organic and inorganic compounds in the body and how it contributes to nutrition.
- Design and conduct an experiment to investigate nutritional facts labels on packaged food.
- Write a scientific report about the investigation conducted.
- Evaluate the current nutritional facts label of packaged food.
- Present proposed changes of the nutritional facts labels of packaged food to the SGB and FDA.
- Describe how the intake of organic and inorganic compounds may relate to an overweight population and obesity.
- Discuss the relationship between obesity and cardiovascular diseases.



➤ You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.



Nutrition Facts	
about 6 servings per container	
Serving size	1 cup (140g)
Amount per serving	
Calories	170
	% Daily Value*
Total Fat 8g	16%
Saturated Fat 3g	15%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 5mg	0%
Total Carbohydrate 22g	8%
Dietary Fiber 2g	2%
Total Sugars 16g	
Includes 6g Added Sugars	16%
Protein 2g	
Vitamin D 0mcg	0%
Calcium 20mg	2%
Iron 1mg	2%
Potassium 240mg	6%

*The % Daily Value tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2000 calories a day is used as a general nutrition guide.

- Conduct an investigation to research the nutritional facts labels found in the schools' tuck shop and how it relates to a obesity, overweight learners and cardiovascular diseases. A scientific report must be handed in.

YOUR ASSIGNMENT

(MAX 6 LEARNERS IN A GROUP)



- Use the gathered data to create a presentation of the proposed changes to the current nutritional facts labels on packaged food. The new and improved nutrition facts label for packaged food will be presented to the schools' SGB and sent to the FDA.



ADDENDUM A2: LEWENSWERKLIKE PROBLEEM 2

Content (Found in CAPS)	Lesson objectives	Lesson plan
Investigate osmosis and diffusion	- Investigate the process of osmosis - Apply knowledge of osmosis to explain spreading of cholera throughout the human body. - Investigate the process of diffusion - Differentiate between osmosis and diffusion. - Design and present a pamphlet to make the community aware the spreading of diseases throughout the human body and community by means of osmosis and diffusion.	- Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment. - Learners design and conduct experiments to investigate osmosis and diffusion. - Learners write a scientific report and hand it in for assessment. - Learners design and present a pamphlet with the aim to make their community aware of the spreading of diseases throughout the human body and community by means of osmosis and diffusion.

CURRICULUM AND ASSESSMENT POLICY STATEMENT

LESSON PREPARATION

GRADE	10	SUBJECT	LIFE SCIENCES	WEEK		TOPIC	THE CHEMISTRY OF LIFE
-------	----	---------	---------------	------	--	-------	-----------------------

DATE STARTED:		DATE COMPLETED:	
LESSON OBJECTIVES:	Content: p. 25 (CAPS) - Molecules for life - Transport in cells: osmosis and diffusion The learners must be able to: - Investigate the process of osmosis - Apply knowledge of osmosis to explain spreading of cholera throughout the human body. - Investigate the process of diffusion - Differentiate between osmosis and diffusion. - Design and present a pamphlet to make the community aware the spreading of diseases throughout the human body and community by means of osmosis and diffusion.		

TEACHER ACTIVITIES	LEARNER ACTIVITIES	TIMING	RESOURCES NEEDED
--------------------	--------------------	--------	------------------

Provide learners with the real-world problem regarding a possible cholera outbreak in South Africa because of the drought experienced. Ask learners to identify what they need to know to solve this problem (lesson objectives). Give learners the opportunity to discuss and formulate the learning objectives in their groups. Instruct learners to research the content (learning	Learners observe the real-world problem and discuss in their groups what they need to know to solve this problem. Learners give feedback by writing their lesson objectives on the board. Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment. Learners design and conduct experiments to investigate osmosis and diffusion.	20 min 60 min	Chalkboard / OHP/ White board Internet Text books Workbooks
---	--	-----------------------------	---

objectives) of the lesson and write a summary that must be handed in for assessment.	Learners write a scientific report and hand it in for assessment.		
Instruct learners to design and conduct experiments to investigate osmosis and diffusion.	Learners design and present a pamphlet with the aim to make their community aware of the spreading of diseases throughout the community by means of osmosis and diffusion.	120 min	
Instruct learners to write a scientific report that must be handed in for assessment.			
Instruct learners to design a pamphlet with the aim to make their community aware of the spreading of diseases throughout the community by means of osmosis and diffusion.		50 min	
Assess learners using a rubric.			

CASE STUDY

The South African Medical Association (SAMA) warns that the country could expect a surge in water-borne diseases as temperature got higher and as the drought worsened.

There is an estimated 3-5 million cases of cholera, a disease caused by the bacterium *Vibrio cholera*, each year. When our bodies come into contact with the contaminated water, it is transported throughout the body (osmosis and diffusion) until equilibria is reached and we become sick.

Crowded, over-populated areas such as informal settlements will be hit harder than anyone else, as these areas see little to no flowing water. Diseases like cholera thrive among poverty-stricken areas, where cramped living conditions eventually disintegrate into unbearable conditions.

It is predicted that in less than five months, usable water will have run out, and the nightmare of drought caused diseases may become a reality sooner than what we can prepare for.

SAMA wants to launch an awareness program to make sure South Africans aware of the spreading of diseases throughout the human body and the community by means of osmosis and diffusion. They have approached the grade 10 Life Sciences learners to launch an awareness project in their community and prevent the spreading of diseases by means of osmosis and diffusion, since it forms a central part of their curriculum.

ASSIGNMENT:

(MAXIMUM 6 LEARNERS IN A GROUP)

1. You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.
2. Use the scientific method to design and plan your experiments to investigate osmosis and diffusion. A scientific report must be handed in for assessment.

Use the following tools to design and conduct an experiment to investigate osmosis:

Potato
Distilled water
Salt water
Scale
Stopwatch

Use the following tools to design and conduct an experiment to investigate diffusion:

Food colouring
Distilled water
Heat source
Glass container
Stopwatch

3. Design and present a pamphlet to make the community aware the spreading of diseases throughout the human body and community by means of osmosis and diffusion.

MYTHBUSTERS



news24

South African drought invites high risk of disease outbreak

- The South African Medical Association (SAMA) warns that the country could expect a surge in water-borne diseases as temperature got higher and as the drought worsened.
- There is an estimated 3-5 million cases of cholera, a disease caused by the bacterium *Vibrio cholera*, each year. When our bodies come into contact with the contaminated water, it is transported throughout the body (osmosis and diffusion) until equilibria is reached and we become sick.
- Crowded, over-populated areas such as informal settlements will be hit harder than anyone else, as these areas see little to no flowing water. Diseases like cholera thrive among poverty-stricken areas, where cramped living conditions eventually disintegrate into unbearable conditions.
- It is predicted that in less than five months, usable water will have run out, and the nightmare of drought caused diseases may become a reality sooner than what we can prepare for.
- SAMA wants to launch an awareness program to make sure South Africans aware of the spreading of diseases throughout the human body and the community by means of osmosis and diffusion. They have approached the grade 10 Life Sciences learners to launch an awareness project in their community and prevent the spreading of diseases by means of osmosis and diffusion, since it forms a central part of their curriculum.

WHAT IS THE PROBLEM?

- The South African Medical Association (SAMA) warns that the country could expect a surge in water-borne diseases as temperature got higher and as the drought worsened.
- When our bodies come into contact with the contaminated water, it is transported throughout the body (osmosis and diffusion) until equilibria is reached and we become sick.
- SAMA wants to launch an awareness program to make sure South Africans aware of the spreading of diseases throughout the human body and the community by means of osmosis and diffusion.



LESSON OBJECTIVES



Learners must be able to...

- Investigate the process of osmosis
- Apply knowledge of osmosis to explain spreading of cholera throughout the human body.
- Investigate the process of diffusion
- Differentiate between osmosis and diffusion.
- Design and present a pamphlet to make the community aware the spreading of diseases throughout the human body and community by means of osmosis and diffusion.

YOUR ASSIGNMENT (MAX 6 LEARNERS IN A GROUP)

- You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.



YOUR ASSIGNMENT (MAX 6 LEARNERS IN A GROUP)

- Use the scientific method to design and plan your experiments to investigate osmosis and diffusion. A scientific report must be handed in for assessment.

HINTS

Use the following tools to design and conduct an experiment to investigate osmosis:

- Potato
- Distilled water
- Salt water
- Scale
- Stopwatch

HINTS

Use the following tools to design and conduct an experiment to investigate diffusion:

- Food colouring
- Distilled water
- Heat source
- Glass container
- Stopwatch



YOUR ASSIGNMENT (MAX 6 LEARNERS IN A GROUP)

- Design and present a pamphlet to make the community aware the spreading of diseases throughout the human body and community by means of osmosis and diffusion.

MYTHS
BUSTED

A3: LEWENSWERKLIKE PROBLEEM 3

Content (Found in CAPS)	Lesson objectives	Lesson plan
Do research and present information about ONE type of cancer. The information must include the following: causes, prevention, treatment, the influence of believe systems towards cancer and the treatment thereof and the role medical biotechnology play in the treatment of cancer.	Define cancer as uncontrolled cell division and growth. Identify the causes of cancer.	Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment.
	Describe how different communities' believe systems towards cancer may have an influence on the treatment thereof.	Learners design and conduct an investigation to research the stigma regarding breast and prostate cancer related to their believe systems and treatment. Learners write a scientific report and hand it in for assessment.
	Evaluate the treatment available for cancer, like radio therapy and chemo therapy and how different communities with different believe systems react to the successful treatment of cancer.	Learners write an awareness article to the local newspaper regarding the stigma of breast and prostate cancer related to believe systems and treatment. Hand in the article for assessment.

CURRICULUM AND ASSESSMENT POLICY STATEMENT

LESSON PREPARATION

GRADE	10	SUBJECT	LIFE SCIENCES	WEEK		TOPIC	THE CHEMISTRY OF LIFE
-------	----	---------	---------------	------	--	-------	-----------------------

DATE STARTED:		DATE COMPLETED:	
LESSON OBJECTIVES:	Content: p. 26 (CAPS) - Cell division: Mitosis - Cancer The learners must be able to: - Define cancer as uncontrolled cell division and growth. - Identify the causes of cancer. - Describe the communities' believe systems regarding cancer. - Evaluate the treatment available for cancer, like radio therapy and chemo therapy.		

TEACHER ACTIVITIES	LEARNER ACTIVITIES	TIMING	RESOURCES NEEDED
--------------------	--------------------	--------	------------------

Provide learners with the real-world problem regarding the stigma related to cancer and its' treatment. Ask learners to identify what they need to know to solve this problem (lesson objectives). Give learners the opportunity to discuss and formulate the learning objectives in their groups. Instruct learners to research the content (learning objectives) of the lesson and write a summary that must be handed in for assessment.	Learners observe the real-world problem and discuss in their groups what they need to know to solve this problem. Learners give feedback by writing their lesson objectives on the board. Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment. Learners design and conduct an investigation to research the stigma regarding breast and prostate cancer related to their	20 min	Chalkboard / OHP/ White board Internet Text books Workbooks
---	--	--------	---

Instruct learners to design and conduct an investigation regarding the stigma of breast and prostate cancer related to their believe systems and treatment. Instruct learners to write an awareness article to the local newspaper regarding the stigma of breast and prostate cancer related to their believe systems and treatment. Assess learners using a rubric.	believe systems and treatment.	60 min	
	Learners write a scientific report and hand it in for assessment.		
	Learners write an awareness article to the local newspaper regarding the stigma of breast and prostate cancer related to their believe systems and treatment. Hand in the article for assessment.	180 min	
		30 min	

CASE STUDY

“Cancer has long been neglected in developing countries, overshadowed by the struggle against more acute threats like malaria and AIDS”.

Denise Gardy, reporter for the New York Times

Like many other cancers, breast and prostate cancer, the most common cancer in women and men, particularly affect developing nations like South Africa. 40 to 60 percent of breast and prostate cancer patients die from above mentioned diseases, while only 20 percent die in the United States. The large gap is largely due to lack of awareness, misinformation, poverty but also stigma. Stigmas about cancer present significant challenges to cancer control. The social, emotional and, financial devastation that often accompanies a diagnosis of cancer is largely due to the communities’ believe systems surrounding the disease. These many factors discourage women from seeking help until it is too late. It is important that cancer-related stigmas need to be addressed.

The local CANSA office have approached the grade 10 Life Sciences learners to investigate to what degree the believe systems of the school community may play in the existence of the stigma regarding cancer and the effects it may have on the use of medical biotechnology such as radio therapy and chemo therapy. You have to report back to CANSA in writing an article to be published in the local newspaper. In your article you need to report on the role believe systems play in the stigma, the influence it have on the treatment of cancer, as well as to provide possible solutions/ways to inform the local community about the true facts in order to promote their awareness which may have a positive influence in their views about medical biotechnology as a treatment to cancer.

ASSIGNMENT:

(MAXIMUM 4 LEARNERS IN A GROUP)

1. You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.
2. Conduct an investigation to research the stigma regarding breast cancer in the community and how it relates to their faith, attitude and treatment. A scientific investigation must be handed in for assessment.
3. Write an awareness newspaper article (100 – 150 words) to the local newspaper regarding the stigma related to breast cancer and how it relates to their faith, attitude and treatment. The article must be handed in for assessment.



CELL DIVISION

Mitosis

BREAST CANCER AND PROSTATE CANCER STIGMA IN SOUTH AFRICA

"Cancer has long been neglected in developing countries, overshadowed by the struggle against more acute threats like malaria and AIDS".

Denise Gardy, reporter for the New York Times

Like many other cancers, breast and prostate cancer, the most common cancer in women and men, particularly affect developing nations like South Africa. 40 to 60 percent of breast and prostate cancer patients die from above mentioned diseases, while only 20 percent die in the United States. The large gap is largely due to lack of awareness, misinformation, poverty but also stigma. Stigmas about cancer present significant challenges to cancer control. The social, emotional and, financial devastation that often accompanies a diagnosis of cancer is largely due to the communities' believe systems surrounding the disease. These many factors discourage women from seeking help until it is too late. It is important that cancer related stigmas need to be addressed.

The local CANSA office have approached the grade 10 Life Sciences learners to investigate to what degree the believe systems of the school community may play in the existence of the stigma regarding cancer and the effects it may have on the use of medical biotechnology such as radio therapy and chemo therapy. You have to report back to CANSA in writing an article to be published in the local newspaper. In your article you need to report on the role believe systems play in the stigma, the influence it have on the treatment of cancer, as well as to provide possible solutions/ways to inform the local community about the true facts in order to promote their awareness which may have a positive influence in their views about medical biotechnology as a treatment to cancer.

WHAT IS THE PROBLEM?



- Cancer has long been neglected in developing countries, overshadowed by the struggle against more acute like threats like malaria and AIDS.
- The large gap is largely due to lack of awareness, misinformation, poverty but also stigma.
- These many factors discourage women from seeking help until it's too late.

I MUST BE ABLE TO...



- Define cancer as uncontrolled cell division and growth.
- Identify the causes of cancer.
- Describe the communities' believe systems regarding cancer.
- Evaluate the treatment available for cancer, like radio therapy and chemo therapy.

YOUR ASSIGNMENT (MAX 4 LEARNERS IN A GROUP)

- You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.



PREVENTION & EARLY DIAGNOSIS

YOUR ASSIGNMENT (MAX 4 LEARNERS IN A GROUP)

- Design and conduct an investigation to research the stigma regarding breast and prostate cancer in the community and how it relates to their belief systems and treatment. Write a scientific report and hand it in for assessment.



A4: LEWENSWERKLIKE PROBLEEM 4

Content (Found in CAPS)	Lesson objectives	Lesson plan
Inorganic compounds The need for fertilisers in utilised soils, e.g., where crops are grown and regularly harvested, fertilisers are washed away into rivers, and eutrophication can take place (link to ecology).	Describe the importance of fertilisers in utilised soils used to produce food and fuel.	You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.
	Identify the negative effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides)	Plan and conduct an investigation to research the effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides) on the communities' drinking water and health conditions.
	Propose solutions for the problems caused by inorganic compounds (fertilisers and pesticides)	Use the gathered information to create an awareness power point presentation for Agri SA to report back on possible solutions for the problems caused by fertilisers and pesticides.

GRADE	10	SUBJECT	LIFE SCIENCES	WEEK		TOPIC	THE CHEMISTRY OF LIFE
-------	----	---------	---------------	------	--	-------	-----------------------

DATE STARTED:		DATE COMPLETED:	
LESSON OBJECTIVES:	Content: p. 24 (CAPS) - Molecules for life - Organic and inorganic compounds The learners must be able to: - Describe the importance of fertilisers in utilised soils used to produce food and fuel. - Identify the negative effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides) - Propose solutions for the problems caused by inorganic compounds (fertilisers and pesticides)		

TEACHER ACTIVITIES	LEARNER ACTIVITIES	TIMING	RESOURCES NEEDED
--------------------	--------------------	--------	------------------

Provide learners with the real-world problem regarding the effect of inorganic compounds (fertilisers and pesticides) on drinking water and communities' health. Ask learners to identify what they need to know to solve this problem (lesson objectives). Give learners the opportunity to discuss and formulate the learning objectives in their groups. Instruct learners to research the content (learning objectives) of the lesson and write a summary that must be handed in for assessment. Instruct learners to conduct an investigation regarding the effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides) on the communities' drinking water and health.	Learners observe the real-world problem and discuss in their groups what they need to know to solve this problem. Learners give feedback by writing their lesson objectives on the board. Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment. Learners conduct an investigation regarding the effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides) on the communities' drinking water and health. A research report must be handed in for assessment.	20 min 60 min	Chalkboard / OHP/ White board Internet Text books Workbooks
---	---	-----------------------------	---

Instruct learners to use their gathered data and create a presentation of possible solutions to the problems caused by fertilisers and pesticides. Assess learners using a rubric.	Learners create a presentation of possible solutions to the problems caused by fertilisers and pesticides. Learners present the possible solutions to the class and Agri SA.	180 min 50 min 50 min	
--	--	--	--

CASE STUDY

The world population is increasing all the time and therefore more food has to be produced. Unfortunately without the use of fertilisers the yields of crops will reduce. However, too much fertiliser is being used and it is polluting water supplies. It may also lead to eutrophication, a situation where there is not enough oxygen dissolved in the water for aquatic organisms to survive.

Currently the nation's waterways are full of nitrogen from fertilisers and no plant or animal life can survive. Scientists even warn that the growing demand to produce crops for both food and fuel, will only make matters worse.

Using too much of fertilisers in the soil alter the fertility of the soil by increasing the acid levels of the soil. The nitrogen and other chemicals present in the fertilisers also affect the ground waters and waters that are used for the purpose of drinking. Studies reveal that the use of lawn fertilisers and pesticides cause health risks like cancer and chronic diseases in human, especially in children.

The local agricultural newspaper, Harvest SA, have approached the grade 10 Life Sciences learners to help them in finding solutions to the problem of contaminated water caused by fertilisers and pesticides caused by agricultural practices. You have to report back to Agri SA by designing and presenting an awareness power point presentation on solutions for solving the current problem.

ASSIGNMENT:

(MAXIMUM 4 LEARNERS IN A GROUP)

1. You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.
2. Plan and conduct an investigation to research the effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides) on the communities' drinking water and health conditions.
3. Use the gathered information to create an awareness power point presentation for Agri SA to report back on possible solutions for the problems caused by fertilisers and pesticides.



INORGANIC COMPOUNDS



CASE STUDY

The world population is increasing all the time and therefore more food has to be produced. Unfortunately without the use of fertilisers the yields of crops will reduce. However, too much fertiliser is being used and it is polluting water supplies. It may also lead to eutrophication, a situation where there is not enough oxygen dissolved in the water for aquatic organisms to survive.

Currently the nation's waterways are full of nitrogen from fertilisers and no plant or animal life can survive. Scientists even warn that the growing demand to produce crops for both food and fuel, will only make matters worse.

Using too much of fertilisers in the soil alter the fertility of the soil by increasing the acid levels of the soil. The nitrogen and other chemicals present in the fertilisers also affect the ground waters and waters that are used for the purpose of drinking. Studies reveal that the use of lawn fertilisers and pesticides cause health risks like cancer and chronic diseases in human, especially in children.

The local agricultural newspaper, Harvest SA, have approached the grade 10 Life Sciences learners to help them in finding solutions to the problem of contaminated water caused by fertilisers and pesticides caused by agricultural practices. You have to report back to Agri SA by designing and presenting an awareness power point presentation on solutions for solving the current problem.

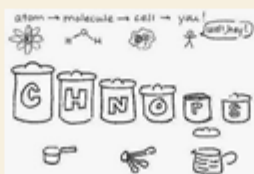
WHAT IS THE PROBLEM?

- The world population is increasing all the time and therefore more food has to be produced.
- Unfortunately without the use of fertilisers the yields of crops will reduce. However, too much fertiliser is being used and it is polluting water supplies.
- It may also lead to eutrophication.
- The nitrogen and other chemicals present in the fertilisers also affect the ground waters and waters that are used for the purpose of drinking.
- Studies reveal that the use of lawn fertilisers and pesticides cause health risks like cancer and chronic diseases in human, especially in children.



I MUST BE ABLE TO...

- Describe the importance of fertilisers in utilised soils used to produce food and fuel.
- Identify the negative effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides)
- Propose solutions for the problems caused by inorganic compounds (fertilisers and pesticides)



YOUR ASSIGNMENT (MAX 4 LEARNERS IN A GROUP)

- You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.



YOUR ASSIGNMENT (MAX 4 LEARNERS IN A GROUP)

- Plan and conduct an investigation to research the effects of inorganic compounds (fertilisers and pesticides) on the communities' drinking water and health conditions.





YOUR ASSIGNMENT

(MAX 4 LEARNERS IN A GROUP)



- Use the gathered information to create an awareness power point presentation for Agri SA to report back on possible solutions for the problems caused by fertilisers and pesticides.

A5: LEWENSWERKLIKE PROBLEEM 5

Content (Found in CAPS)	Lesson objectives	Lesson plan
Animal tissues The Four basic types with some examples: • epithelial; • connective; • muscle; and • nerve tissues The relationship between structure and function. (No detail required - some tissues, e.g., blood and nerves in the reflex arc, will be covered in more detail in relevant sections.) Applications of indigenous knowledge systems and Biotechnology • traditional technology, e.g., traditional medicines and healers; • medical biotechnology, e.g., immunity, vaccines, antibiotics and blood transfusions; and • the cloning of animal tissues and stem cell research (ethics and legislation).	• Examine and identify some animal tissues using microscope, biograph, micro strips, micrographs or posters. • Draw the cells that make up these tissues to show specialised structure. • Identify the relationship between the structure and function of cells. • Describe the term cloning • Identify the types of animal tissue related to cloning.	Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment.
		Learners conduct an investigation on the legal and ethical issues arising from the possibilities of cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes. A research report must be handed in for assessment.
	Research and report on the legal and ethical issues arising from the possibilities of cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes.	Learners create a presentation for NBAC to report back on the legal ethical issues related to cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes.

GRADE	10	SUBJECT	LIFE SCIENCES	WEEK		TOPIC	LIFE AT MOLECULAR, CELLULAR AND TISSUE LEVEL
-------	----	---------	---------------	------	--	-------	--

DATE STARTED:		DATE COMPLETED:	
LESSON OBJECTIVES:	Content: p. 28 (CAPS) - Plant and animal tissues The learners must be able to: - Examine and identify some animal tissues using microscope, biograph, micro strips, micrographs or posters. - Draw the cells that make up these tissues to show specialised structure. - Identify the relationship between the structure and function of cells. - Describe the term cloning - Identify the types of animal tissues related to cloning. - Research and report on the legal ethical issues arising from the possibility of human reproduction vs the cloning of tissues for medical purposes.		

TEACHER ACTIVITIES	LEARNER ACTIVITIES	TIMING	RESOURCES NEEDED
--------------------	--------------------	--------	------------------

Provide learners with the real-world problem regarding the effect of cloning on possible human reproduction and cloning of tissues for medical purposes, as well as the ethical and legal issues related to it. Provide learners with the real-world problem regarding the effect of cloning on human reproduction and the legal ethical issues related to it. Ask learners to identify what they need to know to solve this problem (lesson objectives). Give learners the opportunity to discuss and formulate the learning objectives in their groups. Instruct learners to research the content (learning objectives) of the lesson and write a summary that must be handed in for assessment.	Learners observe the real-world problem and discuss in their groups what they need to know to solve this problem. Learners give feedback by writing their lesson objectives on the board. Learners research the content (lesson objectives) of this lesson, write a summary and hand it in for assessment. Learners conduct an investigation on the legal and ethical issues arising from the possibilities of cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes.	20 min 60 min 180 min	Chalkboard / OHP/ White board Internet Text books Workbooks
--	--	--	---

Instruct learners to conduct an investigation on the legal and ethical issues arising from the possibilities of cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes. Instruct learners to use their gathered data and create a presentation for NBAC to report back on the legal ethical issues related to cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes. Assess learners using a rubric.	Learners create a presentation for NBAC to report back on the legal ethical issues related to cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes. Learners present their power point to the NBAC.	50 min 50 min	
--	---	-----------------------------	--

CASE STUDY

The Western Cape Government Health can proudly announce a ground-breaking technique by a team of doctors at Tygerberg Hospital and Stellenbosch University as they performed the world's first successful life-saving and cost-effective skin culture transplant. This procedure resulted in two burned patients' lives being saved.

Dr. Wayne Kleintjies explains that this process involves a composite cell growth process. The skin tissue is removed from the patient, cut up into smaller cells and grown for 14 days. Once the skin cells have reproduced themselves, the skin is then transplanted into the patients' body.

Although the use of cloning hold a lot of advantages for medical treatment, it causes tremendous ethical and legal issues when used for reproduction. A tremendous debate was stirred by the announcement of the successful cloning of a sheep, named Dolly, from a differentiated somatic cell.

The initial public response to this news, was primarily one of concern. The sources of these concerns were complex, but mainly focused on the basic fact that this technique would permit human procreation in an asexual manner, that would allow for an unlimited number of genetically identical offspring, and would give us the capacity for control over the genetic profile of our children.

One result was that the National Bioethics Advisory Commission (NBAC) is concerned about the legal ethical issues arising from the possibility that the cloning of humans can be a reality. The NBAC have approached the grade 10 Life Sciences learners to investigate the legal and ethical issues arising from the possibilities of cloning, specifically referring to human reproduction and cloning of tissues for medical purposes. Learners is expected to report to the NBAC by means of a power point presentation.

ASSIGNMENT:

(MAXIMUM 4 LEARNERS IN A GROUP)

1. You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.
2. Learners conduct an investigation regarding the effects of cloning on the creation of human offspring, specifically referring to the legal ethical issues related to this process. A research report must be handed in for assessment.
3. Learners create a presentation for NBAC to report back on the legal ethical issues related to cloning, specifically referring to human reproduction.



CASE STUDY

- ▶ The Western Cape Government Health can proudly announce a ground-breaking technique by a team of doctors at Tygerberg Hospital and Stellenbosch University as they performed the world's first successful life-saving and cost-effective skin culture transplant. This procedure resulted in two burned patients' lives being saved.
- ▶ Dr. Wayne Kleintjies explains that this process involves a composite cell growth process. The skin tissue is removed from the patient, cut up into smaller cells and grown for 14 days. Once the skin cells have reproduced themselves, the skin is then transplanted into the patients' body.
- ▶ Although the use of cloning holds a lot of advantages for medical treatment, it causes tremendous ethical and legal issues when used for reproduction. A tremendous debate was stirred by the announcement of the successful cloning of a sheep, named Dolly, from a differentiated somatic cell.
- ▶ The initial public response to this news, was primarily one of concern. The sources of these concerns were complex, but mainly focused on the basic fact that this technique would permit human procreation in an asexual manner, that would allow for an unlimited number of genetically identical offspring, and would give us the capacity for control over the genetic profile of our children.
- ▶ One result was that the National Bioethics Advisory Commission (NBAC) is concerned about the legal ethical issues arising from the possibility that the cloning of humans can be a reality. The NBAC have approached the grade 10 Life Sciences learners to investigate the legal and ethical issues arising from the possibilities of cloning, specifically referring to human reproduction and cloning of tissues for medical purposes. Learners are expected to report to the NBAC by means of a power point presentation.



WHAT IS THE PROBLEM?



- ▶ The successful cloning of a sheep would permit human procreation in an asexual manner.
- ▶ Cloning would allow for an unlimited number of genetically identical offspring.
- ▶ Cloning would give humans the capacity to control the genetic profile of their children.
- ▶ The National Bioethics Advisory Commission is concerned about the legal ethical issues arising from the possibility that the cloning of humans can be a reality.

I MUST BE ABLE TO...

- ▶ Examine and identify some animal tissues using microscope, biograph, micro strips, micrographs or posters.
- ▶ Draw the cells that make up these tissues to show specialised structure.
- ▶ Identify the relationship between the structure and function of cells.
- ▶ Describe the term cloning
- ▶ Identify the types of animal tissues related to cloning.
- ▶ Research and report on the legal ethical issues arising from the possibility of human reproduction vs the cloning of tissues for medical purposes.



YOUR ASSIGNMENT (max 4 learners in a group)

You must first research and study the contents (learning objectives) of this unit. The content must be written in a summary form and handed in for assessment.



YOUR ASSIGNMENT (max 4 learners in a group)

Learners plan and conduct an investigation on the legal and ethical issues arising from the possibilities of cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes.



YOUR ASSIGNMENT (max 4 learners in a group)

Use the gathered data to create a presentation for NBAC to report back on the legal ethical issues related to cloning, specifically referring to the possibility of human reproduction and cloning of tissues for medical purposes.



ADDENDUM B: MEETINSTRUMENTE

B1: Selfgerigte-leerinstrument.....	198
B2: Kolb se Leerstyl-inventaris.....	200
B3: Persepsies-leerinstrument.....	203

ADDENDUM B1: SELFGERIGTE-LEERINSTRUMENT



NORTH-WEST UNIVERSITY
YUNIBESITHI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT
POTCHEFSTROOMKAMPUS

Faculty of Education Sciences / Fakulteit
Opvoedingswetenskappe

Tel. 018 299 4729

Die **SELFGERIGTE-LEERINSTRUMENT (SGLI/SDLI)** is ontwikkel as 'n selfevalueringsinstrument wat die selfgerigte leervermoëns van leerders meet.

The **SELF-DIRECTED LEARNING INSTRUMENT (SDLI)** is developed as a self-evaluation instrument that measures learners' self-directed learning abilities.

Nommer van vraelys
Number of questionnaire

--	--	--

Aanwysings: Directions

Lees asseblief elke stelling en maak 'n (x) in die blokkie wat die beste beskryf hoe jy oor jou eie leer dink en voel. Daar is geen regte of verkeerde antwoord nie.

Read every statement and mark the block with a (x) that best describes how you feel and think about your own learning. There is no correct or incorrect answer.

1. Strongly disagree/ Stem glad nie saam nie	2. Disagree/ Stem nie saam nie	3. Neutral/ Neutraal	4. Agree/ Stem saam	5. Strongly agree/ Stem volkome saam
---	-----------------------------------	-------------------------	------------------------	---

Bewerings/ Assumptions	1	2	3	4	5
1. Ek weet wat ek moet leer. <i>I know what I need to learn.</i>	1	2	3	4	5
2. Ongeag my resultate of die effektiwiteit van my leer, hou ek nog steeds van leer. <i>Regardless of my results or effectiveness of my learning, I still like learning.</i>	1	2	3	4	5
3. Ek hoop ten sterkste om my leer te verbeter en daarin uit te blink. <i>I strongly hope to improve and excel in my learning.</i>	1	2	3	4	5
4. My sukses en mislukkings inspireer my om aan te hou leer. <i>My success and failures inspire me to continue learning.</i>	1	2	3	4	5
5. Ek geniet dit om antwoorde op vrae te vind. <i>I enjoy finding answers to questions.</i>	1	2	3	4	5
6. Ek sal nie leer opgee omdat ek 'n paar probleme ervaar nie. <i>I will not give up learning because I face some difficulties.</i>	1	2	3	4	5

7. Ek kan my leerdoelwitte proaktief vestig. <i>I can pro-actively establish my learning goals.</i>	1	2	3	4	5
8. Ek weet watter leerstrategieë gepas is vir my om my leerdoelwitte te bereik. <i>I know what learning strategies are appropriate for me in reaching my learning goals.</i>	1	2	3	4	5
9. Ek stel die prioriteite vir my leer. <i>I set the priorities of my learning.</i>	1	2	3	4	5
10. Ek is in staat om my eie plan van leer te volg, hetsy dit nou in die klaskamer of op my eie is. <i>Whether in the classroom or on my own, I am able to follow my own plan of learning.</i>	1	2	3	4	5
11. Ek is goed daarmee om my eie leertyd te organiseer en te bestuur. <i>I am good at arranging and controlling my own learning time.</i>	1	2	3	4	5
12. Ek weet hoe om hulpbronne vir my leer te vind. <i>I know how to find resources for my learning.</i>	1	2	3	4	5
13. Ek kan nuwe kennis met my eie persoonlike ervarings koppel. <i>I can connect new knowledge with my own personal experiences.</i>	1	2	3	4	5
14. Ek verstaan die sterk- en swakpunte van my leer. <i>I understand the strengths and weaknesses of my learning.</i>	1	2	3	4	5
15. Ek kan my eie leervordering monitor. <i>I can monitor my learning progress.</i>	1	2	3	4	5
16. Ek kan my eie leeruitkomstes monitor. <i>I can evaluate my own learning outcomes.</i>	1	2	3	4	5
17. My interaksie help my om vir toekomstige leer te beplan. <i>My interaction helps me plan for future learning.</i>	1	2	3	4	5
18. Ek sal daarvan hou om die taal en kultuur te leer van diegene waarmee ek gereeld in aanraking kom. <i>I would like to learn the language and culture of those whom I frequently interact with.</i>	1	2	3	4	5
19. Ek is in staat om boodskappe effektief in verbale aanbiedings uit te druk. <i>I am able to express messages effectively in oral presentations.</i>	1	2	3	4	5
20. Ek is in staat om boodskappe effektief op skrif te stel. <i>I am able to communicate messages effectively in writing.</i>	1	2	3	4	5

ADDENDUM B2: KOLB SE LEERSTYL-INVENTARIS



Faculty of Education Sciences I
Fakulteit Opvoedingswetenskappe
Tel. 018 299 4729

The LEARNING STYLE INVENTORY (LSI) is developed to determine learners' learning styles.
Die LEERSTYLINSTRUMENT (LSI) is ontwikkel om leerders se leerstyle te bepaal.

Nommer van vraelys
Number of questionnaire

--	--	--

Directions:
Aanwysings:

Kolb's learning style inventory (1985) consists of 12 items. Learners are therefore requested to rank the four statements of each item that is applicable to them, starting from "Least likely" (1) to "Most likely" (4).

Kolb se leerstyl-inventaris (1985) bestaan uit 12 items. Leerders word dus versoek om by elke item die vier stellings te rangskik, beginnende met "Minste waarskynlik" (1) tot "Meest waarskynlik" (4) wat op hui van toepassing is.

Kolb's Learning Style Inventory / Kolb se leerstyl-inventaris

	Items	Statements/ Stellings Respondents must rank-order the four statements of each item from 'Least likely' (1) to 'Most likely (4). Respondente moet by elke item die vier stellings rangskik van "Minste waarskynlik" (1) tot "Mees waarskynlik" (4).			
	I learn best when: <i>Ek leer die beste wanneer:</i>	I listen to music ☐ 3 <i>Ek na musiek luister</i>	Sit in front of the television ☐ 2 <i>Voor die televisie sit</i>	I am studying with my friends ☐ 4 <i>Ek saam my vriende leer</i>	I am alone in my room ☐ 1 <i>Ek alleen in my kamer sit</i>
1	When I learn: <i>Wanneer ek leer:</i>	I like to deal with my feelings. ☐ <i>hou ek daarvan om my gevoel in ag te neem.</i>	I like to watch and listen ☐ <i>hou ek daarvan om waar te neem en te luister.</i>	I like to think about ideas ☐ <i>hou ek daarvan om aan idees te dink</i>	I like to be doing things ☐ <i>hou ek daarvan om dinge te doen</i>
2	I learn best when: <i>Ek leer die beste wanneer:</i>	I trust my hunches and Feelings ☐ <i>ek my aanvoeling en gevoelens vertrou.</i>	I listen and watch carefully ☐ <i>ek aandagtig luister en waarneem</i>	I rely on logical thinking ☐ <i>ek op logiese denke staatmaak.</i>	I work hard to get things done ☐ <i>ek hard werk om te dinge gedoen te kry.</i>
3	When I am learning: <i>Wanneer ek besig is om te leer:</i>	I have strong feelings and reactions ☐ <i>het ek sterk gevoelens en reaksies</i>	I am quiet and reserved (doesn't share his/her feelings and thoughts) ☐ <i>is ek stil en gereserveerd (deel nie sy/haar gevoelens en denke nie)</i>	I tend to reason things out ☐ <i>is ek geneig om dinge uit te redeneer.</i>	I am responsible about things ☐ <i>is ek verantwoordelik vir dinge.</i>
4	I learn by: <i>Ek leer deur:</i>	Feelings ☐ <i>Gevoelens</i>	watching ☐ <i>waarneming</i>	thinking ☐ <i>te dink (denke)</i>	doing ☐ <i>te doen</i>
5	When I learn: <i>Wanneer ek leer:</i>	I am open to new Experiences ☐ <i>is ek oop vir nuwe Ervaringe</i>	I look at all issues ☐ <i>kyk ek na alle aspekte/sake</i>	I like to analyse things, break them down ☐ <i>hou ek daarvan om dinge te analiseer en af te breek (in kleiner gedeeltes)</i>	I like to try things out ☐ <i>hou ek daarvan om dinge uit te probeer.</i>
6	When I am learning: <i>Wanneer ek besig is om te leer:</i>	I am an intuitive (to know something without any direct evidence) person ☐ <i>is ek 'n intuitiewe (om iets te weet/ aanvoel sonder direkte bewyse) persoon.</i>	I am an observing person ☐ <i>is ek 'n waarnemende persoon</i>	I am a logical person ☐ <i>is ek 'n logiese persoon</i>	I am an active person ☐ <i>is ek 'n aktiewe persoon.</i>

7	I learn best from: Ek leer die beste uit:	personal relationships <i>Persoonlike Verhoudings</i>	Observation <i>Waarneming</i>	rational theories <i>rasionele (logiese) teorieë.</i>	a chance to try out and practice <i>'n geleentheid om iets uit te probeer en uit te voer.</i>
8	When I learn: <i>Wanneer ek leer:</i>	I feel personally involved in things <i>voel ek persoonlik betrokke by dinge</i>	I take my time before Acting <i>neem ek my tyd voor ek Optree</i>	I like ideas and Theories <i>hou ek van idees en teorieë.</i>	I like to see results from my work <i>hou ek daarvan om resultate uit my werk te sien.</i>
9	I learn best when: Ek leer die beste wanneer:	I rely on my feelings <i>ek op my gevoelens Staatmaak</i>	I rely on my Observations <i>ek op my waarnemings staat maak</i>	I rely on my ideas <i>ek op my idees staatmaak.</i>	I can try things out for myself <i>ek dinge self probeer uittoets.</i>
10	When I am learning: Wanneer ek besig is om te leer:	I am an accepting Person <i>is ek 'n persoon wat aanvaar word.</i>	I am a reserved (doesn't share his/her feelings or thoughts) person <i>is ek 'n gereserveerde (deel nie sy/haar gevoelens of denke nie) persoon.</i>	I am a rational person(make decisions using reasoned thinking, based on facts and rules) <i>is ek 'n rasonale persoon (maak besluite deur beredeneerde denke gebaseer op feite en reëls).</i>	I am a responsible person <i>is ek 'n verantwoordelike persoon.</i>
11	When I learn: Wanneer ek leer:	I get involved <i>raak ek betrokke.</i>	I like to observe <i>hou ek daarvan om waar te neem.</i>	I evaluate things <i>evalueer ek dinge.</i>	I like to be active <i>hou ek daarvan om aktief te wees.</i>
12	I learn best when: Ek leer die beste wanneer:	I am receptive and open-minded <i>ek ontvanklik is en 'n oopgemoed het.</i>	I am careful <i>ek versigtig is.</i>	I analyse ideas <i>ek idees analiseer.</i>	I am practical <i>ek prakties is.</i>

ADDENDUM B3: PERSEPSIES-LEERINSTRUMENT



NORTH-WEST UNIVERSITY
YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT
POTCHEFSTROOMKAMPUS

Faculty of Education Sciences / Fakulteit
Opvoedingswetenskappe

Tel. 018 299 4729

Die PERSEPSIES-LEERINSTRUMENT (PLI) is ontwikkel as 'n instrument wat die leerders se persepsies oor hibridies probleemgebaseerde leer (hPGL) meet.

The PERCEPTIONS LEARNING INSTRUMENT (PLI) is developed as an instrument that measures learners' perceptions about hybrid problem-based learning (hPBL)

Nommer van vraelys
Number of questionnaire

--	--	--

Aanwysings:

Directions

Lees asseblief elke stelling en maak 'n (x) in die blokkie wat die beste beskryf hoe jy oor jou eie leer dink en voel. Daar is geen regte of verkeerde antwoord nie.

Read every statement and mark the block with a (x) that best describes how you feel and think about your own learning. There is no correct or incorrect answer.

Skaal / Scale

Gebruik die volgende skaal om die vrae te beantwoord: / Use the following scale to answer the questions:

1 = Stem glad nie saam nie, 2 = Stem nie saam nie, 3 = Stem saam, 4 = Stem volkome saam/

1 = Disagree completely, 2 = Disagree, 3 = Agree, 4 = Agree completely

TABEL 1: Lewenswetenskappe-leerders se persepsies van hPGL /

TABLE 1: Life Sciences learners' perceptions of hPBL

Items	Stellings Statements	1	2	3	4
1.	Die gestelde Lewenswetenskappe-probleme stel my as leerder in staat om die leerdoelwitte te identifiseer. <i>The stated Life Sciences problems enable me as learner to identify the learning objectives.</i>	1	2	3	4
2.	Die Lewenswetenskappe probleme stimuleer voldoende groepbesprekings. <i>The Life Sciences problems sufficiently stimulates group discussions.</i>	1	2	3	4
3.	Die lewenswerklike probleme in Lewenswetenskappe het my gemotiveer om te leer. <i>The real-life problems in Life Sciences motivated me to learn</i>	1	2	3	4
4.	Die lewenswerklike probleme in Lewenswetenskappe motiveer my as leerder om vorige kennis en vaardighede te gebruik om probleme op te los <i>The real-life problems in Life Sciences motivate me as learner to use previous knowledge and skills to solve the problems.</i>	1	2	3	4
5.	Ek het die geleentheid om my kennis met my groepslede te deel. <i>I have the opportunity to share my knowledge with my peers.</i>	1	2	3	4
6.	Tydens koöperatiewe leer het al die groepslede hul deel gedoen. <i>All the group members did their part during cooperative learning.</i>	1	2	3	4

7.	Interaksie met my groepslede stel my in staat om hul waardes en standpunte te evalueer. <i>Interaction with my peers enables me to evaluate their values and views.</i>	1	2	3	4
8.	Interaksie met my groepslede dra by tot die bemeestering van vaardighede en kennis. <i>Interaction with my peers contribute to the mastering of skills and knowledge.</i>	1	2	3	4
9.	Interaksie met my groepslede dra by tot die kwaliteit van die leerproses <i>Interaction with my peers contribute to the quality of the learning process.</i>	1	2	3	4
10.	hPGL bied bystand in die proses om lewenslange leerders te ontwikkel <i>hPBL assist in the process of developing lifelong learners.</i>	1	2	3	4
11.	hPGL stel my in staat om my eie areas van leertekortkominge te identifiseer. <i>hPBL enables me to identify my own areas of learning deficit.</i>	1	2	3	4
12.	Die hPGL stel my in staat om die gepaste leermateriaal wat met die spesifieke probleem verband hou, te identifiseer. <i>The hPBL process enables me to identify the appropriate learning material related to the problem.</i>	1	2	3	4
13.	Ek as 'n leerder gebruik verskillende leermateriaal om probleme op te los. <i>I as a learner use different learning material to solve the problems.</i>	1	2	3	4
14.	Die hPGL-proses stel my in staat om leemtes tydens my bemeestering van die leermateriaal te identifiseer. <i>The hPBL process enables me to identify gaps in my mastering of the learning material.</i>	1	2	3	4
15.	Die assesseringsrubriek het die groep tydens die skryf van die wetenskaplike verslag gelei. <i>The assessment rubric guided the group while writing the scientific report.</i>	1	2	3	4
16.	Die assesseringsrubriek van hPGL maak dit vir leerders moontlik om hulle vordering te monitor. <i>The assessment rubric of hPBL enables learners to monitor their progress.</i>	1	2	3	4

TABEL 2: Lewenswetenskappe-leerders se persepsies oor die verskillende rolspelers tydens die hPGL-proses
TABLE 2: Life Sciences learners' perceptions about the different role players during the hPBL process

Items	Stellings Statements	1	2	3	4
17.	Die fasiliteerder het leerders deur middel van demonstrasies en lesings bygestaan. <i>The facilitator assisted the learners with demonstrations and lectures.</i>	1	2	3	4
18.	Die fasiliteerder bevorder 'n atmosfeer van wedersydse respek. <i>The facilitator promotes an atmosphere of mutual respect.</i>	1	2	3	4
19.	Die fasiliteerder motiveer leerders om as 'n groep saam te werk om 'n oplossing vir die gestelde probleem te vind. <i>The facilitator motivates learners to work together as a group to find a solution to the stated problem.</i>	1	2	3	4
20.	Die groepleier het al die groepslede met respek behandel. <i>The group leader treated all group members with respect</i>	1	2	3	4
21.	Die groepleier het sy/haar pligte effektief uitgevoer.	1	2	3	4

	<i>The group leader performed his/her duties effectively.</i>				
22.	Die groepleier het groepslede gemotiveer om deel te neem aan betekenisvolle groepbesprekings. <i>The group leader motivated group members to get involved in meaningful discussions.</i>	1	2	3	4
23.	Die groepslede toon wedersydse respek vir mekaar se standpunte en opinies. <i>The group members reveal mutual respect towards each other's views and opinions.</i>	1	2	3	4
24.	Die groepslede help mekaar om die inhoud rakende die probleem te verstaan. <i>The groep members help eah other to understand the content regarding the problem.</i>	1	2	3	4
25.	Groepslede help om my verhouding met my portuur (eweknieë) te bevorder. <i>Group members help promoting my relationship with my peers.</i>	1	2	3	4
26.	Groepslede is bewus van hulle individuele verantwoordelikhede tydens die hPGL-proses. <i>Group members are aware of their individual responsibilities during the hPBL process.</i>	1	2	3	4

ADDENDUM C: UITNODIGINGSBRIEWE

C1: Uitnodiging aan schoolhoof.....	208
C2: Uitnodiging aan onderwysers.....	215
C3: Uitnodiging aan ouers en leerder.....	223

ADDENDUM C1: UITNODIGING AAN SKOOLHOOF



Private Bag X6001,
Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: 018 299-1111/2222
Web: <http://www.nwu.ac.za>

High School
Address
PO Box

Tel:
Web:

To whom it may concern

REQUEST FOR PERMISSION TO CONDUCT RESEARCH AT

..... HIGH SCHOOL

I, Ingrid Greyling, a part-time M.Ed. student at the North-West University (Potchefstroom Campus), hereby request permission to conduct research at High School. It would be greatly appreciated if permission were to be granted to proceed with the proposed study at your school. Attached is the consent form of the Gauteng Department of Basic Education to conduct research at high schools in the Gauteng West District. More information regarding the proposed study will be provided in the following paragraphs.

1. Focus of the Research

The research focuses on implementing hybrid problem-based learning to promote the relationship between self-directed learning abilities and learning styles in the Life Sciences classroom.

2. Motivation for the Research

Due to the constant increase in information and technological developments, the business world demands employees consisting of the necessary self-directed learning skills and abilities to learn on their own. Teachers have a responsibility to develop learners' self-directed learning abilities by implementing certain learning strategies. There are various teaching and learning strategies that promote self-directed learning, which include cooperative learning, problem-based learning (PBL), and project-based learning (PrBL). This study focuses on the implementing of hybrid problem-based learning to promote the self-directed learning abilities of Grade 10 Life Sciences learners.

3. Purpose of the Research

Furthermore the purpose of the research will be to determine:

How hPBL can be implemented in grade 10 Life Sciences practical work.

The learning style preferences of grade 10 Life Sciences learners' before and after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The self-directed learning abilities of grade 10 Life Sciences learners' before and after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The relationship between grade 10 Life Sciences learners' learning styles and self-directed learning abilities before the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The relationship between grade 10 Life Sciences learners' learning styles and self-directed learning abilities after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

4. Procedure of the Research

In this quantitative study the research will be conducted as an experiment. All the participants in the study will complete a standardised questionnaire as well as a pre- and post-test to determine the learners' learning styles and self-directed learning abilities. The intervention comprises the implementing of hybrid problem-based learning as teaching learning strategy in the Life Sciences classroom for a period of six weeks. After the intervention period the participants will complete a self-constructed questionnaire on their perceptions of the hybrid problem-based learning process. Listed below are specifics about the data collection process:

The participants will be Grade 10 Life Sciences learners. (The teachers will also be part of the research process, but they will not provide data for the research).

The population size will consist of 3 high schools with 3 Life Sciences teachers and their learners in the Gauteng-West District.

The experimental group will consist of 3 of the above-mentioned schools.

The teachers will attend a short workshop on the implementing of hybrid problem-based learning in the Life Sciences classroom.

The teachers will receive lesson plans for the six weeks of the intervention period.

The research process will be discussed with the principals, teachers and learners who will participate in the research.

5. Ethical Aspects

5.1. Potential Benefits

The proposed research will expose Life Sciences teachers and learners to hybrid problem-based as a teaching and learning strategy. It can provide teachers with useful information about Life Sciences learners' perceptions. It may also increase teachers' and learners' awareness of the importance of self-directed abilities and learning styles in learning.

5.2. Potential Risks

Meetings with principals, teachers and learners will be scheduled after school to avoid intrusion on normal teaching and learning. The proposed research will not expose the participants to any other potential risks.

5.3. Payment for Participation

No payment will be made to participants in the proposed research.

5.4. Confidentiality

The identity and privacy of the participants will be protected at all times. The ID numbers of learners will be used for the purpose of comparing pre- and post-test results.

5.5. Participation

High school principals, teachers, the learners' parents/guardians as well as the learners themselves will be invited to take part in the research on a voluntary basis. All necessary

information about the research will be provided to the stakeholders beforehand. They will be able to make a well-informed decision about participating in the research.

Participation will be voluntary, therefore the participants may decline to answer any questions in the study.

Participants may withdraw from the study at any time with no further obligation.

6. Contact Information

The following persons may be contacted should further information be required.

	Researcher	Supervisor	Co-supervisor
Name & Surname	Ingrid Greyling	Prof. A. Golightly	Dr. N.T. Petersen
Telephone	-	0182994729	018 299 4293
Cellphone	065 058 5524		
Email	ingridhaasbroek@gmail.com	aubrey.golightly@nwu.ac.za	neal.petersen@nwu.ac.za
Department	Natural Sciences Teaching	Natural Sciences Teaching	Natural Sciences Teaching

It would be highly appreciated if you would grant permission to conduct the proposed research in the Gauteng West District. I look forward to receiving your speedy response.

Thank you for your kind attention in this regard.

Yours faithfully

Ingrid Greyling

High School
Address
PO Box

Tel:
Web:

Wie dit mag aangaan

VERSOEK OM NAVORSING BY HOËRSKOOL TE DOEN

Ek, Ingrid Greyling, 'n deelttyde M.Ed student by die Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus), versoek toestemming om navorsing by Hoërskool te doen. Dit sal opreg waardeur word indien toestemming gegee word om met die voorgestelde studie voort te gaan. Aangeheg is die toestemmingsvorm van die Gauteng Departement van Basiese Onderwys om navorsing by hoërskole in die Gauteng-Wes Distrik te doen. Meer inligting rakende die voorgestelde studies sal in die volgende paragrawe verskaf word.

1. Fokus van die Navorsing

Die navorsing fokus op die implementering van hibriedes probleemgebaseerde leer om die verhouding tussen selfgerigte leervermoëns en leerstyle in Lewenswetenskappeklaskamers te bevorder.

2. Motivering vir die Navorsing

Weens die vinnige toename in inligting en tegnologiese ontwikkeling vereis die beroepswêreld werknemers wat oor die nodige selfgerigte leervaardighede en -vermoëns beskik om op hul eie te kan leer. Dit is onderwysers se verantwoordelikheid om leerders se selfgerigte leervermoëns te ontwikkel deur sekere leerstrategieë te implementeer. Daar is 'n verskeidenheid onderrig- en leerstrategieë wat selfgerigte leer, insluitend koöperatiewe leer,

probleemgebaseerde leer (PBL) en projekgebaseerde leer (PrBL) insluit. Hierdie studie fokus op die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer tydens praktiese werk op die verband selfgerigte leervermoëns van graad 10 Lewenswetenskappe te ondersoek.

3. Doel van die Navorsing

Die voorgestelde studie sal beoog om die volgende hoofvraag aan te spreek:

Wat is die invloed van hPGL op die verwantskap tussen graad 10 leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in praktiese werk in Lewenswetenskappe?

Verder is die doel van die studie om die volgende te bepaal:

Hoe hPGL in graad 10 Lewenswetenskappe praktiese geïmplementeer kan word.

Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL in praktiese werk.

Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL in praktiese werk.

Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van praktiese werk.

Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van praktiese werk.

4. Prosedure van die Navorsing

In hierdie kwantitatiewe studies sal die navorsing as 'n eksperiment uitgevoer word. Al die deelnemers van die studies sal 'n gestandaardiseerde vraelys, sowel as 'n voor- en natoets voltooi om die leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns te bepaal. Die intervensie behels die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer as 'n onderrigstrategie in die Lewenswetenskappe-klaskamer vir 'n tydperk van vyf weke. Na die intervensieperiode sal die leerders 'n self-gekonstrueerde vraelys voltooi wat hulle persepsies van die hibridies probleemgebaseerde leerproses meet. Die onderstaande lys dui die besonderhede oor die data-insamelingsproses aan:

Die leerders sal Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders wees. (Die onderwysers sal ook deel wees van die navorsingsproses, maar hulle sal nie data vir die navorsing verskaf nie).

Die populasiegrootte sal uit 3 hoërskole met 3 Lewenswetenskappe-onderwysers en hulle leerders in die Gauteng-Wes Distrik.

Die eksperimentele groep bestaan uit al 3 die bogenoemde skole.

Die onderwysers sal 'n kort werkswinkel oor die implementering van hPGL in die Lewenswetenskappe-klaskamer bywoon.

Die onderwysers sal lesplanne vir die vyf weke van die intervensietydperk ontvang.

Die navorsingsproses sal met die skoolhoofde, onderwysers en leerders wat aan die navorsing gaan deelneem, bespreek word.

5. Etiese Aspekte

5.1. Potensiële Voordele

Die voorgestelde navorsing sal Lewenswetenskappe-onderwysers aan hibridies probleemgebaseerde leer as 'n onderrig- en leerstrategie blootstel. Dit kan aan bruikbare inligting oor Lewenswetenskappe-leerders se persepsies aan onderwysers verskaf. Dit kan ook beide onderwysers en leerders bewus maak van die belangrikheid van selfgerigte leervermoëns en leerstyle in leer.

5.2. Potensiële Risiko's

Vergaderings met skoolhoofde, onderwysers en leerders sal na skool geskeduleer moet word om inbraak op normale onderrig en leer te vermy. Die voorgestelde navorsing sal nie die deelnemers aan enige risiko's blootstel nie.

5.3. Betaling vir Deelname

Geen betaling sal aan deelnemers in die voorgestelde navorsing gemaak word nie.

5.4. Vertroulikheid

Die identiteit en privaatheid van die deelnemers sal ten alle tye beskerm word. Die ID nommers van die leerders sal gebruik word met die doel om die resultate van die voor- en natoetse te vergelyk.

5.5. Deelname

Hoërskool skoolhoofde, onderwysers, die leerders se ouers/voogde, sowel as die leerders sal genooi word om vrymoediglik aan die navorsing deel te neem. Al die nodige inligting oor die navorsing sal voor die tyd aan die belanghebbendes verskaf word. Hulle sal in staat wees om 'n goed-ingeligte besluit oor hul deelname in die studie te neem.

Deelname sal vrywillig wees, daarom mag leerders weier om enige vrae in die studie te beantwoord.

Deelnemers kan op enige tydstip van die studie sonder enige verpligtinge onttrek.

6. Kontakbesonderhede

Die volgende persone kan gekontak word indien enige verdere inligting verlang word.

	Navorser	Toesighouer	Mede-toesighouer
Naam & Van	Ingrid Greyling	Prof. A. Golightly	Dr. N.T. Petersen
Telefoon	-		018 299 4293
Selfoon	065 058 5524		084 616 0026
Epos	ingridhaasbroek@gmail.com	aubrey.golightly@nwu.ac.za	neal.petersen@nwu.ac.za
Departement	Natuurwetenskappe-onderwys	Natuurwetenskappe- Onderwys	Natuurwetenskappe-onderwys

Dit sal opreg waardeur word indien u toestemming sal gee om die voorgestelde navorsing in die Gauteng-Wes Distrik uit te voer. Ek sien uit daarna om spoedig van u te hoor.

Dankie vir u toegewyde aandag in hierdie verband.

Die uwe

Ingrid Greyling

ADDENDUM C2: UITNODIGING AAN ONDERWYSERS



Private Bag X6001,
Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: 018 299-1111/2222
Web: <http://www.nwu.ac.za>

High School
Address
PO Box

Tel:
Web:

Dear Life Sciences Teacher

INVITATION TO PARTICIPATE IN RESEARCH

I, Ingrid Greyling, a part-time M.Ed, student at the North-West University (Potchefstroom Campus), hereby invite you to participate in Educational Science research, in the subject Life Sciences that will be conducted at your school. It would be of great value for the quality of my research if you were to agree to participate in the proposed study. More information regarding the proposed study will be provided in the following paragraphs.

1. Focus of the Research

The research focuses on implementing hybrid problem-based learning to promote the relationship between self-directed learning abilities and learning styles in the Life Sciences classroom.

2. Motivation for the Research

Due to the constant increase in information and technological developments, the business world demands employees consisting of the necessary self-directed learning skills and abilities to learn on their own. Teachers have a responsibility to develop learners' self-directed learning abilities by implementing certain learning strategies. There are various teaching and learning strategies that promote self-directed learning, which include cooperative learning, problem-based learning (PBL), and project-based learning (PrBL). This study focuses on the implementing of case

studies as a problem-based learning strategy to promote the self-directed learning abilities of Grade 10 Life Sciences learners.

3. Purpose of the Research

Furthermore the purpose of the research will be to determine:

How hPBL can be implemented in grade 10 Life Sciences practical work.

The learning style preferences of grade 10 Life Sciences learners' before and after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The self-directed learning abilities of grade 10 Life Sciences learners' before and after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The relationship between grade 10 Life Sciences learners' learning styles and self-directed learning abilities before the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The relationship between grade 10 Life Sciences learners' learning styles and self-directed learning abilities after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

5. Procedure of the Research

In this quantitative study the research will be conducted as an experiment. All the participants in the study will complete a standardised questionnaire as well as a pre- and post-test to determine the learners' learning styles and self-directed learning abilities. The intervention comprises the implementing of hybrid problem-based learning as teaching strategy in the Life Sciences classroom for a period of six weeks. After the intervention period the participants will complete a self-constructed questionnaire on their perceptions of the hybrid problem-based learning process. Listed below are specifics about the data collection process:

The participants will be Grade 10 Life Sciences learners. (The teachers will also be part of the research process, but they will not provide data for the research).

The population size will consist of 3 high schools with 3 Life Sciences teachers and their learners in the Gauteng-West District.

The experimental group will consist of 3 of the above-mentioned schools.

The teachers will attend a short workshop on the implementing of hybrid problem-based learning in the Life Sciences classroom.

The teachers will receive lesson plans for the six weeks of the intervention period.

The research process will be discussed with the principals, teachers and learners who will participate in the research.

6. Ethical Aspects

5.1. Potential Benefits

The proposed research will expose Life Sciences teachers and learners to hybrid problem-based as a teaching and learning strategy. It can provide teachers with useful information about Life Sciences learners' perceptions. It may also increase teachers' and learners' awareness of the importance of self-directed abilities and learning styles in learning.

5.2. Potential Risks

Meetings with principals, teachers and learners will be scheduled after school to avoid intrusion on normal teaching and learning. The proposed research will not expose the participants to any other potential risks.

5.3. Payment for Participation

No payment will be made to participants in the proposed research.

5.4. Confidentiality

The identity and privacy of the participants will be protected at all times. The ID numbers of learners will be used for the purpose of comparing pre- and post-test results.

5.5. Participation

High school principals, teachers, the learners' parents/guardians as well as the learners themselves will be invited to take part in the research on a voluntary basis. All necessary information about the research will be provided to the stakeholders beforehand. They will be able to make a well-informed decision about participating in the research.

Participation will be voluntary, therefore the participants may decline to answer any questions in the study.

Participants may withdraw from the study at any time with no further obligation.

6. Contact Information

The following persons may be contacted should further information be required.

	Researcher	Supervisor	Co-supervisor
Name & Surname	Ingrid Greyling	Prof. A. Golightly	Dr. N.T. Petersen
Telephone	-		018 299 4293
Cellphone	065 058 5524		084 616 0026
Email	ingridhaasbroek@gmail.com	aubrey.golightly@nwu.ac.za	neal.petersen@nwu.ac.za
Department	Natural Sciences Teaching	Natural Sciences Teaching	Natural Sciences Teaching

Please see attached the following documents:

Consent form of the North-West Department of Basic Education

Consent form for teachers

It would be highly appreciated if the invitation to participate in the proposed research were to be accepted. I am looking forward to hearing from you.

Thank you for your kind attention in this regard.

Yours faithfully

Ingrid Greyling

High School
Address
PO Box

Tel:
Web:

Liewe Lewenswetenskappe-onderwyser

UITNODIGING OM AAN NAVORSING DEEL TE NEEM

Ek, Ingrid Greyling, 'n deeltydse Meesterstudent by die Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus) nooi u hartelik uit om aan die Opvoedingswetenskappe navorsing, in die vakgebied Lewenswetenskappe wat by u skool uitgevoer gaan word, deel te neem. Dit sal van groot waarde vir die kwaliteit my studie wees indien u sou instem om aan die voorgestelde studie deel te neem. Meer inligting rakende die studie sal in die volgende paragrawe verskaf word.

1. Fokus van die Navorsing

Die navorsing fokus op die implementering van hibriedes probleemgebaseerde leer om die verhouding tussen selfgerigte leervermoëns en leerstyle in Lewenswetenskappeklaskamers te bevorder.

2. Motivering vir die Navorsing

Weens die vinnige toename in inligting en tegnologiese ontwikkeling vereis die beroepswêreld werknemers wat oor die nodige selfgerigte leervaardighede en -vermoëns beskik om op hul eie te kan leer. Dit is onderwysers se verantwoordelikheid om leerders se selfgerigte leervermoëns te ontwikkel deur sekere leerstrategieë te implementeer. Daar is 'n verskeidenheid onderrig- en leerstrategieë wat selfgerigte leer, insluitend koöperatiewe leer,

probleemgebaseerde leer (PBL) en projekgebaseerde leer (PrBL) insluit. Hierdie studie fokus op die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer tydens praktiese werk op die verband selfgerigte leervermoëns van graad 10 Lewenswetenskappe te ondersoek.

3. Doel van die Navorsing

Die voorgestelde studie sal beoog om die volgende hoofvraag aan te spreek:

Wat is die invloed van hPGL op die verwantskap tussen graad 10 leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in praktiese werk in Lewenswetenskappe?

Verder is die doel van die studie om die volgende te bepaal:

Hoe hPGL in graad 10 Lewenswetenskappe praktiese geïmplementeer kan word.

Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL in praktiese werk.

Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL in praktiese werk.

Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van praktiese werk.

Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van praktiese werk.

3. Prosedure van die Navorsing

In hierdie kwantitatiewe studies sal die navorsing as 'n eksperiment uitgevoer word. Al die deelnemers van die studies sal 'n gestandaardiseerde vraelys, sowel as 'n voor- en natoets voltooi om die leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns te bepaal. Die intervensie behels die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer as 'n onderrigstrategie in die Lewenswetenskappe-klaskamer vir 'n tydperk van vyf weke. Na die intervensieperiode sal die leerders 'n self-gekonstrueerde vraelys voltooi wat hulle persepsies van die hibridies probleemgebaseerde leerproses meet. Die onderstaande lys dui die besonderhede oor die data-insamelingsproses aan:

Die leerders sal Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders wees. (Die onderwysers sal ook deel wees van die navorsingsproses, maar hulle sal nie data vir die navorsing verskaf nie).

Die populasiegrootte sal uit 3 hoërskole met 3 Lewenswetenskappe-onderwysers en hulle leerders in die Gauteng-Wes Distrik.

Die eksperimentele groep bestaan uit al 3 die bogenoemde skole.

Die onderwysers sal 'n kort werkswinkel oor die implementering van hPGL in die Lewenswetenskappe-klaskamer bywoon.

Die onderwysers sal lesplanne vir die vyf weke van die intervensietydperk ontvang.

Die navorsingsproses sal met die skoolhoofde, onderwysers en leerders wat aan die navorsing gaan deelneem, bespreek word.

5. Etiese Aspekte

5.1. Potensiële Voordele / Potential Benefits

Die voorgestelde navorsing sal Lewenswetenskappe-onderwysers aan hibridies probleemgebaseerde leer as 'n onderrig- en leerstrategie blootstel. Dit kan aan bruikbare inligting oor Lewenswetenskappe-leerders se persepsies aan onderwysers verskaf. Dit kan ook beide onderwysers en leerders bewus maak van die belangrikheid van selfgerigte leervermoëns en leerstyle in leer.

5.2. Potensiële Risiko's

Vergaderings met skoolhoofde, onderwysers en leerders sal na skool geskeduleer moet word om inbraak op normale onderrig en leer te vermy. Die voorgestelde navorsing sal nie die deelnemers aan enige risiko's blootstel nie.

5.3. Betaling vir Deelname

Geen betaling sal aan deelnemers in die voorgestelde navorsing gemaak word nie.

5.4. Vertroulikheid

Die identiteit en privaatheid van die deelnemers sal ten alle tye beskerm word. Die ID nommers van die leerders sal gebruik word met die doel om die resultate van die voor- en natoetse te vergelyk.

5.5. Deelname

Hoërskool skoolhoofde, onderwysers, die leerders se ouers/voogde, sowel as die leerders sal genooi word om vrymoediglik aan die navorsing deel te neem. Al die nodige inligting oor die navorsing sal voor die tyd aan die belanghebbendes verskaf

word. Hulle sal in staat wees om 'n goed-ingeligte besluit oor hul deelname in die studie te neem.

Deelname sal vrywillig wees, daarom mag leerders weier om enige vrae in die studie te beantwoord.

Deelnemers kan op enige tydstip van die studie sonder enige verpligtinge onttrek.

6. Kontakbesonderhede

Die volgende persone kan gekontak word indien enige verdere inligting verlang word.

	Navorser	Toesighouer	Mede-toesighouer
Naam & Van	Ingrid Greyling	Prof. A. Golightly	Dr. N.T. Petersen
Telefoon	-		018 299 4293
Selfoon	065 058 5524		084 616 0026
Epos	ingridhaasbroek@gmail.com	aubrey.golightly@nwu.ac.za	neal.petersen@nwu.ac.za
Departement	Natuurwetenskappe-onderwys	Natuurwetenskappe-Onderwys	Natuurwetenskappe-onderwys

Vind die volgende aangehegde dokumente:

Toestemming vanaf die Noordwes-Universiteit van Basiese Onderwys

Toestemmingsvorm vanaf onderwyser

Dit sal opreg waardeur word indien u die uitnodiging om aan die navorsing deel te neem, aanvaar. Ek sien daarna uit om van u af te hoor.

Dankie vir u toegewyde aandag in hierdie verband.

Die uwe

Ingrid Greyling

ADDENDUM C3: UITNODIGING AAN OUERS EN LEERDER



Private Bag X6001,
Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: 018 299-1111/2222
Web: <http://www.nwu.ac.za>

High School
Address
PO Box

Tel:
Web:

Liewe Ouer/Voog en Leerder (Kind)

UITNODIGING VIR JOU KIND OM AAN DIE NAVORSING DEEL TE NEEM

Ek, Ingrid Greyling, 'n deeltydse M.Ed student by die Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus), nooi jou kind uit om deel te neem aan die Opvoedingswetenskappe-navorsing in die vak Lewenswetenskappe wat by jou kind se skool uitgevoer word. Dit sal van groot waarde vir my navorsing wees as u toestemming gee vir u kind om aan die voorgestelde studie deel te neem. Meer inligting rakende die voorgestelde studie sal in die volgende paragrafe verskaf word.

1. Fokus van die Navorsing

Die navorsing fokus op die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer om die verhouding tussen selfgerigte leervermoëns en leerstyle in Lewenswetenskappe-klaskamers te bevorder.

6. Motivering vir die Navorsing

Weens die vinnige toename in inligting en tegnologiese ontwikkeling vereis die beroepswêreld werknemers wat oor die nodige selfgerigte leervaardighede en -vermoëns beskik om op hul eie te kan leer. Dit is onderwysers se verantwoordelikheid om leerders se selfgerigte leervermoëns te ontwikkel deur sekere leerstrategieë te implementeer. Daar is 'n

verskeidenheid onderrig- en leerstrategieë wat selfgerigte leer, insluitend koöperatiewe leer, probleemgebaseerde leer (PBL) en projekgebaseerde leer (PrBL) insluit. Hierdie studie fokus op die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer tydens praktiese werk op die verband selfgerigte leervermoëns van graad 10 Lewenswetenskappe te ondersoek.

3. Doel van die Navorsing

Die voorgestelde studie sal beoog om die volgende hoofvraag aan te spreek:

Wat is die invloed van hPGL op die verwantskap tussen graad 10 leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in praktiese werk in Lewenswetenskappe?

Verder is die doel van die studie om die volgende te bepaal:

Hoe hPGL in graad 10 Lewenswetenskappe praktiese geïmplementeer kan word.

Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders se leerstylvoorkeure voor en ná die implementering van hPGL in praktiese werk.

Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders se selfgerigte leervermoëns voor en ná die implementering van hPGL in praktiese werk.

Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns voor die implementering van praktiese werk.

Die verwantskap tussen LW-leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns ná die implementering van praktiese werk.

7. Prosedure van die Navorsing

In hierdie kwantitatiewe studies sal die navorsing as 'n eksperiment uitgevoer word. Al die deelnemers van die studies sal 'n gestandaardiseerde vraelys, sowel as 'n voor- en natoets voltooi om die leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns te bepaal. Die intervensie behels die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer as 'n onderrigstrategie in die Lewenswetenskappe-klaskamer vir 'n tydperk van ses weke. Na die intervensieperiode sal die leerders 'n self-gekonstrueerde vraelys voltooi wat hulle persepsies van die hibridies probleemgebaseerde leerproses meet. Die onderstaande lys dui die besonderhede oor die data-insamelingsproses aan:

Die leerders sal Graad 10 Lewenswetenskappe-leerders wees. (Die onderwysers sal ook deel wees van die navorsingsproses, maar hulle sal nie data vir die navorsing verskaf nie).

Die populasiegrootte sal uit 3 hoërskole met 3 Lewenswetenskappe-onderwysers en hulle leerders in die Gauteng-Wes Distrik.

Die eksperimentele groep bestaan uit al 3 die bogenoemde skole.

Die onderwysers sal 'n kort werkswinkel oor die implementering van hPGL in die Lewenswetenskappe-klaskamer bywoon.

Die onderwysers sal lesplanne vir die ses weke van die intervensietydperk ontvang.

Die navorsingsproses sal met die skoolhoofde, onderwysers en leerders wat aan die navorsing gaan deelneem, bespreek word.

5. Etiese Aspekte

5.1. Potensiële Voordele / Potential Benefits

Die voorgestelde navorsing sal Lewenswetenskappe-onderwysers aan hibridies probleemgebaseerde leer as 'n onderrig- en leerstrategie blootstel. Dit kan aan bruikbare inligting oor Lewenswetenskappe-leerders se persepsies aan onderwysers verskaf. Dit kan ook beide onderwysers en leerders bewus maak van die belangrikheid van selfgerigte leervermoëns en leerstyle in leer.

5.2. Potensiële Risiko's

Vergaderings met skoolhoofde, onderwysers en leerders sal na skool geskeduleer moet word om inbraak op normale onderrig en leer te vermy. Die voorgestelde navorsing sal nie die deelnemers aan enige risiko's blootstel nie.

5.3. Betaling vir Deelname

Geen betaling sal aan deelnemers in die voorgestelde navorsing gemaak word nie.

5.4. Vertroulikheid

Die identiteit en privaatheid van die deelnemers sal ten alle tye beskerm word. Die ID nommers van die leerders sal gebruik word met die doel om die resultate van die voor- en natoetse te vergelyk.

5.5. Deelname

Hoërskool skoolhoofde, onderwysers, die leerders se ouers/voogde, sowel as die leerders sal genooi word om vrymoediglik aan die navorsing deel te neem. Al die nodige inligting oor die navorsing sal voor die tyd aan die belanghebbendes verskaf word. Hulle sal in staat wees om 'n goed-ingeligte besluit oor hul deelname in die studie te neem.

Deelname sal vrywillig wees, daarom mag leerders weier om enige vrae in die studie te beantwoord.

Deelnemers kan op enige tydstip van die studie sonder enige verpligtinge onttrek.

7. Kontakbesonderhede

Die volgende persone kan gekontak word indien enige verdere inligting verlang word.

	Navorser	Toesighouer	Mede-toesighouer
Naam & Van	Ingrid Greyling	Prof. A. Golightly	Dr. N.T. Petersen
Telefoon	-		018 299 4293
Selfoon	065 058 5524		084 616 0026
Epos	ingridhaasbroek@gmail.com	aubrey.golightly@nwu.ac.za	neal.petersen@nwu.ac.za
Departement	Natuurwetenskappe-onderwys	Natuurwetenskappe- Onderwys	Natuurwetenskappe-onderwys

Sien die volgende aangehegte dokumente:

Toestemming van die Gauteng Departement van Basiese

Onderwys Toestemmingsbrief van die Ouer/Voog van die Kind

Instemmingsbrief van die Leerder (Kind)

Dit sal opreg waardeur word indien die uitnodiging om aan die voorgestelde navorsing deel te neem, aanvaar word. Ek sien daarna uit om van u af te hoor.

Dankie vir u vriendelike aandag in hierdie verband.

Die uwe

Ingrid Greyling

High School
Address
PO Box

Tel:
Web:

Dear Parent/Guardian and Learner (Child)

INVITATION FOR YOU CHILD TO PARTICIPATE IN THE RESEARCH CONDUCTED

I, Ingrid Greyling, a part-time M.Ed. student at the North-West University (Potchefstroom Campus) hereby invite your child to participate in Educational Science research in the subject Life Sciences that will be conducted at the high school your child is attending. It would be of great value for the quality of my research if you were to give consent for your child to participate in the proposed study. More information regarding the proposed study will be provided in the following paragraphs.

1. Focus of the Research

The research focuses on implementing hybrid problem-based learning to promote the relationship between self-directed learning abilities and learning styles in the Life Sciences classroom.

2. Motivation for the Research

Due to the constant increase in information and technological developments, the business world demands employees consisting of the necessary self-directed learning skills and abilities to learn on their own. Teachers have a responsibility to develop learners' self-directed learning abilities by implementing certain learning strategies. There are various teaching and learning strategies that promote self-directed learning, which include cooperative learning, problem-based learning (PBL), and project-based learning (PrBL). This study focuses on the implementing of hybrid

problem-based learning to promote the self-directed learning abilities of Grade 10 Life Sciences learners.

3. Purpose of the Research

Furthermore the purpose of the research will be to determine:

How hPBL can be implemented in grade 10 Life Sciences practical work.

The learning style preferences of grade 10 Life Sciences learners' before and after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The self-directed learning abilities of grade 10 Life Sciences learners' before and after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The relationship between grade 10 Life Sciences learners' learning styles and self-directed learning abilities before the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

The relationship between grade 10 Life Sciences learners' learning styles and self-directed learning abilities after the implementation of hybrid problem-based learning during practical work.

4. Procedure of the Research

In this quantitative study the research will be conducted as an experiment. All the participants in the study will complete a standardised questionnaire as well as a pre- and post-test to determine the learners' learning styles and self-directed learning abilities. The intervention comprises the implementing of hybrid problem-based learning as teaching strategy in the Life Sciences classroom for a period of six weeks. After the intervention period the participants will complete a self-constructed questionnaire on their perceptions of the hybrid problem-based learning process. Listed below are specifics about the data collection process:

The participants will be Grade 10 Life Sciences learners. (The teachers will also be part of the research process, but they will not provide data for the research).

The population size will consist of 3 high schools with 3 Life Sciences teachers and their learners in the Gauteng-West District.

The experimental group will consist of 3 of the above-mentioned schools.

The teachers will attend a short workshop on the implementing of hybrid problem-based learning in the Life Sciences classroom.

The teachers will receive lesson plans for the six weeks of the intervention period.

The research process will be discussed with the principals, teachers and learners who will participate in the research.

6. Ethical Aspects

5.1. Potential Benefits

The proposed research will expose Life Sciences teachers and learners to hybrid problem-based as a teaching and learning strategy. It can provide teachers with useful information about Life Sciences learners' perceptions. It may also increase teachers' and learners' awareness of the importance of self-directed abilities and learning styles in learning.

5.2. Potential Risks

Meetings with principals, teachers and learners will be scheduled after school to avoid intrusion on normal teaching and learning. The proposed research will not expose the participants to any other potential risks.

5.3. Payment for Participation

No payment will be made to participants in the proposed research.

5.4. Confidentiality

The identity and privacy of the participants will be protected at all times. The ID numbers of learners will be used for the purpose of comparing pre- and post-test results.

5.5. Participation

High school principals, teachers, the learners' parents/guardians as well as the learners themselves will be invited to take part in the research on a voluntary basis. All necessary information about the research will be provided to the stakeholders beforehand. They will be able to make a well-informed decision about participating in the research.

Participation will be voluntary, therefore the participants may decline to answer any questions in the study.

Participants may withdraw from the study at any time with no further obligation.

6. Contact Information

The following persons may be contacted should further information be required.

	Researcher	Supervisor	Co-supervisor
Name & Surname	Ingrid Greyling	Prof. A. Golightly	Dr. N.T. Petersen
Telephone	-		018 299 4293
Cellphone	065 058 5524		084 616 0026
Email	ingridhaasbroek@gmail.com	aubrey.golightly@nwu.ac.za	neal.petersen@nwu.ac.za
Department	Natural Sciences Teaching	Natural Sciences Teaching	Natural Sciences Teaching

Please see attached the following documents:

Consent form of the North-West Department of Basic Education

Consent form of the Parent/Guardian of the Child

Consent form for the Student (Child)

It would be highly appreciated if the invitation to participate in the proposed research were to be accepted. I am looking forward to hearing from you.

Thank you for your kind attention in this regard.

Yours faithfully

Ingrid Greyling

ADDENDUM D: TOESTEMMINGSVORMS

D1: Instemmingsvorm van leerder.....	232
D2: Toestemmingsvorm van ouers en voogde.....	234
D3: Toestemmingsvorm van Gautengse Onderwysdepartement.....	236

ADDENDUM D1: INSTEMMINGSVORM VAN LEERDER



NORTH-WEST UNIVERSITY
YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT
POTCHEFSTROOM CAMPUS

Private Bag X6001,
Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: 018 299-1111/2222
Web: <http://www.nwu.ac.za>

Instemmingsvorm

Leerder

Assent Form

Learner

Ek, die ondergetekende, gee hiermee instemming om vrywilliglik aan die navorsing deel te neem rakende die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer om die verband tussen leerstyle en selfgerigte leervermoëns in die Lewenswetenskappe-klaskamer te ondersoek. In die praktiese werk in Lewenswetenskappe gaan probleme wat belyn is met die lesdoelwitte geformuleer word. Daarna gaan die leerders met die hulp van die LW-onderwyser die gestelde LW probleme oplos. Die leerders gaan leer hoe om probleme op te los, saam met medeleerders te werk en verantwoordelikheid vir eie leer te aanvaar.

Die voorgestelde navorsing is aan my verduidelik en ek verstaan die navorsingsproses. Ek is ook die geleentheid gegee om vrae te vra en antwoorde was bevredigend. Dit is belangrik om te noem dat die leerders enige tyd van die navorsing mag onttrek. Indien leerders wel onttrek, sal die leerders onder geen omstandighede benadeel word nie.

I, the undersigned hereby give assent to take part in the research pertaining to the investigation of the influence of hybrid problem-based learning on the relationship between learning styles and self-directed learning abilities in Life Science classrooms. The problems formulated during Life sciences practical work, will be aligned with the lesson objectives. Afterwards the learners solve the Life sciences problems with the help of the Life sciences teacher. The learners will learn how to solve problems, work with their fellow learners and accept responsibility for their own learning.

The proposed research was explained to me and I understand the process by which the research will be done. I was also given the opportunity to ask questions and the answers were satisfactory. It is important to mention that learners may withdraw from the research at any time. Learners will in no way be disadvantaged if they decide to withdraw from the research.

Volle naam van Leerder / Full name of Learner

Handtekening van Leerder / Signature of Learner

Datum / Date

Volle naam van Navorser / Full name of Researcher

Handtekening van Navorser / Signature of Researcher

Datum/Date

ADDENDUM D2: TOESTEMMINGVORM VAN OUERS OF VOOGDE



Private Bag X6001,
Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: 018 299-1111/2222
Web: <http://www.nwu.ac.za>

Consent Form Parent/Guardian of the Child

Ek, die ondergetekende Ouer/Voog van _____, gee hiermee toestemming vir my kind om aan die navorsing deel te neem rakende die implementering van hibridies probleemgebaseerde leer om die verband tussen leerstyle en selfgerigte leervermoëns in die Lewenswetenskappe-klaskamer te ondersoek. In die praktiese werk in Lewenswetenskappe gaan probleme wat belyn is met die lesdoelwitte geformuleer word. Daarna gaan die leerders met die hulp van die LW-onderwyser die gestelde LW probleme oplos. Die leerders gaan leer hoe om probleme op te los, saam met medeleerders te werk en verantwoordelikheid vir eie leer te aanvaar.

Die voorgestelde navorsing is aan my en my kind verduidelik en ek verstaan die navorsingsproses. Ek is ook die geleentheid gegee om vrae te vra en antwoorde was bevredigend. Dit is belangrik om te noem dat die leerders enige tyd van die navorsing mag onttrek. Indien leerders wel onttrek, sal die leerders onder geen omstandighede benadeel word nie.

I, the undersigned Parent/Guardian of _____
hereby give consent for my child to take part in the research pertaining to the investigation of the influence of hybrid problem-based learning on the relationship between learning styles and self-directed learning abilities in Life Science classrooms. The problems formulated during Life sciences practical work, will be aligned with the lesson objectives. Afterwards the learners solve the Life sciences problems with the help of the Life sciences teacher. The learners will learn how to solve problems, work with their fellow learners and accept responsibility for their own learning.

The proposed research was explained to me and my child and I understand the process by which the research will be done. I was also given the opportunity to ask questions and the answers were satisfactory. It is important to mention that learners may withdraw from the research at any time. Learners will in no way be disadvantaged if they decide to withdraw from the research.

Volle naam van Ouer/Voog / *Full name of Parent/Guardian*

Handtekening van Ouer/Voog / *Signature of Parent/Guardian*

Datum / *Date*

Volle naam van Navorser / *Full name of Researcher*

Handtekening van Navorser / *Signature of Researcher*

Datum/*Date*

**ADDENDUM D3: TOESTEMMINGVORM VAN GAUTENGSE
ONDERWYSDEPARTEMENT**



GAUTENG PROVINCE

Department: Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

8/4/4/1/2

GDE RESEARCH APPROVAL LETTER

Date:	23 January 2018
Validity of Research Approval:	05 February 2018 – 28 September 2018 2018/06
Name of Researcher:	Haasbroek I.Y
Address of Researcher:	Matroosbarg 25 Carltonville 2477
Telephone Number:	073 748 9964
Email address:	ingridhaasbroek@gmail.com
Research Topic:	Die invloed van hibridies probleemgebaseerde leer op die verwantskap tussen leerders se leerstyle en selfgerigte leervermoëns in Lewenswetenskappe
Number and type of schools:	Six Secondary Schools
District/s/HO	Gauteng West

Re: Approval in Respect of Request to Conduct Research

This letter serves to indicate that approval is hereby granted to the above-mentioned researcher to proceed with research in respect of the study indicated above. The onus rests with the researcher to negotiate appropriate and relevant time schedules with the school/s and/or offices involved to conduct the research. A separate copy of this letter must be presented to both the School (both Principal and SGB) and the District/Head Office Senior Manager confirming that permission has been granted for the research to be conducted.

Flourens 25/01/2018

The following conditions apply to GDE research. The researcher may proceed with the above study subject to the conditions listed below being met. Approval may be withdrawn should any of the conditions listed below be flouted:

Making education a societal priority

Office of the Director: Education Research and Knowledge Management

7th Floor, 17 Simmonds Street, Johannesburg, 2001

Tel: (011) 355 0488

Email: Faith.Tshabalala@gauteng.gov.za

Website: www.education.gpg.gov.za

1. The District/Head Office Senior Manager/s concerned must be presented with a copy of this letter that would indicate that the said researcher/s has/have been granted permission from the Gauteng Department of Education to conduct the research study.
2. The District/Head Office Senior Manager/s must be approached separately, and in writing, for permission to involve District/Head Office Officials in the project.
3. A copy of this letter must be forwarded to the school principal and the chairperson of the School Governing Body (SGB) that would indicate that the researcher/s have been granted permission from the Gauteng Department of Education to conduct the research study.
4. A letter / document that outline the purpose of the research and the anticipated outcomes of such research must be made available to the principals, SGBs and District/Head Office Senior Managers of the schools and districts/offices concerned, respectively.
5. The Researcher will make every effort obtain the goodwill and co-operation of all the GDE officials, principals, and chairpersons of the SGBs, teachers and learners involved. Persons who offer their co-operation will not receive additional remuneration from the Department while those that opt not to participate will not be penalised in any way.
6. Research may only be conducted after school hours so that the normal school programme is not interrupted. The Principal (if at a school) and/or Director (if at a district/head office) must be consulted about an appropriate time when the researcher/s may carry out their research at the sites that they manage.
7. Research may only commence from the second week of February and must be concluded before the beginning of the last quarter of the academic year. If incomplete, an amended Research Approval letter may be requested to conduct research in the following year.
8. Items 6 and 7 will not apply to any research effort being undertaken on behalf of the GDE. Such research will have been commissioned and be paid for by the Gauteng Department of Education.
9. It is the researcher's responsibility to obtain written parental consent of all learners that are expected to participate in the study.
10. The researcher is responsible for supplying and utilising his/her own research resources, such as stationery, photocopies, transport, faxes and telephones and should not depend on the goodwill of the institutions and/or the offices visited for supplying such resources.
11. The names of the GDE officials, schools, principals, parents, teachers and learners that participate in the study may not appear in the research report without the written consent of each of these individuals and/or organisations.
12. On completion of the study the researcher/s must supply the Director: Knowledge Management & Research with one Hard Cover bound and an electronic copy of the research.
13. The researcher may be expected to provide short presentations on the purpose, findings and recommendations of his/her research to both GDE officials and the schools concerned.
14. Should the researcher have been involved with research at a school and/or a district/head office level, the Director concerned must also be supplied with a brief summary of the purpose, findings and recommendations of the research study.

The Gauteng Department of Education wishes you well in this important undertaking and looks forward to examining the findings of your research study.

Kind regards



Ms Faith Tshabalala
CES: Education Research and Knowledge Management

DATE: 25/01/2018