

Lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van `n professionele ontwikkelingsintervensie

S Jacobs

 [orcid.org/ 0000-0003-2476-5895](https://orcid.org/0000-0003-2476-5895)

Verhandeling voorgelê ter nakoming vir die graad *Magister Educationis* in *Natuurwetenskap Onderwys* aan die Noordwes-Universiteit

Studieleier: Prof JJJ de Beer

Mede-studieleier: Dr NT Petersen

Gradeplegtigheid Mei 2018

Studentenommer: 22733256

VERKLARING

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk vervat in hierdie verhandeling, 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

24/10/2017
Datum

OATH 1. The deponent 1.1 has acknowledged that s/he is familiar with the content of this statement and that s/he understands it and 1.2 declares that s/he has no objection against taking the oath and regards it as binding on her/his conscience and 1.3 has signed the statement in the presence of the undersigned 2. The oath was taken by having the deponent utter the words "I swear that the content of this statement is the truth, so help me God". Sworn to before me on the <u>24</u> day of <u>October</u> 20 <u>17</u> At Potchefstroom.
  NWU

 
Private Bag X6001, Potchefstroom, 2520 North-West University - Potchefstroom Campus Ex Officio Commissioner of Oaths, HEAD: EDUCATIONAL SERVICES LIBRARY MARTHA MARIA VAN DER WALT

Kopiereg©2018 Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus)

Copyright©2018 North-West University (Potchefstroom Campus)

Alle regte voorbehou / All rights reserved

DANKBETUIGINGS

Dit is met dankbaarheid wat ek my waardering uitspreek teenoor:

- My Almagtige Vader vir Sy genade;
- Die SDL-Projek (“The affordances of indigenous knowledge for self-directed learning”) asook prof. Josef de Beer en dr. Neal Petersen wat as studieleiers opgetree het en hulle ondersteuning aan my verleen het;
- My man wat deurentyd geduld en liefde aan my gewys het, my deur dik en dun bygestaan het en my elke dag gemotiveer het;
- My gesin en skoonfamilie wat my emosioneel en geestelik hierdeur ondersteun het;
- My moeder in besonder vir die ondersteuning regdeur die jare en wat hierdie geleentheid vir my moontlik gemaak het;
- Die Nasionale Navorsingstigting, Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns en die Loerie Jeugsentrum Trust vir die finansiële ondersteuning deur 2016 en 2017;



OPSOMMING

In 'n era waarin die “dekolonialisering van die kurrikulum” aan die orde van die dag is en Suid-Afrika se natuurwetenskappe uitslae in internasionale toetse soos die Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) veel te wense oorlaat, is dit nodig dat navorsing gedoen word om vas te stel (1) hoe die skoolkurrikulum meer relevant en toeganklik vir leerders gemaak kan word en (2) hoe daar aan onderwysers se professionele ontwikkelingsbehoefte voorsien kan word. Die basiese veronderstelling wat hierdie studie begrond, is dat leerders die skoolklaskamer instap met sosio-kulturele, inheemse voorkennis. Hierdie studie werp daarom lig op die rol van inheemse kennis binne die lewenswetenskappe-kurrikulum vanuit 'n beliggaamde, gesitueerde en verspreide kognisie (“embodied, situated and distributed cognition”) perspektief. Deur hierdie kennis in die klaskamer met die kurrikulum-temas te integreer en te ondersteun deur pedagogieë, onder andere koöperatiewe leer, kan meer selfgerigtheid in leerders (en onderwysers) bevorder word.

Daar is gepoog om onderwyser, wat betrokke was by 'n professionele ontwikkelingsintervensie (kort-leerprogram), se pedagogiese inhoudskennis (PIK) te verbreed deur die integrering van inheemse kennis en toepassing van koöperatiewe leer in die onderrig-leer van lewenswetenskappe. Dit het plaasgevind in twee provinsies, naamlik Limpopo (gevallestudie 1) en Noordwes (gevallestudie 2). Die studie was interpretatief, deur gebruik te maak van 'n sistematiese ondersoekende gemengde navorsingsbenadering wat resultate van die inheemse kennis kort-leerprogramme meegebring het. Die groep nie-waarskynlike doelgerigte geselekteerde onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer is voor, gedurende en na afloop van die kort-leerprogram geëvalueer. Data-insameling is gedoen deur middel van verskeie vraelyste, onderhoude, waarnemings en onderwyser portefeulje analisering. As navorsingslens is daar gebruik gemaak van Engeström (2011) se derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) sodat faktore wat koöperatiewe leer of inheemse-kennisintegrering bevorder, inhibeer of voorkom, uitgelig kon word. Die volgende vyf temas het na vore gekom uit die navorsing, naamlik (1) daar is 'n beperktheid of tekort aan benodighede en fasiliteite in die klaskamer en wat negatief kan inwerk op ontdekkende leer (2) onderwysers en leerders kan nie hul volle potensiaal bereik tydens 'n kortstondige intervensie of les nie, en meer sistemiese en longitudinale ontwikkelingsprogramme is nodig (3) die intervensie bevorder beperkte begrip, onderwyser pedagogiese inhoudskennisontwikkeling en refleksie vaardighede (4) die intervensie speel 'n rol in die affektiewe ontwikkeling van onderwysers, wat die toepassing van koöperatiewe leer en inheemse-kennisintegrering kan aanmoedig (5) die intervensie het 'n positiewe invloed op onderwysers se beleving van die integrering van inheemse kennis in die klaskamer.

In die generiese vraelys het 59.6% van die Limpopo en Noordwes lewenswetenskappe-onderwysers (n = 62) aangedui dat die kort-leerprogram 'n groot rol in hulle professionele ontwikkeling gespeel het en vir hulle 'n meer genuanseerde siening oor koöperatiewe leer in die klaskamer gegee het. 'n Verdere 37% het aangedui dat die intervensie 'n beduidende verskil in die manier waarop hulle koöperatiewe leer besigtig, teweeg gebring het. Voorstelle word in hierdie studie gemaak oor hoe inheemse kennis sinvol met die lewenswetenskappe-kurrikulum geïntegreer kan word en hoe onderwysers bygestaan kan word in sodanige professionele ontwikkeling.

Trefwoorde: Koöperatiewe leer; inheemse kennissisteme; inheemse kennis; pedagogiese inhoudskennis; selfgerigte leer; onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie; kort-leerprogramme; kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie.

SUMMARY

It is of crucial importance to engage in research to establish (a) how the curriculum could be made more relevant for learners, and (b) how teachers could be assisted in their own professional development to facilitate epistemological border-crossing such as the 'decolonisation of the curriculum' which is considered very important in South Africa, in the public discourse. This is also based on South African learners' poor performance indicated in international tests such as the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). The basic supposition of this research is that learners enter the classroom with socio-cultural indigenous knowledge. It is of importance to tap into this rich prior knowledge by integrating indigenous knowledge and cooperative learning strategies in the life sciences classroom for self-directed learning to be improved. This study sheds light on the role of indigenous knowledge in life science education from an embodied, situated and distributed cognition perspective.

This study documents an indigenous knowledge teacher professional development intervention (short learning programme (SLP)) that was implemented respectively in the Limpopo Province in Polokwane (case study 1), and the North-West Province in Potchefstroom (case study 2). The focus of this intervention were to address teachers' pedagogical content knowledge (PCK) related to indigenous knowledge and cooperative learning. The study was interpretative, using a systematic investigative mixed research approach that sheds light on the affordances of such short learning programs. The group's non-likely purposeful selected teachers' understanding, experience and application of indigenous knowledge and cooperative learning strategy integration in the life sciences classroom were captured before, during and after the short learning program. Data were collected through various questionnaires, two personal interviews, class- and intervention observations and the analysis of teacher portfolios (that were submitted after the short learning programme). The research lens used in the study is third-generation Cultural-Historical Activity Theory (CHAT), as developed by Engeström (2011). Five themes emerged from the data: (1) there is a lack of resources and facilities in the classroom which can adversely affect inquiry learning; (2) teachers and learners can not reach their full potential during a short intervention or lesson, and more systemic and longitudinal development programs are needed; (3) the intervention was successful in promoting (limited) understanding, teacher pedagogical content knowledge and reflection skills; (4) the intervention plays a role in the affective development of teachers, which can encourage the application of cooperative learning and indigenous knowledge integration; and (5) the intervention has a positive influence on teachers' experience of integrating indigenous knowledge into the classroom.

In the generic questionnaire, 59.6% of the Limpopo and North-West life sciences teachers (n = 62) indicated that the short learning program played a major role in their professional development and gave them a more sensible view on cooperative learning in the classroom . A further 37% indicated that the intervention had a significant effect on the way in which they view cooperative learning. Proposals are made in this study on how indigenous knowledge can be meaningfully integrated with the life sciences curriculum and how teachers can be assisted in such professional development.

Keywords: Cooperative learning; indigenous knowledge systems; indigenous knowledge; pedagogical content knowledge; self-directed learning; teacher professional development interventions; short learning programs; cultural historical activity theory.

AFKORTINGS EN AKRONIEME

KABV	Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring
KHAT	Kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie
NNS	Nasionale Navorsingstigting
NWU	Noordwes-Universiteit
PBL	Probleem gebaseerde leer
PIK	Pedagogiese inhoudskennis
RTOP	“Reformed Teaching Observation Protocol”
SGL	Selfgerigte leer
STEM	“Science Technology Engineering and Mathematics Education”
TIMMS	Trends in International Mathematics and Science Study
VNOIK	“Views on the Nature of Indigenous Knowledge”
VOO	Verdere Onderwys en Opleiding

INHOUDSOPGAWE

VERKLARING.....	i
DANKBETUIGINGS.	ii
OPSOMMING.....	iii
SUMMARY.....	v
AFKORTINGS EN AKRONIEME	vii
LYS VAN TABELLE.....	xvi
LYS VAN FIGURE.....	xviii
HOOFSTUK 1. Oriëntasie tot hierdie studie en probleemstelling	1
1.1. Konteksskepping	1
1.1.1. Inleiding: die rol van die vakonderwyser om kwaliteit onderrig te verseker	1
1.1.2. Onderrig-leerstrategieë in die 21ste eeu: die noodsaaklikheid van selfgerigte leer	2
1.1.3. Selfgerigtheid en koöperatiewe leerstrategieë	3
1.1.4. Lewenswetenskappe-onderwysers se pedagogiese inhoudskennis en beleving in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer	5
1.1.5. Aard van die natuurwetenskappe.....	6
1.1.6. Inheemse kennis en kennissisteme	7
1.2. Die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie	9
1.2.1. Inleiding: die rol van kort-leerprogramme in die professionele ontwikkeling van onderwysers	9
1.2.2. Hierdie studie se aandeel in 'n groter projek	9
1.2.3. Bekendstelling en monitering van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie	10
1.2.4. Opvoedkundige voordele en motivering van onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie	11
1.3 Motivering van studie.....	12
1.4 Probleemstelling	14
1.4.1. Agtergrondskeping	14
1.4.2. Probleemstelling: die skep van 'n gekontekstualiseerde lewenswetenskappe-kurrikulum en die implikasies vir onderwyser professionele ontwikkeling	15
1.4.2.1 <i>Konteks: gaping tussen onderwysers se begrip en toepassing en leerders se voorkennis en inheemse kennis</i>	<i>15</i>
1.4.2.2 <i>Gaping tussen teorie en praktyk</i>	<i>15</i>
1.5 Navorsingsvrae.....	17
1.5.1. Primêre vraag:	17
1.5.2. Sekondêre vrae:	17
1.6 Navorsingsdoelwitte.....	17
1.7 Teoretiese en konseptuele raamwerk	18

1.8	Die navorsingsontwerp: 'n gemengde-benadering studie as deel van 'n groter navorsingsprojek	21
1.8.1	Die literatuurstudie	21
1.8.2	Navorsingsmetodologie	22
1.8.2.1	Navorsingsbenadering	22
1.8.2.2	Filosofiese benadering/paradigma	23
1.8.2.3	Die beliggaamde, gesitueerde en verspreide kennis paradigma waarop die projek gebaseer is	24
1.8.3	Navorsingsontwerp	24
1.8.4	Deelnemer seleksie/steekproefneming	25
1.8.5	Data-genereringstrategieë	25
1.8.6	Data-analise	27
1.8.7	Aannames	28
1.9	Potensiële implikasies van bevindings	29
1.10	Bydrae van die studie	29
1.11	Rol van die navorser	29
1.12	Etiese aspekte	30
1.13	Hoofstukindeling	30
1.14	Slot	31

HOOFTUK 2.	Onderwyser pedagogiese inhoudskennis ontwikkeling: Die integrering van die koöperatiewe onderrig-leerstrategieë en inheemse kennissisteme	32
2.1	Inleiding	32
2.2	Navorsingslens: Die derde-generasie KHAT	34
2.3	Teoretiese raamwerk vir die studie: Vygotsky se sone van proksimale ontwikkeling	38
2.3.1	Vanaf sosio-konstruksionisme na sosio-konstruktivisme	41
2.3.2	Sosio-konstruktivistiese strategieë	42
2.3.2.1	Kognitiewe vakleerlingskap	44
2.3.2.2	Gemeenskappe van praktyk en die ontwikkeling van kritiese denke	46
2.4	Bevordering van selfgerigte leer deur die konsep van selfregulering	47
2.4.1	Historiese oorsig van selfgerigte leer	47
2.4.2	Beskrywing van die selfgerigte leerproses en hoe dit verband hou met selfregulerende leer	48
2.4.3	Waarom selfgerigte leer?	50
2.4.4	Voordele van selfgerigte leer	51
2.4.4.1	Persoonlike outonomie	51
2.4.4.2	Selfbestuur/-regulering	51
2.4.4.3	Nastrewe van onafhanklike leer	51
2.4.4.4	Leerder beheer	52
2.5	Sosio-konstruktivistiese onderrig-leerstrategieë – 'n oorsig	52
2.5.1	Koöperatiewe onderrig-leerstrategieë	52

2.5.1.1	Wat is koöperatiewe leer?	53
2.5.1.2	Koöperatiewe leer en die vyf basiese beginsels	54
2.5.1.3	Groepe in koöperatiewe leer	58
2.5.1.4	Rol van die onderwyser en die leerder in die koöperatiewe klaskamer	60
2.5.1.5	Voordele van koöperatiewe vir leerders	62
2.5.1.6	Koöperatiewe leer modelle en metodes	62
2.5.2	Probleemgebaseerde- en projekgebaseerde leer as metodes gedurende groepwerk	69
2.6	Die toepassing van koöperatiewe onderrig-leer in die lewenswetenskappe-klaskamer deur fasilitering vir optimale prestasie	71
2.7	Die funksie en bydrae van die lewenswetenskappe-onderwyser se pedagogiese inhoudskennis	77
2.8	Professionele ontwikkelingsintervensies	78
2.9	Die implementeringsprofiel van inheemse kennis vir lewenswetenskappe-onderwysers	79
2.10	Inheemse kennissisteme	83
2.11	Redes waarom inheemse kennis nie in onderrig of in die kurrikulum-temas geïntegreer word nie	84
2.12	Rasionaal vir die aanspreking van inheemse kennis in die lewenswetenskappe-klaskamer	85
2.12.1	Aansluiting van inheemse kennis by die lewenswetenskappe-temas in die Kurrikulum en Assesseringsbeleidsverklaring	86
2.12.2	Die integrering van inheemse kennissisteme in die lewenswetenskappe-klaskamer	88
2.12.3	Sienings van die aard van inheemse kennis	90
2.12.4	Verband tussen die aard van wetenskap en dié van inheemse kennis	91
2.13	Die beliggaamde, gesitueerde en verspreide kognisie paradigma	93
2.13.1	Beliggaamde kognisie	93
2.13.2	Gesitueerde kognisie	94
2.13.3	Verspreide kognisie	94
2.14	Kultuur as konteks in die klaskamer	94
2.15	Slot	96
HOOFTUK 3	Die projek “Die waarde van inheemse kennis vir selfgerigte leer” (as konteks vir hierdie studie)	97
3.1	Die breër projek: Die rol van inheemse kennis in die bevordering van selfgerigte leer (“The affordances of indigenous knowledge for self-directed learning”)	97
3.1.1	Agtergrondskeitsing van die projek	97
3.1.2	Navorsingsvrae van die NNS-befondste projek	100
3.1.2.1	Oorkoepelende navorsingsvraag	100
3.1.2.2	Sekondêre navorsingsvrae	100
3.1.3	Doelwitte van die NNS-projek	101

3.1.4	Navorsingsmetodologie	102
3.1.5	SIKLUS 1 (2016)	103
3.1.5.1	<i>Fase 1: ontwikkeling van kort-leerprogramme in lewenswetenskappe, natuurwetenskappe, tegnologie en wiskunde.....</i>	<i>103</i>
3.1.5.2	<i>Fase 2: ontwikkeling van onderrig- en leerondersteuningsmateriaal</i>	<i>103</i>
3.1.5.3	<i>Fase 3: aanbieding van kort-leerprogramme in lewenswetenskappe, natuurwetenskappe, tegnologie, fisiese wetenskappe, geografie en wiskunde en verkryging van pre- en post-program data</i>	<i>103</i>
3.1.5.4	<i>Fase 4: skoolbesoeke</i>	<i>103</i>
3.1.5.5	<i>Fase 5: Derde-generasie KHAT.....</i>	<i>104</i>
3.1.6	SIKLUS 2 (2017 & 2018).....	104
3.1.6.1	<i>Fase 1: hersiening van kort-leerprogramme</i>	<i>104</i>
3.1.6.2	<i>Fase 2: aanpassing van onderrig- en leermateriaal</i>	<i>104</i>
3.1.6.3	<i>Fase 3: aanbieding van hersiene programme</i>	<i>104</i>
3.1.6.4	<i>Fase 4: nuwe siklus skoolbesoeke</i>	<i>104</i>
3.1.6.5	<i>Fase 5</i>	<i>105</i>
3.1.7	SIKLUS 3 (2018)	105
3.1.8	Deelnemer seleksie	105
3.1.9	Data-insameling	105
3.1.10	Data-analise	106
3.1.11	Kundigheid, vaardigheid en wetlike bevoegdheid	107
3.1.12	Kwalitatiewe ondersoek met behulp van derde-generasie KHAT	107
3.1.13	Fasiliteite	107
3.2	Geldigheid en betroubaarheid.....	107
3.3	Verwagte resultate	108
3.3.1	Toon die relevansie van inheemse kennis vir Suid-Afrikaanse leerders	108
3.3.2	Herstel van die ryk inheemse kennis van die Bakgatla-Ba-Kgafela mense.....	109
3.3.3	Bemagtiging van onderwysers deur ontwikkeling van hul pedagogiese inhoudskennis en steiering van hul selfgerigte leer	109
3.3.4	Opname van Suid-Afrika se ryk kulturele erfenis en broos inheemse kennissisteem	109
3.3.5	Bemagtiging van nagraadse studente.....	109
3.4	Bydrae van die intervensie	109
3.5	Slot	110
HOOFSTUK 4.	Navorsingsmetodologie van die betrokke studie	111
4.1	Inleiding: Fokus op die rol van koöperatiewe leer in die onderrig en leer van inheemse kennis in lewenswetenskappe	111
4.2	Navorsingsvrae.....	112
4.2.1	Primêre vraag:	112
4.2.2	Sekondêre vrae:	112

4.3	Navorsingsdoelwitte.....	112
4.4	Interpretavisme	113
4.5	Navorsingsbenadering.....	114
4.5.1	Navorsingsontwerp.....	115
4.5.2	Deelnemer seleksie	116
4.5.3	Data-insamelingstrategieë.....	116
4.5.3.1	<i>Pre- en post-vraelyste: koöperatiewe leer-, en “Views on the Nature of Indigenous Knowledge”-vraelys en die generiese vraelys.....</i>	<i>117</i>
4.5.3.2	<i>Waarnemings met behulp van ’n navorsersjoernaal, opnames, koöperatiewe leer waarnemingsinstrument en “Reformed Teaching Observation Protocol”-instrument.....</i>	<i>118</i>
4.5.3.3	<i>Onderhoude</i>	<i>119</i>
4.5.3.4	<i>Onderwysers se portefeuljes.....</i>	<i>120</i>
4.5.4	Data-analise	120
4.5.4.1	<i>Pre- en post-vraelyste: koöperatiewe leer-, en “Views on the Nature of Indigenous Knowledge”-vraelys en die generiese vraelys.....</i>	<i>121</i>
4.5.4.2	<i>Waarnemings met behulp van ’n navorsersjoernaal, opnames, koöperatiewe leer waarnemingsinstrument en “Reformed Teaching Observation Protocol”-instrument.....</i>	<i>122</i>
4.5.4.3	<i>Onderhoude</i>	<i>122</i>
4.5.4.4	<i>Onderwysers se portefeulje</i>	<i>123</i>
4.5.5	Voorstelling van die resultate	123
4.6	Etiese oorwegings	124
4.6.1	Vertroulikheid en outonomie.....	124
4.6.2	Nie-skadelikheid	124
4.6.3	Voordelige navorsing en goedwilligheid teenoor die deelnemers.....	125
4.6.4	Geregtigheid	125
4.7	Geldigheid, betroubaarheid en geloofwaardigheid	125
4.8	Slot	126
HOOFSTUK 5. Resultate en kontekstualisering van bevindings		127
5.1	Inleiding	127
5.2	Resultate van die vraelyste: koöperatiewe leer-, generiese- en “Views on the Nature of Indigenous Knowledge”-vraelys.....	127
5.2.1	A: Voor intervensie: onderwysers weet van koöperatiewe leer maar verwar dit met groepwerk	127
5.2.2	B: Na intervensie: onderwysers toon ’n meer genuanseerde begrip van koöperatiewe leer	128
5.2.3	C: Voor intervensie: meeste onderwysers beskik oor beperkte kennis en vaardighede om koöperatiewe onderrig-leerstrategieë effektief in die klaskamer te implementeer	131
5.2.4	D: Na intervensie: waar toepaslike pedagogieë (metodes) gebruik is, toon onderwysers ’n positiewe houding teenoor professionele leer	131
5.2.5	E: Intervensie te kort om onderwysers se vlak van ontwikkeling in Rogan se implementeringsprofiel te verskuif.....	133

5.2.6	F: Onderwysers was bewus van die belangrikheid van inheemse kennis	134
5.2.7	G: Inheemse kennis kan gebruik word om die lewenswetenskappe-inhoud beter te verstaan ..	135
5.3	Probleme wat onderwysers keer om inheemse kennis in die kurrikulum te integreer	136
5.3.1	Leerders stel nie belang nie	136
5.3.2	Onderwysers en leerders het miskonsepsies en is onkundig oor inheemse kennis.....	136
5.3.3	Beperkte navorsing, dokumentasie en leermateriaal van inheemse kennis vir die klaskamer....	137
5.3.4	Diversiteit as uitdaging	137
5.3.5	Lewenswetenskappe onderwysers se sienings van die aard van inheemse kennis	138
5.4	Waarneming van onderwysers gedurende en na die afloop van die intervensie	140
5.4.1	Hulpbrontekort en onderwysers tree onderwyser-gesentreerd op in die klaskamer.....	146
5.4.2	Wedersydse respek.....	147
5.4.3	Inheemse kennis word nie geïntegreer nie, maar die leerders se voorkennis word in ag geneem	147
5.4.4	Groepwerk eerder as koöperatiewe leer word gedoen	148
5.4.5	Leerders blyk nie selfgerig te wees nie	148
5.5	Kategorieë vanuit die onderhoudvrae	150
5.5.1	Daar is 'n hulpbron tekort in die klaskamers	150
5.5.2	Beperkte ondersteuning van rolspelers.....	150
5.6	Kategorieë uit die analise van onderwyser portefeuljes	151
5.6.1	Drie dae was onvoldoende om onderwysers se professionele en pedagogiese inhoudskennis ontwikkeling bevredigend aan te spreek	151
5.6.2	Onderwysers laat steeds nie probleemgebaseerde leer tot sy reg kom nie	151
5.6.3	Onderwysers blyk nie koöperatiewe leer metodes aan te wend in die klaskamer nie.....	152
5.6.4	Ongeveer 50% van die onderwysers het inheemse kennis geïntegreer	152
5.6.5	Heuristiese en leerder-gesentreerde benadering is beperk.....	153
5.6.6	Die aanname dat alle onderwysers weet hoe om te assesser is foutief	155
5.6.7	Onderwysers reflekteer op hul lesaanbiedings, maar nie pedagogiese inhoudskennis nie	157
5.7	Konsolidering en identifisering van temas deur middel van die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie.....	165
5.7.1	Onderwyser as subjek tydens die kort-leerprogram	165
5.7.2	Leerder as subjek in die lewenswetenskappe-klaskamer	168
5.8	Hooftemas uit hierdie navorsing.....	171
5.8.1	Daar is 'n beperktheid of tekort aan benodighede en fasiliteite in die klaskamer en kan negatief inwerk op ontdekkende leer	171
5.8.2	Onderwysers en leerders kan nie hul volle potensiaal bereik tydens 'n kortstondige intervensie en lesse nie en meer sistemiese en longitudinale ontwikkelingsprogramme is nodig	171
5.8.3	Die intervensie bevorder beperkte begrip, onderwyser pedagogiese inhoudskennisontwikkeling en refleksie vaardighede	172

5.8.4	Die intervensie speel 'n rol in die affektiewe ontwikkeling van onderwysers, wat die toepassing van koöperatiewe leer en inheemse-kennisintegrering kan aanmoedig.....	173
5.8.5	Die intervensie het 'n positiewe invloed op onderwysers se beleving van die integrering van inheemse kennis in die klaskamer	173
5.9	Slot	173
HOOFSTUK 6. Gevolgtrekking, opsomming, aanbevelings en bydrae van hierdie studie		174
6.1	Inleiding	174
6.2	Bevindings van studie: sintese.....	174
6.2.1	Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na die afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?	174
6.2.2	Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se beleving in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na die afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?	176
6.2.3	Hoe word die koöperatiewe leer basiese beginsels in die lewenswetenskappe-klaskamer toegepas?.....	177
6.2.4	Wat inhibeer die onderwyser se toepassing van koöperatiewe leer in die klaskamer en wat moedig dit aan?	178
6.2.5	Wat inhibeer die integrering van inheemse kennis in gepaste lewenswetenskappe-temas en wat moedig dit aan?	178
6.2.6	Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie?	179
6.3	Aannames.....	180
6.4	Leemtes van hierdie studie	181
6.5	Aanbevelings.....	182
6.5.1	In terme van die studie	182
6.5.2	In terme van die projek en onderwyser professionele ontwikkeling.....	182
6.5.3	In terme van 'n volgende siklus van kort-leerprogramme.....	183
6.5.3.1	<i>Longitudinale en ondersteunende gemeenskappe van praktyk</i>	<i>184</i>
6.5.3.2	<i>Internskappe om praktiese laboratoriumvaardighede te ontwikkel.....</i>	<i>184</i>
6.5.3.3	<i>Refleksie en klaskamer aksienavorsing moet beklemtoon word</i>	<i>184</i>
6.5.3.4	<i>'n Sistemiese benadering moet gevolg word, met inkoop van verskeie rolspelers</i>	<i>185</i>
6.5.3.5	<i>Groter klem moet gelê word op wetenskaplike ekspos.....</i>	<i>185</i>
6.5.3.6	<i>Leermateriaal moet aan onderwysers verskaf word</i>	<i>185</i>
6.6	Bydrae van die studie.....	186
6.6.1	Bydrae op epistemologiese vlak.....	186
6.6.2	Navorsingsbydraes.....	186
6.6.3	Praktiese bydrae	186
6.7	Slot	187

BRONNELYS.....	188
Addendum A: Etiese klarings.....	207
Addendum B: Ingeligte toestemmingsbriewe aan hoofde, ouers en deelnemers	209
Addendum C: Koöperatiewe leer vraelys	215
Addendum D: Koöperatiewe leer pre- en postvraelys antwoorde	216
Addendum E: VNOIK-vraelys	229
Addendum F: VNOIK-vraelys antwoorde	232
Addendum G: Generiese vraelys	237
Addendum H: Generiese vraelys se antwoorde	242
Addendum I: Koöperatiewe leer waarnemingsinstrument.....	253
Addendum J: Onderhoudvrae.....	256
Addendum K: Getranskribeerde onderhoude	258
Addendum L: KHAT	267
Addendum M: RTOP	268
Addendum N: Getranskribeerde waarnemings.....	294
Addendum O: Portefeulje	296
Addendum P: Rubriek	297
Addendum Q: Portefeulje resultate wat ingehandig is.....	303
Addendum R: Portefeulje voorbeelde	305
Addendum S: Voltooide implementeringsprofiel vir lewenswetenskappe-onderwysers	339
Addendum T: Geakkrediteerde artikel.....	352

LYS VAN TABELLE

Tabel 2.1: Verbeteringspunte toekenningsstelsel van Slavin (1995).	65
Tabel 2.2: Implementeringsprofiel vir natuurwetenskappe-onderwysers.	80
Tabel 2.3: Implementeringsprofiel van natuurwetenskappe-onderwysers met vlak 0 bygevoeg, soos voorgestel deur Petersen (2011).	82
Tabel 2.4: Vergelyking van inheemse kennis se wesenwiskappe met die “Views on the Nature of Indigenous Knowledge” (VNOIK)-vraelys.	91
Tabel 2.5: Wesenwiskappe van inheemse kennis en wetenskap.	92
Tabel 5.1: Pre- en post-antwoorde oor wat die onderwysers van kooperatiewe leer verstaan het.	129
Tabel 5.2: Antwoorde van Vraag 4 van pre- en post-vraelyste rakende hoe gereeld onderwysers van kooperatiewe leer gebruik maak.....	130
Tabel 5.3: Antwoorde op vraag 7 van die generiese vraelys aangaande onderwysers se persepsies oor kooperatiewe leer.	132
Tabel 5.4: Implementeringsprofiel van die vier waargenome onderwysers se resultate.	133
Tabel 5.5: Generiese vraelys antwoorde aangaande inheemse kennis onderrig.....	135
Tabel 5.6: Vergelyking van die “Views on the Nature of Indigenous Knowledge” pre- en post-vraelyste; I: ingelig; PI: gedeeltelik ingelig (“partially informed”); UI: oningelig.....	139
Tabel 5.7: Data ingesamel gedurende waarneming van die eerste professionele ontwikkelings-intervensie in Limpopo (Gevallstudie 1).	140
Tabel 5.8: Data ingesamel gedurende waarneming van die tweede professionele ontwikkelings-intervensie in Noordwes (Gevallstudie 2).....	143
Tabel 5.9: “Reformed Teaching Observation Protocol” eienskappe wat van toepassing op hierdie studie was; Likertskaal: 0 = nooit voorgekom nie; 4 = baie beskrywend.	146
Tabel 5.10: Leswaarnemings in verband met kooperatiewe leer (KL); PBL: probleemgebaseerde leer	149

Tabel 5.11: Eerste voorbeeld van 'n onderwyser se lesplan (Lesplan 2: koöperatiewe leer) wat nie leerder-gesentreerd is nie – dit word aangedui deur die grys uitgeligte woorde wat aandui dat die onderwyser die inhoud deurgee en dat die leerders passief is.	153
Tabel 5.12: Tweede voorbeeld van 'n onderwyser se lesplan (Lesplan 2: koöperatiewe leer) wat onderwyser-, en nie leerder-gesentreerd nie, is.	154

LYS VAN FIGURE

Figuur 1.1: Teoretiese raamwerk van hierdie studie: Die studie is benader deur sosio-konstruktivisme wat bestudeer word deur die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) lens waar koöperatiewe leer en inheemse kennis (die konseptuele raamwerk) geïntegreer is in die lewenswetenskappe-klaskamer. Die toepassing van die integrering in die klaskamer is waargeneem met die doel om koöperatiewe leer basiese beginsels en inheemse kennis wesenseienskappe te identifiseer. NOIK: “nature of indigenous knowledge”; NOS: “nature of science”; PIK: pedagogiese inhoudskennis.	20
Figuur 2.1: Omskrywing van die studie: Deur derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) as ’n analitiese lens te gebruik, het hierdie studie gefokus op die bydrae van kort-leerprogramme op die professionele ontwikkeling van lewenswetenskappe-onderwysers in verband met die selfgerigte proses deur inheemse kennis en koöperatiewe leer integrering.	34
Figuur 2.2: Uiteensetting van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie wat as analitiese lens gebruik is tydens die studie. Hierdie lens word in twee maniere toegepas; vir die onderwyser en vir die leerder. Dit dui vir die navorser aan watter faktore in die kort-leerprogram/klaskamer ’n effek op die proses om van A na B te beweeg, het. Die elemente van wat gesien word in die figuur het alles ’n inwering op mekaar.	35
Figuur 2.3: Uiteensetting van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie as analitiese lens vir die onderwyser tydens die professionele ontwikkelingsintervensie.	36
Figuur 2.4: Uiteensetting van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie as analitiese lens vir die leerder tydens die leerproses in die lewenswetenskappe-klaskamer.	37
Figuur 2.5: Sone van proksimale ontwikkeling. Elke leerder besit ’n werklike vlak van ontwikkeling (A) wat deur die hulp van volwassenes se fasilitering en deurlopende ondersteuning en die leerder se eie leer (B) – deur gebruik te maak van hulpbronne (steierbou) (C) – verbeter kan word om hul optimale vlak van ontwikkeling (D) te kan bemeester.	39
Figuur 2.6: Vyf basiese beginsels van koöperatiewe leer wat lei tot effektiewe groepwerk.	58
Figuur 2.7: Erfenis, eie- en gemeenskap identiteit en kreatiwiteit in interaksie.	89
Figuur 3.1: Bakone Malapa Northern Sotho Open-Air Museum in Limpopo-provinsie wat tydens die kort-leerprogram besoek is.	98

Figuur 3.2: Fasiliteerder bied 'n koöperatiewe leerstrategie (De Bono se denkhoede) aan tydens die drie-dag kort-leerprogram.	98
Figuur 3.3: Onderwysers aanskou kulturele praktyke by die Mphebotho Kulturele Museum in Noordwes gedurende die drie-dag kort-leerprogram.....	99
Figuur 3.4: Anti-mikrobiese toetsing tydens 'n laboratoriumsessie gedurende die drie-dag kort-leerprogram.	100
Figuur 5.1: Een groep onderwysers se plakkaat om die na-oes fisiologie van blomme te ondersoek.	142
Figuur 5.3: Voorbeeld van 'n voltooide “Reformed Teaching Observation Protocol”-vorm (wat tydens die eerste waarnemingsessie na die intervensie, in die klaskamer voltooi is).	145
Figuur 5.4: Waarneming van onderwyser 1 se les by Makgobaketse Secondary School (A & B) en Les 3 by Christ the King Academy (C) in Polokwane, waar die tekort aan hulpbronne duidelik is. Klaskamer konteks is te tradisioneel om effektiewe koöperatiewe leer te bevorder	147
Figuur 5.5: Kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie analise in verband met onderwysers wat aan die kort-leerprogram deelgeneem het en hul pedagogiese inhoudskennis; KABV: kurrikulum en assessering beleidsverklaring; NWU: Noord-Wes Universiteit.	166
Figuur 5.6: Kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie analise in verband met die leerder en effektiewe leer vir selfgerigte leer; KABV: kurrikulum en assessering beleidsverklaring	169

HOOFSTUK 1. ORIËNTASIE TOT HIERDIE STUDIE EN PROBLEEMSTELLING

Lewenswetenskappe-onderwysers se professionele ontwikkeling in terme van inheemse kennis en koöperatiewe leer

1.1. Konteksskepping

1.1.1. Inleiding: die rol van die vakonderwyser om kwaliteit onderrig te verseker

Om leerders te ondersteun gedurende die ontwikkeling van meer komplekse en analitiese vaardighede in die 21ste eeu, is dit noodsaaklik dat onderwysers opgelei moet word om hoër-orde-denke en prestasie by leerders te stimuleer en verder te laat ontwikkel (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46). Dit kan slegs gebeur indien die onderwys van goeie gehalte is en goeie kwaliteit onderrig gelewer kan word (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46). Volgens The Centre of High Impact Philanthropy (soos aangehaal deur Hightower *et al.*, 2011:5) word 'n kwaliteit onderwyser gedefinieer as een wat 'n positiewe uitwerking op leerders se leer en ontwikkeling het deurdat hy/sy beskik oor 'n kombinasie van vakkundigheid, 'n wye reeks opvoedkundige- en kommunikasie-/interpersoonlike vaardighede. Gehalte onderwysers is lewenslange leerders in hul vakgebiede, wat met toewyding leer en reflektief is op hul onderrigpraktyk. Hulle dra kennis van die lesonderwerp en toon goeie interaksie- en kommunikasievaardighede gedurende die leerproses. Verder besit hulle diagnostiese vaardighede, begrip van verskillende leerstyle en kulturele invloede, kennis oor die leerder se ontwikkeling en die vermoë om aan leerders se behoeftes te voorsien. Hulle stel ook hoë verwagtinge en bied ondersteuning aan die leerders en vestig 'n omgewing wat bevorderlik is vir leer, waarin hulle dan hulpbronne verskaf wat gebruik kan word in onderrig-leeraktiwiteite (Hightower *et al.*, 2011:5). Daar is verskeie faktore wat 'n rol in onderrig-leer speel, byvoorbeeld die rolle wat die onderwyser in die klaskamer moet vervul (Harden & Crosby, 2000). Een van die vele eienskappe wat 'n kwaliteit onderwyser besit, is dat hy/sy 'n goed ontwikkelde, genuanseerde pedagogiese inhoudskennis besit om alle leerders se individuele leerbehoefte te akkommodeer. Dan moet onderwysers ook gepaste strategieë gebruik vir onderrig en leer om effektief plaas te vind (Deacon, 2012:2).

Alhoewel die Suid-Afrikaanse Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV) as riglyn dien vir die bemeestering van gestelde lesdoelwitte in die klaskamer, moet onderwysers self inisiatief aan die dag lê om geskikte onderrig-leeraktiwiteite te implementeer (Jacobs *et al.*, 2004:175). Vir die aktiwiteite om plaas te vind, is dit nodig dat die onderwyser van verskeie onderrig-leerstrategieë gebruik maak en, volgens Jacobs *et al.* (2004:175), word onderrig-leerstrategieë gesien as 'n breë

plan van aksie vir die onderrig-leeraktiwiteite met die doel om een of meer doelwitte te bereik – dit gee 'n raamwerk of idee van die benadering wat die onderwyser sal toepas om die aktiwiteite te fasiliteer. Die onderwysers moet van strategieë gebruik maak wat selfgerigte leer in die klaskamers kan bevorder deur leerders te stimuleer om hulle eie inisiatief te gebruik, om hul eie leerbehoefte te identifiseer, leerprobleme te diagnoseer en om van daar af leerdoelwitte te stel (Knowles, 1975:18).

1.1.2 Onderrig-leerstrategieë in die 21ste eeu: die noodsaaklikheid van selfgerigte leer

Verskeie onderrig-leerstrategieë is van toepassing in die 21ste eeu en die term “leerder-gesentreerdheid” word algemeen in die onderrig-leer literatuur gebruik (O'Neill & McMahon, 2005:27). Hierdie leerder-gesentreerde benadering dui op 'n opvoedkundige filosofie waartydens die leerder self kennis moet ontdek (Van Rooyen & De Beer, 2006:95). Die woord “heuristies” is afkomstig van die Griekse woord “eureka” wat beteken “ek vind” (Jacobs *et al.*, 2004:176). Die strategieë wat gebruik word om onderrig-leer op hierdie manier te benader is deur samewerkende- en aktiewe leer. Dit gee leerders die kans om die metodes te oefen en fokus op die leerder wat die sentrale rol in onderrig-leeraktiwiteite speel (Jacobs *et al.*, 2004:176). Samewerkende leer is dus wanneer leerders aktief betrokke raak by die ontdekking, analisering/ontleding, bespreking en leer van nuwe inhoud, en dit stel die leerders in staat om selfgerigte leer toe te pas, omdat dit hulle die geleentheid bied om hul inisiatief te gebruik, met óf sonder hulp van ander, om hul eie leerbehoefte te identifiseer, om leerprobleme te diagnoseer en om van daar af leerdoelwitte te stel; hulle behaal dan die doelwitte deur van toepaslike strategieë en bronne gebruik te maak (Knowles, 1975:18). Verder reflekteer die leerders op leer, evalueer die strategieë wat hul gebruik het en verbeter daarop (Knowles, 1975:18).

In hierdie studie steun ek op die sosio-konstruktivistiese leerteorie van Lev Vygotsky (1978) en sy bekende begrip van die sone van proksimale ontwikkeling. Omdat leerders ten volle aktief betrokke is by die leerdergesentreerde onderrig-leerproses, is dit die onderwyser se hoofrol om leer te fasiliteer en, deur gebruik te maak van steierbou (fasilitering deur ondersteuning te bied), leerders te lei om hul optimale self te vind – 'n teorie geskep deur Vygotsky self (1978:84). Die onderwyser se rol is, aldus Vygotsky, om die leerder te lei vanaf sy/haar werklike vlak van ontwikkeling (“actual development”) na sy/haar potensiele vlak van ontwikkeling, en steierbou is nodig oor hierdie sone van proksimale ontwikkeling (Vygotsky, 1978:84). Volgens Vygotsky (1978:84) vind leer op twee vlakke plaas: aanvanklik in 'n sosiale konteks, waar die leerder blootgestel word aan die insigte van 'n meer bedrewe lid van die portuurgroep (of 'n onderwyser) en dan op 'n tweede, persoonlike vlak, waar die leerder die nuwe insigte of kennis internaliseer en sin daarvan maak.

Steierbou/fasilitering word hier gebruik om leerders te help om die gaping (tussen vlakke van ontwikkeling wat bespreek is in die vorige paragraaf) te oorbrug. Byvoorbeeld, wanneer daar aan

leerders 'n scenario gegee word en van hulle verwag word om 'n probleem op te los of 'n projek te voltooi, is dit belangrik om hulle kans te gee om self te ondersoek en die taak te voltooi. Daarna kan die onderwyser as mentor intree om ondersteuning te bied, wat hulle in staat stel om uiteindelik self tot 'n oplossing of antwoord te kom. Hierdie steierbou/fasilitering kan plaasvind deur probleme aan die leerders te gee waarvoor hulle oplossings moet soek of deur vrae te vra en antwoorde te verwag. Leerders kan dan aktief deelneem aan die leerproses deur te ondersoek, te eksperimenteer en inligting te manipuleer (Jacobs *et al.*, 2004:176). Daarom, om as effektiewe mentors of fasiliteerders op te tree en vir effektiewe onderrig-leer om in die klaskamer te sorg, moet onderwysers oor die nodige pedagogiese inhoudskennis beskik.

In hierdie studie val die klem op die sosiale konteks van leer, asook die rol van inheemse kennis in die lewenswetenskappe-klaskamer. Hierdie twee aspekte is ontologies nou geskakel, omdat inheemse kennis as verbale (mondelingse) tradisie primêr uitgespeel het op sosiale vlak. Die vraag ontstaan of die lewenswetenskappe-onderwyser oor die nodige kennis en vaardighede beskik om reg te laat geskied hieraan in die klaskamer.

1.1.3 Selfgerigtheid en koöperatiewe leerstrategieë

Knowles (1975:18) definieer selfgerigte leer as 'n proses waar individue hulle eie inisiatief gebruik, met óf sonder hulp van ander, om hul eie leerbehoefte te identifiseer, leerprobleme te diagnoseer en om van daar af leerdoelwitte te stel. Hulle maak dan van menslike- en materiële bronne gebruik deur toepaslike leerstrategieë te kies, te implementeer en te evalueer of die leerdoelwitte bereik is vir effektiewe en onafhanklike leer. Hierdie konsep is integraal vir hierdie studie. Tydens die kortleerprogram is onderwysers gevra om doelwitte vir hulle eie professionele ontwikkeling te stel, en om hierdie doelwitte te verwesenlik plaas 'n groot premie op hulle eie selfgerigte leer. In 'n komplekse 21ste eeu word daar ook van die onderwyser verwag om selfgerigte leer by hulle skoolleerders te ontwikkel.

Greyling *et al.* (2002:113) is van mening dat leerders wat gebruik maak van die selfgerigte leerproses meer inligting kan behou, die inligting beter kan gebruik of toepas en meer gemotiveerd voel om te leer. Hierdie tipe leerders kan onafhanklik leer en self ontdek deur van die beste en gemaklikste maniere gebruik te maak gedurende die leerproses. Hierdie stelling word ondersteun deur Knowles (1975:14), wat argumenteer dat daar oortuigende bewyse is dat leerders wat aktief deelneem in die leerproses of leeraktiwiteit, eerder as om passief na 'n lesing te luister, beter sal presteer. Verder is Greyling *et al.* (2002:117) van mening dat daar verskeie maniere is om leerders te stimuleer om selfgerig op te tree, insluitende ondersteuningsgroepe waarin leerders kan kommunikeer. Volgens 'n studie van Strods (2014:1) kan selfgerigte leer bevorder word deur van koöperatiewe leerstrategieë

in die klaskamer gebruik te maak. Daar waar leerders koöperatief optree om beter leer-ondersteuning van mekaar te ontvang deur interaktief deel te neem in die onderrig-leerproses, kan die selfgerigte leerproses bevorder word om selfgerigte leerders te ontwikkel. Hierdie studie fokus egter nie op die leerders se selfgerigte leer nie, maar op 'n intervensie wat gemik was daarop om die onderwysers voor te berei om selfgerigte leer op die einde van die dag te kweek in hul lewenswetenskappe-klaskamers.

Volgens Johnson *et al.* (1998:28) hou koöperatiewe leer verband met samewerkende leer. Dit dui op die proses waar individue in groepe van twee tot vier lede saamwerk en kommunikeer om te leer en sodoende 'n beter begrip van die inhoud kan kry om probleme makliker op te los. Wanneer daar interaksie en kommunikasie plaasvind waar leerders aktief deelneem aan die leerproses, verstaan en onthou leerders beter omdat hul hoër-orde-denke gestimuleer word (Park, 2003:183). Dit kan ook in verband gebring word met Vygotsky (1978:24) se sosio-konstruktivistiese leerteorie wat stel dat individue leer deur sosiale interaksie met mense en die omgewing rondom hulle, asook deur dialoog.

Volgens Johnson en Johnson (2014:2) is daar vyf basiese beginsels wat teenwoordig moet wees of na vore moet kom gedurende koöperatiewe onderrig-leer in die klaskamer. Dit sluit die volgende in: positiewe interafhanklikheid onder groeplede, opbouende (aangesig tot aangesig) interaksie, individuele aanspreeklikheid, interpersoonlike kleingroepvaardighede en groepproessering. Hierdie beginsels word verder in die literatuurstudie (Hoofstuk 2) uitgebrei en die essensie daarvan word ook beskryf.

Vir die doeleindes van hierdie studie het ek daarop gefokus om onderwysers se begrip, beleving en toepassing van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie te bepaal voor, gedurende en na afloop van 'n onderwyser professionele-ontwikkelingsintervensie (kort-leerprogram) in lewenswetenskappe. Die kort-leerprogram het gefokus op maniere om inheemse kennis te integreer met die KABV temas in lewenswetenskappe, en koöperatiewe leer is prakties gedemonstreer deur gebruik te maak van De Bono se denkhoede (De Bono, 1984) en die legkaart ("jigsaw")-metode (Aronson, 2004). Wanneer daar gebruik gemaak is van hierdie metodes, is die betrokke deelnemers bekend gestel aan die aard van wetenskap, inheemse kennis en agtergrond asook die aard van inheemse kennis. Die ander aktiwiteite waaraan onderwysers deelgeneem het, byvoorbeeld die Kirby-Bauer-laboratoriumprotokol waarin die anti-mikrobiese aktiwiteit van "muthi"-plante ondersoek is, leen hulle ook tot koöperatiewe strategieë in die klaskamer.

1.1.4 Lewenswetenskappe-onderwysers se pedagogiese inhoudskennis en belewing in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer

Onderrig is volgens Loucks-Horsley *et al.* (2010:60) 'n aksie waar leerervarings vir leerders georganiseer en geskep word – onderwysers moet goed opgelei word, byvoorbeeld deur middel van professionele ontwikkelingsintervensies, om effektief te kan onderrig. Daar is volgens Deacon (2012:2) verskeie redes waarom daar deeglike studies oor die professionele ontwikkeling van onderwysers in Suid-Afrika gedoen moet word. Hierdie redes sluit die volgende in: armoede (wat aandui dat onderwysers bewus moet wees van strategieë wat hulle kan toepas sonder die gebruik van duur apparate en ander hulpbronne), swak gehalte onderrig, die negatiewe publieke beeld van die professie, ongunstige skool omstandighede en swak prestasie deur leerders wat as hoof verantwoordelikheid van onderwysers gesien word. Alle onderwysers benodig generiese kennis wat ondermeer kennis oor die leerder, die skool- en klasbeleid, die leeromgewing en algemene pedagogiese benaderings insluit (Sanders, 2006:35).

Pedagogiese inhoudskennis is 'n konstruk van die opvoedkundige Lee Shulman (1987). Shulman (1987:15) verduidelik dat pedagogiese inhoudskennis die vermoë van 'n onderwyser is om die inhoudskennis wat hy/sy besit, in vorms te transformeer wat pedagogies toepaslik en effektief is in die klaskamer. Dit verwys na die samestelling van 'n onderwyser se kennis in terme van die vakinhoud, pedagogie, konteks van die leersituasie en inligting aangaande die leerders in haar/sy klaskamer (Morrison & Luttenegger, 2015:804). Dit wil sê die onderwyser besit die vermoë om dit wat hulle weet in verband met die inhoud van die vak wat hy/sy aanbied, aan leerders voor te hou op die mees effektiewe manier moontlik en sodoende leerder begrip (en konseptuele ontwikkeling) maksimaal te bevorder.

Onderwysers moet kennis en begrip hê van die inhoud wat onderrig gaan word, van die struikelblokke wat die leerders moet oorkom gedurende die leerproses, die wanopvattinge wat die leerders kan teëkom en die toepaslike benaderings en strategieë wat gebruik kan word om die inhoud effektief aan die leerders oor te dra (Sanders, 2006:35). Vir die doeleindes van hierdie spesifieke studie is daar gefokus op die koöperatiewe leerstrategie en onderwysers se belewing en en toepassing van hierdie onderrig-leerstrategie. 'n Onderwyser se kennisbasis bestaan uit sewe kategorieë, naamlik inhoudskennis, algemene pedagogie (onderrig), kurrikulum, leerders en hul karaktereienskappe, opvoedkundige doelwitte en waardes, die pedagogiese inhoudskennis en ook die konteks (Shulman, 1986).

Konteks word tans al hoe belangriker geag. Gibbons (2000:161) praat van “modus-2” kennis, waar die samelewing gebruik kan word om natuurwetenskappe op 'n eenvoudiger manier te verduidelik.

Die idee dat die natuurwetenskappe met die samelewing kommunikeer, is 'n bekende begrip. Nou kommunikeer die samelewing egter terug met die natuurwetenskappe. Hierdie omgekeerde kommunikasie skep 'n nuwe tipe wetenskap, wat konteks-sensitiewe wetenskap genoem kan word. In epistemologiese terme kan konteks-sensitiewe wetenskap as iets nuuts gesien word, omdat dit sosiaal lewenskragtige en volronde kennis publiseer wat nie net betroubaar is binne die laboratorium nie, maar ook daarbuite in die werklike lewensituasie (Gibbons, 2000:161). In hierdie studie op koöperatiewe onderrig-leerstrategieë vir die onderrig-leer in die lewenswetenskappe-klaskamer waar inheemse kennis en koöperatiewe leer geïntegreer word, is Gibbons se perspektief krities, omdat inheemse kennissisteme oor die konteks/omgewing handel waarin ons onself bevind. Vaardighede moet dus by leerders gekweek word om selfgerig te leer en om te kan funksioneer in die klaskamer asook in hul lewensituasies.

In hierdie studie word 'n intervensie vir lewenswetenskappe-onderwysers belig, waarin onderwysers nasionaal deelgeneem het aan 'n kort-leerprogram (intervensie) waarin hulle geleer het hoe om inheemse kennis te integreer in die KABV. Daar is gedurende die kort-leerprogramme (Hoofstuk 3) gefokus op die onderwysers se beleving van inheemse-kennisintegrering deur gebruik te maak van koöperatiewe leer in die Senior- en VOO fase lewenswetenskappe-kurrikulum. Die term “beleving” dui op die resultaat, gevolge en beloning wat verkry is nadat daar interaksie plaasgevind het tussen 'n organisme en die omgewing wat getransformeer word na aktiewe deelname en kommunikasie, indien dit volledig uitgevoer is (Dewey, 1934:55-56). Dit is belangrik dat die onderwyser se beleving van koöperatiewe leer evalueer word om te bepaal wat hul persepsies daarvan is en wat hulle al beleef het gedurende die uitvoering van hierdie strategie in hul klaskamers.

In hierdie studie is daar op onderwysers in die lewenswetenskappe gefokus, omdat hulle as leerbemiddelaar en ondersteuner/begeleier/fasiliteerder in die leerder-gesentreerde onderrig-leerproses gesien word. Dit is noodsaaklik dat hulle goeie kennis en begrip van die inhoud, nuwe verwikkelinge in die vakgebied en die pedagogie het (O'Neill & McMahon, 2005:28).

1.1.5 Aard van die natuurwetenskappe

Soos reeds genoem, fokus hierdie studie op lewenswetenskappe-onderwysers (Graad 10–12) in die Limpopo- en Noordwesprovinsies wat deelgeneem het aan die kort-leerprogram, se professionele ontwikkeling. Dit is nodig dat enige onderwyser wat natuurwetenskappe aanbied 'n goeie kennis besit oor wat die aard daarvan is en hoe dit toegepas kan word in die klaskamer. Die aard van die natuurwetenskappe het betrekking op die waardes en filosofiese aannames wat die basis van die wetenskaplike metode vorm (Cronje, 2015:2). Dit poog om die aard van die wetenskaplike onderneming en die eienskappe van die kennis wat dit genereer, te beskryf (Casey, 2012:9). Verder

verduidelik Casey (2012:10) dat dit ons help om die grense van wetenskap en nie-wetenskap beter te definieer, 'n toename in leerders se belangstelling te kweek en om bewustheid van die impak van wetenskap in die samelewing te ontwikkel.

Onderwysers moet 'n begrip van die aard van die natuurwetenskappe besit, asook wat die doelwitte, waardes en aannames behels wat as inherent beskou word in die ontwikkeling en interpretasie van wetenskaplike kennis, onder andere inheemse kennis (Lederman, 1992:331). In hierdie opsig het outeurs soos Abd-El-Khalick en Lederman (2000) baanbrekerswerk verrig. Om meer heuristiese (leerder-gesentreerde) strategieë in die klaskamer te gebruik, is dit belangrik dat die lewenswetenskappe-onderwyser die aard van die natuurwetenskappe verstaan, naamlik dat dit onder andere empiries, tentatief en inferensieel is. Onderwysers se siening van die aard van die natuurwetenskappe speel 'n groot rol in hoe hulle die vak onderrig (meer hieroor in Hoofstuk 2). Verder is die wesensaard van inheemse kennis (of "nature of indigenous knowledge" (NOIK)) deur Cronje (2015) bestudeer en is dit in hierdie studie geïntegreer om die beleving en begrip van die onderwysers in verband daarmee te bestudeer (naamlik die "Views of the Nature of Indigenous Knowledge" (VNOIK)-instrument). Soos daar uitgewys word in Hoofstuk 2, is daar beide ontologies en epistemologies groot ooreenkomste tussen die wesenwetteenskappe van onderskeidelik die natuurwetenskappe en inheemse kennis (terwyl daar natuurlik ook belangrike verskille bestaan).

1.1.6 Inheemse kennis en kennissisteme

Hierdie studie fokus op onderwysers se toepassing van inheemse-kennisintegrering in die lewenswetenskappe-kurrikulum deur gebruik te maak van toepaslike koöperatiewe onderrig-leerstrategieë. Sintakties maak dit sin omdat inheemse kennis kollektiewe kennis behels wat mondelings oorgedra word en koöperatiewe leer om die wesensaard van inheemse kennis te eerbiedig.

"Inheemse kennis" is 'n term wat die kennis eie aan 'n kultuur of geografiese area beskryf (Odora Hoppers, 2005:2). Senanayake (2006:87) meen dat inheemse kennis, kennis is wat gegenereer en oorgedra is deur gemeenskappe, oor tyd, om te kan byhou ("cope") met hul agro-ekonomiese en sosio-ekonomiese omgewings. Dit kan geïntegreer word in die klaskamer, veral in lewenswetenskappe, omdat die vakinhoud meestal gebaseer word op die "wetenskaplike studie van lewende dinge vanaf molekulêre vlak tot en met hul interaksies met mekaar en hulle omgewing" (Departement van Basiese Onderwys, 2011:8). Verder verduidelik Gadgil *et al.* (1993:151) dat inheemse kennis ook gedefinieer kan word as 'n kumulatiewe liggaam van kennis en gelowe wat deur generasies binne kulture oorgedra word en die verhouding tussen lewende organismes (mense ingesluit) met mekaar en ook die omgewing insluit.

Cronje (2015:21) verduidelik dat “kennissisteme” ’n algemene term is wat gebruik word om die kollektiewe kennis van ’n inheemse gemeenskap te beskryf en wat handel oor die verhouding tussen die mense, die natuurlike habitat en die omringende omgewing. Volgens Mudaly en Ismail (2013:181) word inheemse kennissisteme gekonsepsualiseer as dinamiese, komplekse menslike stelsels wat uit ervarings, praktiese wysheid, toegepaste kennis en historiese ervarings bestaan en wat ingebed is en gedeel word deur plaaslike kollektiewe strukture en diverse leermetodes. Daar kan dus die afleiding gemaak word dat inheemse kennissisteme as plaaslike gemeenskap-gebaseerde kennissisteme dien, wat uniek tot ’n spesifieke kultuur of gemeenskap is. Dit ontwikkel soos wat die kultuur oor generasies verander sodat hulle kan aanpas by hul spesifieke ekosisteem (Cronje, 2015:21).

Inheemse kennissisteme is die fondasie waarop inheemse kennis gebaseer word. Dit kan ook wêreldbeskouinge, die aard van wetenskap en Westerse kennissisteme insluit (Cronje, 2015:21). Leerders stap nie die klaskamer “tabula rasa” (as ’n skoon bladsy) binne nie – hulle het dus kulturele kennis en agtergrond wat dien as voorkennis en is die sisteem waarop hul waardes en beginsels gebaseer is (Ladson-Billings, 1995:162). Dit is egter belangrik dat die inheemse kennis geïntegreer kan word in die meerderheid van lewenswetenskappe-temas omdat dit as elke leerder se voorkennis en agtergrondskennis dien. Ek baseer hierdie leerpsigologiese sienswyse op hedendaagse neurowetenskaplike navorsing, wat daarop wys dat wanneer die affektiewe domein in die leerproses beklemtoon word, meer effektiewe leer plaasvind (Dubinsky *et al.*, 2013:327). Daar kan tot ’n konsensus gekom word dat inheemse kennis die basis van enige kennis van ’n leerder is, omdat hulle opgevoed word volgens hul kultuur en tradisies.

Die KABV vir verdere onderwys en opleiding (VOO) in lewenswetenskappe dui aan dat inheemse kennis aangespreek moet word in die klaskamer (Departement van Basiese Onderwys, 2011:13). Die meeste onderwysers weet egter nie hoe om dit te doen deur van effektiewe strategieë en inhoudsintegrering gebruik te maak nie, en daarom is dit belangrik om onderwysers se pedagogiese inhoudskennis rondom inheemse kennis en gepaste onderrig-leermetodes te verbeter (Govender, 2014:359; Cronje, 2015; De Beer & Mothwa, 2013).

Die oorhoofse navorsingsprojek waarvan hierdie studie deel vorm se hoofdoelwit vir lewenswetenskappe-onderwysers is om ’n breë pedagogiese inhoudskennis te kweek deur die bywoning van en deelname aan ’n outentieke professionele ontwikkelingsintervensie, wat oor drie dae plaasvind. Vir die leser van hierdie verhandeling is dit raadsaam om na die volgende kort video (van 10 minute) te kyk, omdat dit ’n goeie oorsig oor die intervensie bied: https://youtu.be/hrA3_MpsA2Q. Ek het eerstens beoog om die begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer van die betrokke onderwysers te bepaal en daarna, deur gebruik te maak van professionele ontwikkelingsintervensie,

ook die onderwysers se kennis rakende inheemse kennis en hul vermoëns in verband met koöperatiewe leer te verbeter om sodoende gehalte onderwys te bevorder. Dit is uitgevoer met die doel om die onderwysers voor te berei om leerders te ondersteun sodat die derde spesifieke doelwit in die KABV vir lewenswetenskappe bereik kan word. Hierdie spesifieke doelwit stel voor dat leerders die inhoud wat hulle in die lewenswetenskappe-klaskamer aanleer, op alledaagse, lewenswerklike situasies moet kan toepas. Verder moet hulle ook 'n begrip van die geskiedenis van wetenskaplike ontdekkings en die verhouding tussen inheemse kennis en wetenskap hê (Departement van Basiese Onderwys, 2011:13).

1.2. Die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie

1.2.1 Inleiding: die rol van kort-leerprogramme in die professionele ontwikkeling van onderwysers

Vir onderwysers om komplekse en analitiese vaardighede wat noodsaaklik in die 21ste eeu is, by leerders te kweek, is dit nodig dat onderwysers self goed opgelei word deur onder andere effektiewe onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies by te woon en gesofistikeerde onderrig-leerstrategieë te bemeester (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46). Literatuur oor professionele ontwikkeling van onderwysers maak dit egter duidelik dat sistemiese en longitudinale benaderings nodig is vir onderwysers om maksimaal baat te vind by onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies en daarom poog die oorkoepelende projek ook om onderwysers by te staan binne gemeenskappe van praktyk ("communities of practice") (Pretorius, 2015). Die projek (sien paragraaf 1.2.2 en Hoofstuk 3) waarvan hierdie studie deel uitmaak, het ten doel om onderwysers te ondersteun in hul onderrig van lewenswetenskappe en die integrasie van inheemse kennis, deur gebruik te maak van koöperatiewe onderrig-leerstrategieë. Die navorsers betrokke by die intervensie besef die tekortkominge van kort-leerprogramme, en dit is nodig om uit te lig dat ek glo dat professionele ontwikkeling maksimaal ondersteun kan word binne goed-funksionerende gemeenskappe van praktyk. Hierdie aspek word meer breedvoerig bespreek in Hoofstuk 2.

1.2.2 Hierdie studie se aandeel in 'n groter projek

Hierdie studie vorm deel van die algehele ontwerp-gebaseerde navorsing wat deur die Nasionale Navorsingstigting (NNS) ondersteun word, naamlik "Die waarde van inheemse kennis vir selfgerigte leer", 'n projek wat verder deur die Fuchs Stigting finansieel ondersteun word. Elf nagraadse studente van die Noordwes-Universiteit (NWU), Universiteit van Limpopo, Universiteit van Johannesburg en Georgia State University in Atlanta, Verenigde State van Amerika, is by die projek betrokke, sowel as 'n aantal universiteitsnavorsers. Koöperatiewe leer is slegs een strategie waarop gefokus word en deur die studie geëvalueer en bespreek word om onderwysers se kennis en begrip in hierdie verband

te verbreed, om sodoende te poog om die selfgerigte leerproses in die klaskamers te verbeter. Die projek (sien Hoofstuk 3) behels 'n professionele ontwikkelingsintervensie (drie-dag kort-leerprogram) wat deur wiskunde-, natuurwetenskappe-, lewenswetenskappe-, fisiese wetenskappe- en tegnologie-onderwysers bygewoon word om blootgestel te word aan die selfgerigte-leerproses (waaronder koöperatiewe- en probleemgebaseerde-leerbenaderings) en die integrering van inheemse kennis.

Die Inheemse Kennis vir Selfgerigte Leer (IK vir SGL) NNS-befondste projek is een van agt subprogramme van die NWU-gebaseerde Selfgerigte Leer Navorsingsfokusarea. Daar is baie noue skakeling tussen die agt subprogramme, en dit vind dan ook neerslag in die IK vir SGL subprogram. Van my mede-navorsers doen byvoorbeeld navorsing oor hoe onderwysers se probleemgebaseerde leervaardighede ontwikkel word tydens die intervensie, nie slegs in lewenswetenskappe nie maar ook in fisiese wetenskappe, wiskunde en tegnologie.

Hierdie studie fokus egter slegs op die koöperatiewe onderrig-leerstrategie en inheemse-kennisintegrering in lewenswetenskappe. Gedurende die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies is die betrokke onderwysers se begrip, belewing en toepassing in verband met koöperatiewe leer bepaal en geëvalueer. Daar is verder gefokus op die integrering van inheemse kennis in die lewenswetenskappe-kurrikulum (die fokus van die breër navorsingsprogram) en hoe onderwysers inheemse kennis onderrig deur gebruik te maak van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie met die gepaardgaande basiese beginsels (gelys in paragrawe 1.1.2 en 2.5.1.2) as fondament. Die kultuurhistoriese aktiviteitsteorie (KHAT) (Engeström, 2015:2) is as navorsingslens gebruik om die spanninge of faktore te identifiseer wat die onderrig van inheemse kennis en die gebruik van koöperatiewe leer inhibeer of bevorder. In die volgende paragrawe word daar verduidelik hoe onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie in verband met inheemse kennis bekendgestel en gemonitor is, en daar is ook 'n oorsig van die opvoedkundige voordele en motivering van onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies gegee.

1.2.3 Bekendstelling en monitering van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie

Volgens Loucks-Horsley *et al.* (2010:161) is daar vier onderliggende uitkomstes wat die doel van gevorderde leer ondersteun en wat ook as grondslag van meeste professionele ontwikkelingsplanne kan dien: (1) die bevordering van die onderwyser se kennis, insluitend sy/haar diepgaande kennis in verband met die onderrig-leerstrategieë, aard van wetenskap en inheemse kennis, (2) om die kwaliteit van onderrig te verbeter, (3) om leierskapsoutoriteit te ontwikkel en (4) om professionele leer gemeenskappe te bou. Wanneer professionele ontwikkelingsplanne ontwerp word om die bogenoemde vier uitkomstes te bevorder – om uiteindelik leerders se leer te verbeter – is dit duidelik

dat slegs een strategie nie voldoende sal wees nie (Loucks-Horsley *et al.*, 2010:162). Dit is waarom daar gebruik gemaak is van verskeie strategieë om inheemse kennis aan die deelnemers bekend te stel (soos bespreek in par. 1.2.2). Die bekendstelling en uitvoering van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie is gebaseer op die doelwitte wat gegee word in paragraaf 3.1.3.

Die 16-krediet kort-leerprogram in wiskunde, natuurwetenskappe, lewenswetenskappe, fisiese wetenskappe en tegnologie, tesame met onderrig- en leermateriaal, is opgestel gedurende 'n werkswinkel wat deur navorsers van die NWU, Universiteit van Limpopo, Universiteit van Johannesburg, Universiteit van KwaZulu-Natal en die Mphe batho Museum (die projek se museum-vennoot, waar daar geput is uit die insigte van die houer van inheemse kennis self) op 11–13 Maart 2016, bygewoon is. Hierdie navorsers is almal deel van die NNS-befondste konsortium. Voordat die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies van stapel gestuur is, is daar gedurende die bekendstelling daarvan van vooropgestelde vraelyste gebruik gemaak om die deelnemende onderwysers se begrip en beleving in verband met onderrig-leerstrategieë en inheemse kennis te verkry.

Die kort-leerprogram het oor drie dae plaasgevind waartydens die onderwysers oor inheemse kennis geleer het deur van koöperatiewe onderrig-leerstrategieë gebruik te maak. Gedurende die intervensie, asook twee tot drie maande na afloop daarvan, is vier Limpopo-onderwysers in hul klaskamers waargeneem (lewenswetenskappe vir die doeleindes van hierdie studie) deur notas wat geneem is en deur van die “Reformed Teaching Observation Protocol” (RTOP)-instrument (Piburn & Sawada, 2000) (sien paragraaf 5.4 en Addendum M) en die koöperatiewe leer waarnemingsinstrument (Johnson *et al.*, 1998) (Addendum I) gebruik te maak; verdere onderhoude en post-vraelyste is ook gevoer en voltooi. Die onderwysers het ook portefeuljes saamgestel wat lesplanne en ander inligtingstukke bevat wat geëvalueer is deur van 'n vasgestelde rubriek gebruik te maak (sien Addendum P). Gebaseer op die onderwysers se vordering gedurende en na afloop van die kort-leerprogram (deur gebruik te maak van aanlyn-forums, klaswaarnemings en portefeuljes), is daar bepaal of die deelnemende onderwysers die 16-krediet module geslaag het (deur die portefeulje assessering met die rubriek in Addendum P en die punte word voorgestel in Addendum Q), waarna hulle 'n sertifikaat ontvang het.

1.2.4 Opvoedkundige voordele en motivering van onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie

Volgens Blank *et al.* (soos aangehaal deur Darling-Hammond & Richardson, 2009:46) het professionele ontwikkeling, wat fokus op leerders se leer en wat onderwysers help om pedagogiese vaardighede te ontwikkel, 'n positiewe effek op die praktyk van onderwys. Omrede die betrokke

onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies juis gefokus het op die onderwyser se pedagogiese- en inheemse-inhoudskennis, mag dit 'n positiewe effek op die onderrig van lewenswetenskappe hê, omdat die deelnemende onderwysers die mees toepaslike strategieë sal kan selekteer om leer effektief te fasiliteer. Hierdie stelling word ondersteun deur bewyse van Darling-Hammond en Richardson (2009:46) se internasionale vraelys waar onderwysers na die afloop van professionele ontwikkelingsintervensie terugvoering gegee het dat hulle kennis, vaardighede en onderrigvermoëns verbeter het na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensies. Dieselfde is gevind deur Van der Mark (2012). Darling-Hammond en Richardson (2009:46) is verder van mening dat praktiese en deelnemende aktiwiteite wat onderwysers se kennis van die inhoud en pedagogie versterk, 'n gevoel van doeltreffendheid geskep het wanneer die inhoud in lyn gebring is met die KABV.

Cronje (2015:196) het ook gewys op die sukses van kort-leerprogramme in die professionele ontwikkeling van onderwysers in verband met inheemse kennissisteme. Hierdie outeur is van mening dat onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie oor die integrering van inheemse kennis in skoolwetenskap tot gehalte onderwys kan lei omrede die ontwerpsbeginsels waarop die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie gebaseer word, goed ingelig is deur goeie en betroubare teoretiese raamwerke, naamlik die aard van wetenskap, die aard van inheemse kennis en die beginsels van professionele ontwikkeling.

Hierdie bewyse het dit duidelik gemaak dat onderwysers ook aktief moet deelneem aan die leerproses gedurende die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie. Gedurende die betrokke drie-dag kort-leerprogram het die onderwysers daarom aktief deelgeneem om te kan begryp waarom koöperatiewe- en deelnemende leer leerders motiveer om te leer. Ek is egter ook van mening dat sulke kort intervensies se waarde verder verhoog kan word deur vir die onderwysers 'n platform te skep om hulle verdere professionele ontwikkeling te ondersteun (byvoorbeeld in 'n longitudinale, sistemiese gemeenskap van praktyk), soos deur Pretorius (2015) beskryf is. Laasgenoemde outeur se studie van die A-span ("the A-Team"), 'n groep wetenskaponderwysers wat deur die Universiteit van Johannesburg ondersteun is oor 'n tydperk van vyf jaar, toon aan dat deurlopende mentorskap en vaardigheidsontwikkeling nodig is. Ek wy verder hierop uit in Hoofstuk 6.

1.3 Motivering van studie

Vygotsky (1978:24) meen dat kinders van 'n jong ouderdom vinniger leer deur middel van dialoog en praktiese aktiwiteit in die vorm van sosiale interaksie. Onderwysers is egter geneig om die sosiale konteks te vermy (Bax, 2003:283) wanneer dit by onderrig-leer kom, wat ook as 'n baie belangrike konsep deur Gibbons (2000) beskou word (soos verduidelik in paragraaf 1.1.2). Dit kan wees as

gevolg van die oormatige werk wat afgehandel moet word binne beperkte tydraamwerk. Pinar (2005:67) meen:

The academic field of education is so very reluctant to abandon social engineering. If only we can find the right technique, the right modification of classroom organization (small groups, collaborative learning, dialogue), if only we teach according to best practices, if only we have students self-reflect or if only we develop standards or conduct scientific research, then students will learn what we teach them. If only we test regularly, no child will be left behind.

As daar op die voorafgaande aanhaling gefokus word, kan daar afgelei word dat leerders onderrig kan word, maar die vraag ontstaan oor hoe hulle kan leer sonder die vaardighede om die kennis op te doen. Leerders benodig vaardighede, insluitende kommunikasie-, ondersoekende- en probleemoplossingsvaardighede, om te leer (kognitiewe ontwikkeling). Hulle moet gestimuleer word om vaardighede te ontwikkel om selfgerig te kan leer. Die Suid-Afrikaanse kurrikulum maak dit moontlik – dit dien nie net as raamwerk van die inhoud nie, maar skep ook doelwitte wat in ag geneem moet word deur die onderwyser om leerders voor te berei vir die lewe as 'n Suid-Afrikaanse burger.

Onderwysers moet leerders ook bystaan om 'n goeie begrip te ontwikkel van die aard van die natuurwetenskappe en die ontologiese en epistemologiese aspekte daar rondom. Dit is daarom belangrik dat onderwysers self eers 'n goeie begrip van die aard van wetenskap moet hê om te besef wat inheemse kennis is, hoe dit skakel met “Westerse” wetenskap en hoe belangrik dit geag is en word in die verlede en in die moderne era. Hulle siening van die aard van die wetenskap en die aard van inheemse kennis gaan onderskeidelik bepaal word deur van die “Views of the Nature of Science” (Abd-El-Khalick *et al.*, 2002) en die VNOIK (Cronje, 2015) gebruik te maak. Alhoewel hierdie aspek nie die direkte fokus van hierdie studie is nie, is dit wel van belang. Wanneer daar van koöperatiewe leer gebruik gemaak word, moet dit ook die sintaktiese struktuur van die vak aanspreek en moet die aktiwiteite vir leerders 'n meer genuanseerde beeld gee van die aard van die wetenskap (Cronje, 2015). Dit is ook belangrik dat leerders gedurende koöperatiewe onderrig-leeraktiwiteite sal sien watter gemeenskaplike kenmerke Westerse wetenskap en inheemse kennis deel.

Die afgelope dekade is gekenmerk deur verskeie studies wat in die Suid-Afrikaanse konteks uitgevoer is met die fokus op die rol van inheemse kennis in die wetenskapklaskamer. Geen studie is egter al gedoen oor hoe koöperatiewe leerbeginsels gebruik kan word in die onderrig van inheemse kennis nie. Dit is die belangrike gaping wat ek in hierdie studie aanspreek. Hierdie studie fokus daarop om onderwysers se begrip, beleving en toepassing in verband met koöperatiewe leer en inheemse kennis te bepaal, voor en na afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie. Vir

hierdie doel moes ek 'n instrument ontwerp om onderwysers se sienings van koöperatiewe leer te bepaal en is die VNOIK en 'n generiese vraelys gebruik om die onderwysers se siening oor inheemse kennis bepaal.

1.4 Probleemstelling

1.4.1 Agtergrondsketsing

Die Suid-Afrikaanse kurrikulum het alreeds in die jaar 1870 begin funksioneer, waar dit 'n rol in die vorming van die Suid-Afrikaanse Opvoedkunde Wet gespeel het (Johnson *et al.*, 2007:40). Na die eerste demokratiese verkiesing van 1994 is enige rassistiese taal uit die sillabus verwyder (Jansen, 1999:57). Kurrikulum 2005 (van Graad 1 tot 9) is in 1997 deur die Departement van Basiese Onderwys uitgereik om as die fondasie van die post-apartheid skoolkurrikulum te dien en was op die beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys gebaseer (Chisholm, 2005:193). In 2000 is Kurrikulum 2005 hersien na afloop van vele konsultasies, openbare verhore en aanbiedings. Die verbeterde Kurrikulum 2005 is ná verfyning bekend gestel en gereed gemaak om in 2004 in die skoolstelsels geïmplementeer te word (Chisholm, 2005:193). In 2009 het die Minister van Basiese Onderwys die opdrag gegee om die Nasionale Kurrikulum Verklaring (NKV) vir Graad R tot Graad 12 te hersien om die probleme en uitdagings wat in die implimentering van die NKV ondervind is, te ondersoek. Daarna is die NKV vervang met die KABV in 2011, wat die doelwitte, inhoud, raamwerk (indeling van inhoud in kwartale) en assessering insluit vir elke spesifieke vakgebied van Graad R tot 12 (Du Plessis, 2015:92).

Verskeie beginsels is in ag geneem gedurende die ontwikkeling van die kurrikulum. Die eerste beginsel is integrasie, wat gedefinieer kan word as die funksie om die verband en korrelasie tussen leerinhoud na vore te bring (Lawton, 1973:139). Volgens Brough (2007:8) laat integrasie onderwysers toe om 'n meer inklusiewe en billike leeromgewing te skep deur die onderhandeling van die kurrikulum, differensiëring en toename in die tempo van die leerinhoud wat onderrig word. Vir integrering om te kan plaasvind, verskaf die KABV vir lewenswetenskappe in die VOO drie breë, vakspesifieke doelwitte wat betrekking het op die doel van die lewenswetenskappe-onderrig in skole. Dit sluit in: (1) die doelwit wat verband hou met die leer en onthou van die teorie of inhoud, (2) die teorie wat betrekking het op leerder vaardighede (praktiese en wetenskaplike ondersoeke) en (3) die doelwit wat verband hou met die toepassing van die inhoud wat leerders in die lewenswetenskappeklaskamer aanleer op alledaagse lewenswerklike situasies. Leerders moet egter ook 'n begrip van die geskiedenis van wetenskaplike ontdekkings en die verhouding tussen inheemse kennis en wetenskap hê (Departement van Basiese Onderwys, 2011:13). Verder is die behoefte van die demokratiese Suid-Afrika om onderwysers aan te moedig om meestal Afrika, maar ook ander inheemse

kennissisteme, met skoolwetenskap in skole te integreer (Ogunniyi, 2007b:1189) sodat die nasionale opvoedkundige strategie inheemse kennis sal koester vir 'n billike en gedifferensieerde leeromgewing (Botha, 2012:57). Dit is belangrik om te let op die volgende beginsel wat in die KABV vir lewenswetenskappe (p. 5) gelys word: "Valuing indigenous knowledge systems: acknowledging the rich history and heritage of this country as important contributors to nurturing the values contained in the Constitution." Ongelukkig word min riglyne aan onderwysers voorsien oor hoe hierdie beginsel kan uitspeel in die klaskamer.

1.4.2 Probleemstelling: die skep van 'n gekontekstualiseerde lewenswetenskappe-kurrikulum en die implikasies vir onderwyser professionele ontwikkeling

Die twee probleme wat voortspruit wanneer dit kom by die integrering van inheemse kennis en toepassing van koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer word in die volgende paragrawe bespreek.

1.4.2.1 Konteks: gaping tussen onderwysers se begrip en toepassing en leerders se voorkennis en inheemse kennis

Een van die vakspesifieke doelwitte van die KABV is dat leerders kennis en begrip moet besit in verband met inheemse kennissisteme en om verdere verbande tussen die inhoud en lewenswerklike situasies te kan maak (Departement van Basiese Onderwys, 2011:13). Onderwysers gee nie aandag aan hierdie doelwit nie, omdat inheemse kennis nie werklik geïntegreer word in die res van die temas nie (Ogunniyi, 2007b:1191). Daar is twee redes hiervoor: (1) onderwysers is nie voldoende toegerus met die nodige inhouds- of pedagogiese kennis om inheemse kennissisteme te onderrig nie en beskou inheemse kennis dikwels as pseudo-wetenskap (De Beer & Mothwa, 2013; De Beer & Whitlock, 2009:209; Cronje, 2015). Verder verduidelik Ogunniyi (2007b:1201) dat sommige onderwysers tog bekend is met die essensie van inheemse kennis onderrig, maar dat hulle nie oor die nodige kennis in die toepaslike onderrig-metodes wat effektief gebruik kan word om inheemse kennis in die kurrikulum te integreer, beskik nie. Dit is daarom belangrik dat onderwysers met 'n naïewe (oningeligte) siening van die aard van inheemse kennis begelei word in hulle professionele ontwikkeling om meer genuanseerde sienings van daarvan te ontwikkel.

1.4.2.2 Gaping tussen teorie en praktyk

Integrasie is die eerste beginsel van kurrikulumontwikkeling (Lawton, 1973:139), en in hierdie geval behels dit die integrering van inheemse kennis in die leerinhoud deur gebruik te maak van koöperatiewe leerstrategieë om te fokus op die sosiale aspekte van Vygotsky (1978:7) se "gereedskap" vir effektiewe leer. Hierdie fokus van die studie is gebaseer op die feit dat inheemse kennis deel is van 'n kind (leerder) se ontwikkeling en sosiale interaksie, en beide inheemse kennis

en koöperatiewe leer stel dit voor (Vygotsky, 1978:7). Lawton (1973:7) is van mening dat een van die probleme in verband met die kurrikulum die feit is dat daar 'n gaping tussen teorie en praktyk is. Die gaping waarna hierdie outeur verwys kom op verskeie vlakke na vore, onder andere in die verskil tussen dít wat onderwysers beplan om tydens die onderrig-leerfase uit te voer, dit wat wel gebeur en dit wat waargeneem word (Lawton, 1973:7). Hulle weet dus wat reg is en toegepas moet word in die klaskamer, maar dit word in werklikheid nie gedoen nie. Sommige onderwysers mag byvoorbeeld tevrede voel dat hulle inheemse kennis geïmplementeer het in die kurrikulum deur bloot 'n voorbeeld te noem, byvoorbeeld om *Sutherlandia frutescens* (kankerbossie) of *Hoodia gordonii* as voorbeelde van medisinale plante. In hulle onderrig word daar egter glad nie ag geslaan op die aard van inheemse kennis nie, en onderwysers beskik nie noodwendig oor die kennis en vaardighede om hierdie inhoud te onderrig aan die hand van ondersoeke in die klaskamer nie. Dieselfde geld vir onderwysers se hantering van koöperatiewe leer; baie onderwysers verwar dit met (soms baie swak gefasiliteer) groepwerk. Dan is daar die gaping tussen dit wat vir voornemende onderwysers geleer word op universiteitsvlak en dit wat hulle in die klaskamer gaan toepas na afloop van hul studies (Lawton, 1973:7). Die doel met die bogenoemde onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies wat aangebied word, is om onderwysers prakties te wys hoe effektief die koöperatiewe onderrig-leerstrategie kan wees wanneer inheemse kennis in die leerinhoud onderrig en geïntegreer word.

Daar is steeds onderwysers wat nie bewus is van wat koöperatiewe leer is, watter eienskappe dit besit en hoe dit toegepas moet word nie (Jacobs & Hall, 2006:78). Onderwysers maak egter gebruik van ostensiewe (onderwyser-gesentreerde) onderrig-leerstrategieë, byvoorbeeld lesings, waar die leerders passief sit en luister of kyk na wat die onderwyser onderrig en nie aktief deelneem aan die leerproses nie. Dit kan daartoe lei dat leerders nie hoër kognitiewe denkvaardighede, soos kreatiewe probleemoplossingsvaardighede, ontwikkel nie (Greyling *et al.*, 2002:113). Dit word op grond van Ganyaupfu (2013:32) se studie in verband met onderrigmetodes bewys dat die onderrigmetode wat toegepas word wel 'n effek op die leerders se prestasie het. Die gemiddelde beramings van die studie dui daarop dat 'n onderwyser-leerder interaktiewe benadering tot 'n hoër gemiddelde telling in die leerder-prestasies lei (Ganyaupfu, 2013:32). Hierdeur kan kan afgelei word dat wanneer leerders interaktief deelneem gedurende die onderrigproses en ondersteuning van die onderwyser ontvang, dit tot optimale prestasie sal lei soos aangedui deur die sone van proksimale ontwikkeling (Papalia *et al.*, 2012:34).

Daar is egter 'n tekort aan professionele ontwikkelingsintervensies waar onderwysers aan koöperatiewe leeraktiwiteite deelneem en self ervaar hoe effektief die strategie kan wees om selfgerigtheid in leer te bevorder (Ganyaupfu, 2013:29). Fung (2015:420) is van mening dat studies regdeur die literatuur bewys dat goeie prestasie behaal word wanneer die leerder 'n gevoel van

eienaarskap oor sy/haar leer voel en aktief betrokke is by die leerproses. Dit ondersteun die feit dat selfgerigte leerders beter leer deur onafhanklik, aktief en krities te dink (Greyling *et al.*, 2002:113).

1.5 Navorsingsvrae

1.5.1 Primêre vraag:

Die primêre navorsingsvraag is as volg geformuleer: Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie?

1.5.2 Sekondêre vrae:

Enkele sekondêre vrae is geformuleer, naamlik:

- 1) Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?
- 2) Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se beleving en sienings van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?
- 3) Hoe word die koöperatiewe leer basiese beginsels in die lewenswetenskappe-klaskamer toegepas?
- 4) Wat inhibeer die onderwysers se toepassing van koöperatiewe leer in die klaskamer en wat moedig dit aan?
- 5) Wat inhibeer die integrering van inheemse kennis in gepaste lewenswetenskappe-temas en wat moedig dit aan?

1.6 Navorsingsdoelwitte

Die primêre navorsingsdoelwit was om lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie te bepaal en genuanseerd te beskryf. Daar is verdere doelwitte gestel ten opsigte van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie en inheemse-kennisintegrering, naamlik:

- Om te bepaal wat lewenswetenskappe-onderwysers se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie is.
- Om te bepaal wat lewenswetenskappe-onderwysers se beleving in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie is.

- Om te bepaal hoe die basiese beginsels van koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer toegepas word.
- Om te bepaal wat die toepassing van koöperatiewe leer in die klaskamer inhibeer en wat dit aanmoedig.
- Om te bepaal wat die integrering van inheemse kennis in gepaste lewenswetenskappe-temas inhibeer en wat dit aanmoedig.

1.7 Teoretiese en konseptuele raamwerk

In hierdie studie word die aanname gemaak dat 'n teoretiese raamwerk 'n hoër-orde konstruk is en dat die konseptuele raamwerk daaronder ressorteer. Deur kamera-taal te gebruik, kan die teoretiese raamwerk beskryf word as die lens en die konseptuele raamwerk as die onderskeie filters wat gebruik word. Die teoretiese raamwerk van die studie is sosio-konstruktivisme. Hierdie studie is gebaseer op die sosio-konstruktivistiese teorie om leer te steierbou oor die sone van proksimale ontwikkeling (Vygotsky, 1978:84). Die sone van proksimale ontwikkeling waarvan gepraat word is die gaping tussen die leerder se werklike vlak van ontwikkeling ("actual development") en die leerder se potensiële vlak van ontwikkeling, wat oorbrug moet word vir die leerder om sy/haar potensiaal te bereik in leer. Volgens Vygotsky (1978:84) vind leer op twee vlakke plaas: aanvanklik in 'n sosiale konteks, waar die leerder blootgestel word aan die insigte van 'n meer bedrewe lid van die portuurgroep (of 'n onderwyser) en dan op 'n tweede, persoonlike, vlak waar die leerder die nuwe insigte of kennis internaliseer. Daar kan spanninge navore kom tydens die vlakke en hierdie spanninge val onder die derde-generasie KHAT (Engeström, 2015).

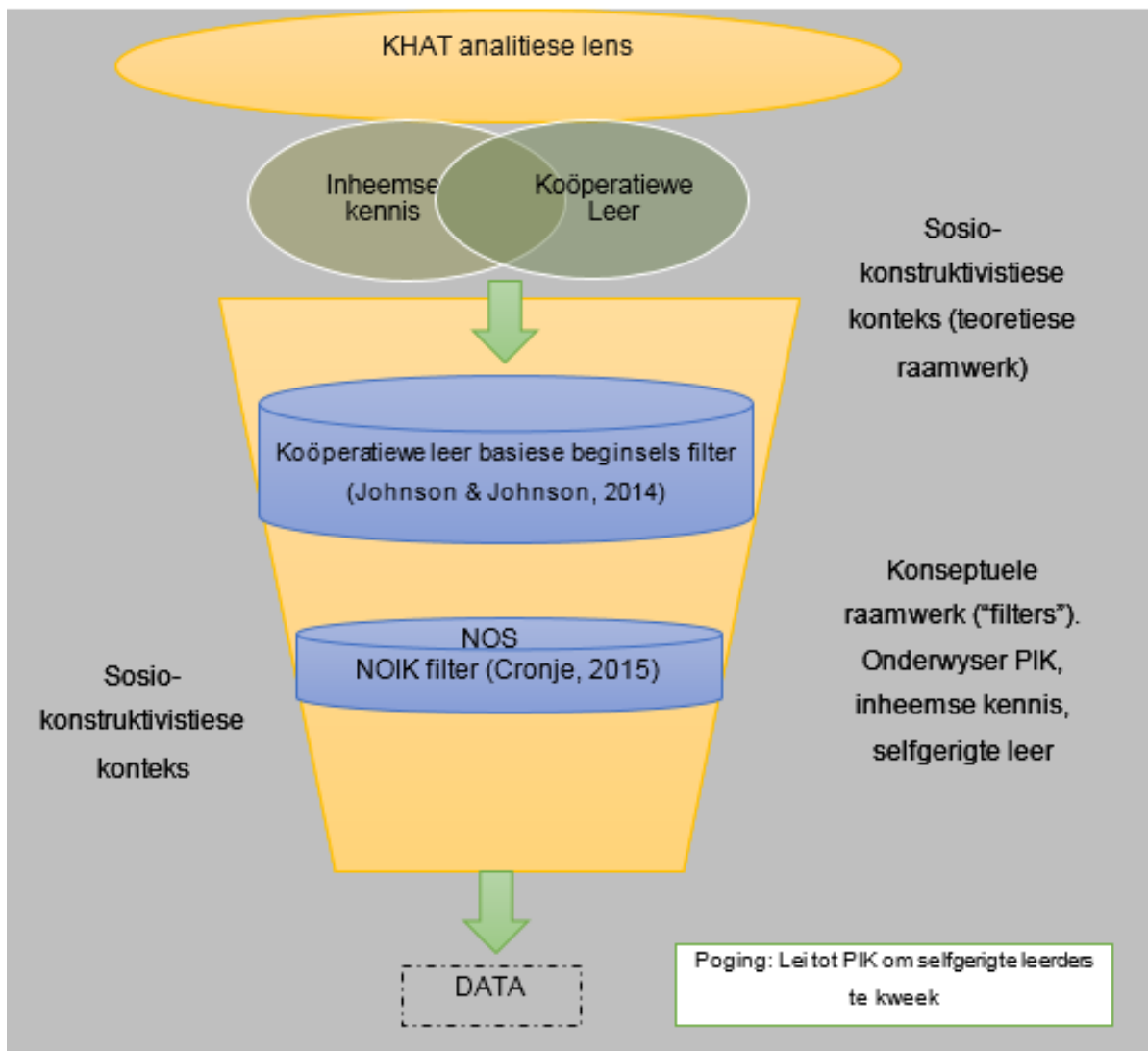
Die derde-generasie KHAT (Engeström, 2015:2) is uit sosio-konstruktivisme ontwikkel. KHAT bou op die werk in die vroeë 1900's deur Vygotsky, en sy klem op aktiewe (eerder as passiewe leer) in die klaskamers (Vygotsky, 1978). Daar vind spanning plaas tussen die subjek – die persoon wat voorberei word om 'n objek te bereik. Dit wil sê die instrumente, wat ondersteuningsmeganismes is, word gebruik om die subjek verder te ontwikkel om die gestelde doelwitte te bereik. Daar is ook ander faktore wat 'n rol speel in die verdere ontwikkeling van die subjek en dit is die reëls en beleide wat betrekking het op die subjek en objek, die gemeenskap wat ondersteuning moet bied tydens die verdere ontwikkeling van die subjek en die arbeidindeling wat aandui dat elke persoon wat betrokke is by die verdere ontwikkeling, 'n rol speel in die subjek se ontwikkeling.

Die derde-generasie KHAT is as analitiese lens gebruik, met koöperatiewe leer se basiese beginsels en die wesensaard van inheemse kennis as intermediêre teorieë (of filters soos aangedui in Figuur 1.1). Die gebruik van hierdie KHAT analitiese lens het gepoog om die faktore (spanninge) te identifiseer wat integrering van inheemse kennis in lewenswetenskappe-temas inhibeer of bevorder.

Dit het ook die faktore geïdentifiseer wat onderwysers keer of aanmoedig om van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie gebruik te maak. Soos aangedui in Figuur 1.1, word koöperatiewe leer en inheemse kennis geïntegreer binne 'n sosio-konstruktivistiese konteks.

Hierdie studie het konseptuele konstrakte soos onderwyser pedagogiese inhoudskennis, koöperatiewe leer, inheemse kennis, die aard van die natuurwetenskappe en inheemse kennis (ontologiese en epistemologiese oorwegings), professionele ontwikkeling van onderwysers en selfgerigte leer ingesluit. Die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie/kort-leerprogram het daarna gestreef om die onderrig-leer van lewenswetenskappe te optimaliseer deur onderwysers se pedagogiese inhoudskennis te verbreed deur hul begrip, beleving en toepassing van koöperatiewe leer en inheemse kennis gedurende die bogenoemde intervensie te verbeter. Voordat dit kon gebeur, was dit nodig vir die studie om te bepaal wat die onderwysers se aanvanklike begrip, beleving en toepassing in verband met koöperatiewe leer en inheemse kennis was en hoe dit verander het gedurende die intervensie.

Die NOIK-instrument is deur Cronje (2015:44) saamgestel vanuit verskeie bronne, waar beginsels geïdentifiseer en saamgestel is om duidelikheid oor die aard van inheemse kennis te verkry. Hierdie beginsels is as riglyn gebruik om effektiewe inheemse-kennisintegrering te laat geskied. Hierdie wesensteienskappe van inheemse kennis ("tenets of indigenous knowledge") sluit in dat inheemse kennis empiries van aard is, dat dit tentatief, inferensieel, kreatief, subjektief en holisties is, asook dat dit sosiaal en kultureel op funksionele toepassing gebaseer is. Gedurende die kort-leerprogram is daar gepoog om onderwysers 'n meer genuanseerde beeld van die aard van inheemse kennis te gee.



Figuur 1.1: Teoretiese raamwerk van hierdie studie: Die studie is benader deur sosio-konstruktivisme wat bestudeer word deur die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) lens waar koöperatiewe leer en inheemse kennis (die konseptuele raamwerk) geïntegreer is in die lewenswetenskappe-klaskamer. Die toepassing van die integrering in die klaskamer is waargeneem met die doel om koöperatiewe leer basiese beginsels en inheemse kennis wesensteenskappe te identifiseer. NOIK: "nature of indigenous knowledge"; NOS: "nature of science"; PIK: pedagogiese inhoudskennis.

Verder is die fasiliteerders van die kort-leerprogram gelei deur Johnson en Johnson (2014:2) se vyf basiese beginsels wat teenwoordig moet wees vir onderrig-leeraktiwiteite om koöperatief van aard te wees, naamlik positiewe interafhanklikheid onder groeplede, opbouende interaksie, individuele aanspreeklikheid, interpersoonlike- en kleingroepvaardighede en, laastens, groepprosessering. Koöperatiewe leer en inheemse kennis is geïntegreer om lewenswetenskappe-onderwysers bloot te stel aan die beginsels daarvan. Dit kan slegs effektief toegepas word indien die basiese beginsels van koöperatiewe leer en die wesensteenskappe van inheemse kennis teenwoordig is. Indien die onderwysers aktief deelneem (sosiaal) gedurende die kort-leerprogram, kon hulle 'n beter begrip ontwikkel (konstruktivisme). Uiteindelik moes die onderwysers dit toepas om 'n selfgerigte leer

omgewing in hul lewenswetenskappe-klaskamers te skep. Dit het ingesluit dat leerders self die inisiatief neem (met of sonder die hulp van ander) om hul eie leerbehoeftes te diagnoseer, leerdoelwitte te skep, toepaslike materiaal en strategieë te selekteer en dit verder te evalueer om weer te verbeter (Knowles, 1975:18).

Soos aangedui in Figuur 1.1, word koöperatiewe leer en inheemse kennis met mekaar geïntegreer as konseptuele raamwerk. Dit vind plaas binne 'n sosio-konstruktivistiese benadering, en verder vorm die onderwysers se professionele ontwikkeling binne die sone van proksimale onderwyser ontwikkeling (Warford, 2011) die teoretiese raamwerk vir hierdie studie. (Warford het die bekende Vygotsky konstruksie gewysig vir onderwyser professionele ontwikkeling, en hy praat van die “zone of proximal *teacher* development”). Die sone van proksimale onderwyser ontwikkeling is 'n model vir die opvoeding van onderwyskandidate binne die sones van proksimale ontwikkeling en is die produk van die integrering van Vygotsky se teorie en Westerse modelle van onderwysopleiding (Warford, 2011:252).

Tydens die kort-leerprogram het die ontwikkelaars daarop ag geslaan om die program te ontwerp volgens die riglyne wat Warford neerlê (sien paragraaf 2.3). So is daar byvoorbeeld klem gelê op die vasstelling van wat onderwysers weet van inheemse kennis en koöperatiewe leer met die aanvang van die kort-leerprogram, en om hulle eie leerbehoeftes in ag te neem tydens die leergebeure. Klem is ook gelê op die ontwikkeling van onderwysers se refleksie vaardighede. Die navorser het die beleving van onderwysers teenoor onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie met betrekking tot inheemse kennis en koöperatiewe onderrig bepaal. Daar word gehoop dat die professionele ontwikkelingsintervensie onderwysers positief sal stem om beide die aard van inheemse kennis en basiese beginsels van koöperatiewe leer toe te pas in hulle onderrig na afloop van die kort-leerprogram.

1.8 Die navorsingsontwerp: 'n gemengde-benadering studie as deel van 'n groter navorsingsprojek

1.8.1 Die literatuurstudie

'n Literatuurstudie kan volgens Johnson en Christensen (2012:65) op verskeie maniere gebruik word om, onder andere, teorieë van die betrokke studie te verduidelik, om die formulering van die navorsingsvrae te ondersteun, om deelnemers te selekteer en om nuwe insigte en konsepte regdeur die studie te stimuleer (Johnson & Christensen, 2012:65). Die literatuurstudie van hierdie studie fokus op die volgende terme:

- Sosio-konstruktivisme

- Pedagogiese inhoudskennis
- Selfgerigte leerproses
- Koöperatiewe leer
- Aard van wetenskap
- Inheemse kennissisteme
- Professionele onderwyseropleiding

Die bogenoemde terme is gebruik gedurende 'n soektog in die volgende internetdatabasisse:

- Google Scholar
- EbscoHost
- SAePublications

Daar is ook van verskeie boeke en artikels gebruik maak om navorsing te doen gedurende die literatuurstudie.

1.8.2 Navorsingsmetodologie

1.8.2.1 Navorsingsbenadering

Die oorhoofse projek waarvan hierdie studie deel uitmaak, berus op 'n ontwerpgebaseerde benadering ("design-based research"). Die rede hiervoor is dat daar beoog word om 'n nuwe program te implementeer met die doel om onderwysers se kennis en begrip in verband met inheemse kennis te verbreed. Die projek bestaan uit meer as een siklus, oor die tydperk 2016–2019, om die program te evalueer en om deur middel van refleksie die volgende siklus te verbeter, ten einde die program suksesvol te implementeer. Hierdie studie is deel van Fases 3, 4 en 5 van Siklus 1 wat in Hoofstuk 3 bespreek word.

Hierdie studie is empiries van aard en was ook binne die raamwerk van die sistematiese verkennende/ondersoekende gemengde-benadering gedoen. Kwalitatiewe navorsing bied 'n subjektiewe, sosiale, kontekstuele, persoonlike en onvoorspelbare studie en resultate (Johnson & Christensen, 2012:34). Dit is toepaslik in hierdie geval omdat ek wou fokus op die onderwyser (persoonlike) in die klaskamer (kontekstueel) wat onderrig deur van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie gebruik te maak (sosiaal), in 'n poging om inheemse kennis te versoen met die (Westerse) skoolkurrikulum en sodoende selfgerigte leer te bevorder. Omdat daar op die onderwyser self gefokus is deur hulle beleving van koöperatiewe leer te bepaal, is die studie subjektief van aard. Die rede waarom hierdie benadering geselekteer is, is dat die navorser toegelaat word om 'n dieper en meer volledige studie uit te voer (Nieuwenhuis, 2007a:60).

Die studie is verder kwalitatief benader, omdat kwalitatiewe navorsers van mening is dat die werklikheid sosiaal gekonstrueer is (Johnson & Christensen, 2012:36). Hierdie studie beskryf (1) die ontwikkeling van 'n onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie met betrekking tot inheemse kennis, (2) onderwysers se deelname aan hierdie intervensie en (3) die oordrag (van dit wat geleer is gedurende die intervensie) wat plaasvind in die klaskamer na afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie, deur gebruik te maak van data-insamelingsmetodes soos vraelyste, onderhoude, waarnemings en artefakte (byvoorbeeld portefeuljes en die navorsersjoernaal). Die vraelyste is gerig op die insameling van kwalitatiewe data. Dit is waarom daar gefokus was op die onderwyser se belewing in verband met die pedagogie in die klaskamer, die inhoudskennis van lewenswetenskappe en die wesenwoord van natuurwetenskappe en inheemse kennissisteme en die mate van oordrag van nuwe kennis en vaardighede.

In die studie is ook beperkte kwantitatiewe data ingesamel, wat die kwalitatiewe data ondersteun. Hierdie is egter nie 'n gemengde metode ("mixed methods") studie nie, omdat die kwantitatiewe data bloot gegee word om die kwalitatiewe temas te ondersteun. Die klem deurgaans is geplaas op die onderwysers se belewing van die intervensie en hoe nuwe insigte en kennis toegepas is in die klaskamer deur geselekteerde onderwysers. Hierdie benadering is nuttig wanneer hipoteses geskep is, wat opgevolg word deur gekontroleerde studies soos hierdie een (Fouché *et al.*, 2011:145). Hierdie gemengde navorsingsbenadering maak dit moontlik om die data te beklemtoon en dit het gelei tot diep, ryke inligting om die navorsingsvrae te beantwoord.

1.8.2.2 Filosofiese benadering/paradigma

Die studie is interpretatief benader, wat tot induktiewe gevolgtrekkings en insigte gelei het. Die ontologiese aannames van interpretavisme stel voor dat die realiteit indirek gekonstrueer kan word omdat dit gebaseer is op die individu (in hierdie geval die navorser) se interpretasie en begrip van 'n spesifieke fenomeen – die betekenis van die deelnemers se belewing (Fouché & Schurink, 2011:309-310). Verder dui die ontologie aan dat realiteit ontdek kan word deur gebruik te maak van 'n sistematiese, interaktiewe en metodologiese benadering (Fouché & Schurink, 2011:311).

Interpretatiewe studies streef daarna om menslike ervarings te ondersoek en hulle perspektiewe en sieninge van hul ervarings te bestudeer en beter te verstaan (Gray, 2013:37). In hierdie studie is daar gefokus op lewenswetenskappe-onderwysers se begrip en belewing van 'n intervensie waarin koöperatiewe leer en inheemse kennis belangrik is. Ek het dus daarna gestreef om 'n beter begrip in verband met die onderwysers se belewing en verstaan voor, gedurende en na afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie te verkry. In hierdie verband het die kwalitatiewe benadering elemente van 'n fenomenologiese studie besit (omdat die beleefde ervarings ["lived experiences"] van onderwysers bepaal is), maar ek moet uit die staanspoor daarop wys dat hierdie

nie 'n ware fenomenologiese studie is nie. Volgens Fouché en Schurink (2011:311) stel die epistemologiese aannames van die interpretatiewe paradigma voor dat 'n studie wat op hierdie paradigma gebaseer is, sosiaal konstruktief kan wees deur die betekenis van die fenomeen te ontdek, dit te interpreteer en te verstaan en laastens deur die begrip wat verkry is na afloop van die studie te kan verduidelik.

1.8.2.3 Die beliggaamde, gesitueerde en verspreide kennis paradigma waarop die projek gebaseer is

Waar die insluiting van inheemse kennis in die Suid-Afrikaanse kurrikulum dikwels vanuit 'n politieke perspektief bespreek word, is dit in hierdie projek benader vanuit die leerpsigologie. Beliggaamde kennis ("embodied cognition") dui volgens Hardy-Vallée en Payette (2008:3) op die inbedding van die brein in die liggaam (en die funksionele integrasie van aksie, persepsie en kennis wat daaruit vloei), waar gesitueerde kennis ("situated cognition") op die inbedding van die brein-liggaam kompleks in 'n spesifieke omgewing aandui. Verder verduidelik die outeurs dat kennis nie net beliggaam en gesitueer is nie maar ook versprei ("distributed") is onder verskeie agente ('n persoon of iets wat 'n aktiewe rol speel of iets produseer wat 'n gespesifiseerde effek het), artefakte en eksterne strukture (Hardy-Vallée & Payette, 2008:4).

Hierdie paradigma word ook gebruik as rasionaal vir die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer in die professionele ontwikkeling van onderwysers. Die rede hiervoor is dat kultuur vanaf geboorte eie is aan elke individu se identiteit en is dit daarom belangrik dat die onderwysers (na die kort-leerprogram die leerders ook) hierdie beliggaamde kennis kan stimuleer deur dit te integreer met sosiale vaardighede sowel as met die inhoudelike kennis.

1.8.3 Navorsingsontwerp

Daar is gebruik gemaak van 'n gevallestudie-navorsingsontwerp, wat 'n sistematiese ondersoek in verband met die onderwysers moontlik gemaak het (Bromley, 1990:302). Volgens Fouché en Schurink (2011:320) word die gevallestudie-ontwerp beskou as 'n keuse van wat bestudeer word eerder as slegs 'n metodologie van bestudering. Verder is Fouché en Schurink (2011:320) van mening dat navorsers wat 'n dieper begrip wil hê van die betekenis wat die deelnemers aan hul eie lewens heg, gebruik maak van hierdie ontwerp omrede daar 'n konteks geskep kan word wat sosiale patrone van die betrokke deelnemers uitbeeld.

Volgens Johnson en Christensen (2012:396) word die intrinsieke gevallestudie-ontwerp gebruik wanneer 'n navorser se primêre belangstelling geanker word in die begrip van wat 'n sekere situasie behels en wat die aard daarvan is. Verder meen hulle dat hierdie intrinsieke gevallestudie-ontwerp gewild is onder opvoedingswetenskaplike navorsers en program-evalueerders omdat dit kan bepaal

hoe effektief 'n stelsel of program funksioneer. Die doel van die ontwerp is om 'n geval as 'n holistiese entiteit te verstaan, maar ook om die interne funksies van die geval te evalueer om 'n beter begrip in geheel te kry (Johnson & Christensen, 2012:396). In hierdie studie is daar gefokus op twee gevallestudies, naamlik professionele ontwikkelingsintervensies in Limpopo en Noordwes, onderskeidelik.

'n Een-slag gevallestudie ontwerp is gebruik gedurende die kwantitatiewe data-insameling en -analiserings. Hierdie ontwerp is gebruik om te bepaal of 'n gebeurtenis, intervensie of behandeling suksesvol was (Fouché *et al.*, 2011:146). In die geval van hierdie studie is daar gemeet of die professionele ontwikkelingsintervensies onderwysers se begrip, belewing en toepassing van inheemse kennis en die koöperatiewe onderrig-leerstrategie positief verander het. Onderwysers wat by die steekproef ingesluit is (sien paragraaf 1.8.4), is lewenswetenskappe-onderwysers wat 'n intervensie bygewoon het in Limpopo (by die Universiteit van Limpopo se Turfloopkampus) en Noordwes (by die Noordwes-Universiteit in Potchefstroom).

1.8.4 Deelnemer seleksie/steekproefneming

Daar is gedurende die sistematiese ondersoek van die nie-waarskynlike doelbewuste steekproefneming metode gebruik gemaak. Die deelnemers is geselekteer met 'n spesifieke doel in gedagte, naamlik lewenswetenskappe-onderwysers wat die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies bygewoon het, 'n portefeulje individueel ingehandig het en dan bereid was om ondersteuning aan die navorser te bied vir verdere navorsing (klaswaarneming en onderhoude) ná die kort-leerprogram. In die seleksie van deelnemers wat besoek is na afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie, is praktiese oorwegings (byvoorbeeld afstand vanaf Potchefstroom na ander dorpe) in ag geneem. Die onderwysers wat vrywillig die professionele ontwikkelingsintervensie bygewoon het, was 'n heterogene groep van Limpopo (61 lewenswetenskappe-onderwysers) en Noordwes (10 lewenswetenskappe-onderwysers). Gedurende die kort-leerprogram is die deelnemende lewenswetenskappe-onderwysers gevra of hulle deel van die studie wou wees; 62 uit die 71 onderwysers het vrywilliglik deelgeneem aan verdere data-insameling; die generiese vrae. Slegs 20 van die 62 deelnemers het die koöperatiewe leer-vrae voltooi. Daar was slegs vier onderwysers van die Limpopo intervensie wat ingestem het om waargeneem te word. Verder het slegs twee van die waargenome onderwysers ingestem om die onderhoudvrae te beantwoord.

1.8.5 Data-genereringstrategieë

Die doel van hierdie studie was om ryk, beskrywende data in te samel oor 'n spesifieke fenomeen of binne 'n bepaalde konteks om sodoende 'n beter begrip te ontwikkel oor wat bestudeer is

(Nieuwenhuis, 2007a:50). In hierdie gemengde studie, wat uit kwalitatiewe en kwantitatiewe benaderings bestaan het, wou ek 'n ryk beskrywing (Geertz (1973) se “thick description”) bied van onderwysers se ervarings en sienings van inheemse kennis en koöperatiewe leer. Dus is daar van bepaalde strategieë soos koöperatiewe leer en probleemgebaseerde leer gebruik gemaak om data met betrekking tot die selfgerigte leerproses en inheemse kennis integrering in die klaskamer in te samel, om sodoende die konteks en toepassing daarvan beter te verstaan.

Van die onderwysers wat deelgeneem het aan die professionele ontwikkelingsintervensies, is 20 se begrip, beleving en toepassing van koöperatiewe leer bepaal deur vraelyste wat hulle voor en na afloop van die kort-leerprogram voltooi het (Addendum C). McLeish (2009:80) se vraelys vir 'n dosent ten opsigte van koöperatiewe leer is as raamwerk/riglyn gebruik. Daar is ook gebruik gemaak van 'n generiese vraelys (Addendum G), wat slegs 62 van die 71 deelnemers na afloop van die intervensie voltooi het (nie voor die tyd ook nie), wat deur ander navorsers wat betrokke was by die projek was, gebruik is. Die generiese vraelys se data word ook voorgestel (Addendum H); die kwalitatiewe data word bespreek en die kwantitatiewe data word in kolomme voorgestel om die kwalitatiewe data te ondersteun. Verder is die onderwysers se begrip, beleving en toepassing in verband met inheemse kennis bestudeer deur van die VNOIK-vraelys (Addendum E) van Cronje (2015) gebruik te maak. Die VNOIK-vraelys wat ontwikkel en gevalideer is deur Cronje (2015), kan 'n nuttige instrument wees vir die bepaling van die beleving van onderwysers met betrekking tot die aard van inheemse kennis. Die verwagte response, rubriek vir kodering en wegingstelsel van hierdie vraelys is toegepas om konsekwentheid in die data-ontleding van die instrument te verseker (Cronje, 2015:295). Hierdie vraelyste is gebruik sodat die navorser 'n beter begrip kon kry van hoe onderwysers koöperatiewe leer en inheemse kennis ervaar (voor en na die professionele ontwikkelingsintervensie). Slegs vyf deelnemers het die pre- en post- “*Views on the Nature of Indigenous Knowledge*”- vraelys voltooi.

Gedurende die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie is waarnemings gemaak met behulp van 'n navorsersjoernaal wat later getranskribeer is (Addendum N), sodat 'n dieper begrip verkry kon word aangaande die onderwysers se pedagogiese inhoudskennis en hulle beleving van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie. Waarnemings is ook met die toestemming van vier deelnemers ná die kort-leerprogram in die klaskamer gedoen deur gebruik te maak van die RTOP-instrument (Addendum M) (Piburn & Sawada, 2000) en 'n koöperatiewe leer-waarnemingsinstrument (Addendum I) (Johnson *et al.*, 1998).

Persoonlike semi-gestruktureerde onderhoude (Addendum J), wat opgeneem is, is ook ná die tyd met twee vrywillige deelnemende onderwysers gevoer om 'n dieper begrip van hul beleving te verkry. Vraelyste sowel as artefakte, soos onderwysers se portefeuljies (Addendum O) (wat kort na die intervensie ingedien is) en die navorsersjoernaal, is ook bestudeer om 'n ryk beskrywing te gee. Die

onderwysers se portefeuljes (Addendum R) het bestaan uit lesplanne waarin koöperatiewe leer en inheemse kennis geïntegreer is asook refleksie verslae wat geskryf is in verband met die professionele ontwikkelingsintervensie. Die beskrywing in die portefeuljes van die Kirby-Bauertegniek wat in die laboratorium uitgevoer is tydens die intervensie, het ook vir die navorder meer insig gegee oor onderwysers se sienings aangaande die aard (wesenseienskappe) van die natuurwetenskappe.

Verder is die faktore wat lei tot die voorkoming van die implementering van koöperatiewe leer geïdentifiseer en geëvalueer deur gedurende en na afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensies van die derde-generasie KHAT analitiese lens (Addendum L) gebruik te maak (Engeström, 2015:2). Die navorser het die bogenoemde verskeidenheid data-insamelingsinstrumente gebruik om kristallisasie te verseker, wat dui op die praktyk van resultaatvalidering, deur gebruik te maak van meer as drie data-genereringsmetodes (Maree & Van der Westhuizen, 2007:40).

1.8.6 Data-analise

Volgens Nieuwenhuis (2007c:99) is kwalitatiewe navorsing gewoonlik gebaseer op 'n interpretatiewe filosofie wat daarna streef om betekenisvolle en simboliese inhoud van die data te eksamineer. Dit wil sê die kwalitatiewe benadering ondersteun die navorser om sin te maak van hoe die deelnemers 'n betekenis van 'n spesifieke fenomeen skep deur die betrokke deelnemers se persepsies, houdings, begrip, kennis, waardes, gevoelens en ervarings te analiseer en betekenis daaraan te gee.

Inhoudsanalise is uitgevoer om die geskrewe en gesproke woord, transkripsies, nuusberigte en visuele media woord te analiseer (Nieuwenhuis, 2007c:101) – dit sluit in, waarnemingsnotas, die navorsersjoernaal, portefeuljes van die deelnemers, vraelyste en getranskribeerde onderhoude. Die getranskribeerde data is gedurende die koderingsproses met volle aandag deurgelees en in betekenisvolle analitiese eenhede georganiseer (Nieuwenhuis, 2007c:105). Gedurende die proses is die data ook gesegmenteer/opgedeel deur van simbole, beskrywende woorde en unieke identifiserende woorde gebruik te maak (Nieuwenhuis, 2007c:105). Daarna het die navorser dit in 'n tabel georganiseer en notas bygevoeg wat beskrywend en opsommend is om tot 'n gevolgtrekking en samevatting van die studie te kom. Uiteindelik is 'n aantal temas identifiseer, wat in Hoofstuk 5 bespreek word.

Saldaña (2009) se oop-koderingstegniek is toegepas, aangesien daar op geen temas en kodes vooraf besluit is nie, wat toe induktief afgelei is. Dit is die proses waar data opgebreek, ondersoek, vergelyk, gekonsepsualiseer en gekategoriseer word (Fouché *et al.*, 2011:412). Dit wil sê, dat die data wat verkry is, eers in diskrete dele opgebreek en geëvalueer is en vergelyk was om enige ooreenkomste en verskille te identifiseer (Fouché *et al.*, 2011:413).

Die VNOIK-vraelyste is geanaliseer deur gebruik te maak van die koderingsproses wat Cronje (2015:337) gebruik is. Verder is 'n rubriek opgestel wat gedurende die data-analise gebruik is. Die antwoorde wat deur die onderwysers verskaf is, is gekodeer volgens simbole van oningeligte, gedeeltelik ingeligte en ingeligte persepsies van Cronje se rubriek. Die kodes is gekategoriseer in verband met die onderwysers se begrip en belewing van inheemse kennis. Die vrae is afsonderlik gekodeer, maar 'n gemiddelde telling is dan bereken vir elke onderwyser, sodat die deelnemer se inheemse kennis as oningelig, gedeeltelik ingelig of goed ingelig beskryf kon word. (Ten spyte van hierdie statistiese hantering van onderwyser-response, is Cronje van mening dat dit steeds kwalitatiewe data bly – 'n standpunt wat ek ook huldig.) Uiteindelik het die data-analise dit moontlik gemaak om temas betreffende onderwysers se pedagogiese inhoudskennis van inheemse kennis en die koöperatiewe onderrig-leerstrategie te identifiseer en die waarde van professionele onderwyser ontwikkelingsintervensies uit te lig.

Een deel van die RTOP-instrument is ook deur die oop-koderingstegniek geanaliseer; die ander deel, wat bestaan uit kwantitatiewe data, is anders geanaliseer omrede dit bestaan uit 'n Likertskaal (vyf vlakke). IBM SPSS (22ste weergawe) sagteware is gebruik om die Likertskaal te analiseer deur statistieke op te trek in verband met die verskeie vlakke wat toegeken is aan elke eienskap in die RTOP-instrument.

Onderwysers het portefeuljes saamgestel bestaande uit 'n verslag van 'n eksperiment waartydens die *Aloe vera* plant getoets is vir anti-mikrobiese eienskappe, drie lesplanne, waarvan een les gefokus het op die probleemgebaseerde strategie (vir die doeleindes van die projek en na afloop van die kort-leerprogram, vir die studie), een op die koöperatiewe onderrig-leerstrategie en een op inheemse kennis. Onderwysers moes reflekteer op die lesse en hul eie pedagogiese inhoudskennis. Hierdie portefeuljes is geassesseer en krities geanaliseer gebaseer op dit wat van die onderwysers verwag is, en punte is toegeken aan elke onderwyser. Hierdie rubrieke is geanaliseer deur die punte onder elke afdeling te vergelyk en met kategorieë en kodes na vore te kom. Daarvandaan is verskillende aspekte uitgelig om duidelikheid oor die onderwysers se kennis (van die verskillende aspekte soos die Kirby-Bauertegniek, lesbeplanning en refleksie) te verkry. Ek het ook gekyk of Bloom se taksonomie toegepas is om te analiseer of die onderwysers wel 'n begrip daarvan het.

Daar is van verskeie data-insamelingsinstrumente gebruik gemaak om misconsepsies en aannames wat in die skoolpraktyk gemaak word, te beperk.

1.8.7 Aannames

Die volgende aannames is voor die uitvoering van hierdie studie gemaak, wat tydens die data-analise óf korrek óf verkeerd bewys is in Hoofstuk 6:

- Onderwysers kan selfgerigte leer in hulle leerders bevorder, deur van strategieë soos koöperatiewe leer gebruik te maak.
- Onderwysers neem die leerders se voorkennis in ag deur inheemse kennis te integreer in die lewenswetenskappe-kurrikulum.
- Onderwysers het begrip van koöperatiewe leer, die basiese beginsels en metodes daarvan asook van wat inheemse kennis is en hoe belangrik dit werklik is.
- Onderwysers het miskonsepsies oor koöperatiewe leer en inheemse kennis.
- Onderwysers weet hoe om te reflekteer en te assesseer.
- Die ouers is betrokke by die leerders se akademie.

1.9 Potensiële implikasies van bevindings

Die motivering van hierdie studie was om ondersoek in te stel na die waarde van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie en deelnemende onderwysers se beleving van koöperatiewe leer en inheemse kennis in die lewenswetenskappe-klaskamer na afloop van bogenoemde intervensie. 'n Groter bewustheid kan by onderwysers gekweek word in verband met die selfgerigte proses (onder andere die koöperatiewe leerstrategie) in die lewenswetenskappe-klaskamer, inheemse kennis wat geïntegreer kan word in die kurrikulum en wat dan moontlik 'n positiewe invloed op onderrig en leer kan hê. Uit die resultate van die studie word aanbevelings gemaak wat beide die oorhoofse projek en onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie kan bevorder. Dit is gedoen ten opsigte van effektiewe toepassing van die koöperatiewe leerstrategie en integrering van inheemse kennis in lewenswetenskappe-temas deur die onderwysers.

1.10 Bydrae van die studie

Hierdie studie speel 'n belangrike rol in die groter projek, "Die waarde van inheemse kennis vir selfgerigte leer", omdat dit een aspek van die projek dek (sien paragraaf 1.2.2) en omrede die data wat ingesamel is, gebruik kan word om 'n aantal van die projek se navorsingsvrae te help beantwoord en doelwitte te help bereik. Verder kan hierdie studie bydra om inheemse kennis in die KABV te integreer sou die resultate van die professionele ontwikkelingsintervensie vir onderwysers positief wees. In die nasionale diskoers is die "dekolonialisering van die kurrikulum" tans baie prominent, en hierdie studie kan bydra tot hierdie belangrike gesprek. Prakties-gesproke dra die studie by tot die verdere validering van Cronje (2015) se VNOIK-vraelys, waarna vroeër in hierdie hoofstuk verwys is.

1.11 Rol van die navorser

Volgens Maree en Van der Westhuizen (2007:41) is dit die navorser se verantwoordelikheid om in samewerking met die deelnemers op te tree om ryk data in te samel en só te analiseer om die

hoofdoel te bereik, wat die ontwikkeling van 'n begrip insluit – in hierdie geval die integrering van inheemse kennis in die lewenswetenskappe-kurrikulum deur gebruik te maak van koöperatiewe leer vir selfgerigte leer. Die navorser was 'n sensitiewe waarnemer om sodoende 'n diepgaande begrip van die spesifieke fenomeen te kon verkry en iemand wat deurgaans die onderwysers met die grootste respek sal behandel.

1.12 Etiese aspekte

Etiek is die beginsels en riglyne wat die navorser moet volg om die dinge wat die mens as waardevol beskou, te behou (Johnson & Christensen, 2012:99). Etiese toestemming van die NWU se Fakulteit Opvoedkunde (Addendum A) is verkry om kwalitatiewe data-insameling vanaf April tot Augustus 2016 te doen. In Addendum A word die twee etiek sertifikate voorsien: die generiese etiek sertifikaat (NWU-00271-16-A2) vir die groter NNS projek, waarvan my studie 'n deel uitgemaak het, en dan die etiek sertifikaat vir hierdie besondere studie (NWU-00271-16-S2). In my navorsing is ek voortdurend herinner aan Strydom (2011:113) se siening van etiek in navorsing:

Research should be based on mutual trust, acceptance, cooperation, promises and well-accepted conventions and expectations between all parties involved in a research project.

Elke persoon het die reg tot outonomie en is ingeligte, vrywillige toestemming (Addendum B) van elke onderwyser nodig gewees voordat enige data ingesamel en analiseer is. Die deelnemers het dus 'n vorm geteken wat die navorser die reg gegee het om die data vir navorsing te gebruik. Onderwysers is ook verseker dat hulle nie onder 'n verpligting gestaan het om by die navorsing betrokke te raak nie, al het hulle die intervensie bygewoon. Daar is ook ingeligte toestemmingsbriewe aan hoofde en ouers gegee (Addendum B).

Konfidensialiteit is sentraal tot vertroue tussen navorsers en deelnemers (Johnson & Christensen, 2012:116).. Die insameling en hantering van die data is konfidensieel gehou, dit wil sê dat die identiteit en inligting van die deelnemers nie bekend gemaak word aan enige iemand anders as diegene wat betrokke is by die studie en die groter projek nie (Johnson & Christensen, 2012:116). Daar word in Hoofstuk 4 van die verhandeling meer aandag gegee aan die etiese riglyne wat in hierdie studie gevolg is.

1.13 Hoofstukindeling

Die hoofstukke van hierdie verhandeling is as volg ingedeel:

Hoofstuk 1: Oriëntasie tot hierdie studie en probleemstelling

- Hoofstuk 2: Onderwyser pedagogiese en Inhoudskennis ontwikkeling: Die integrering van die koöperatiewe onderrig-leerstrategieë en inheemse kennissisteme
- Hoofstuk 3: Die projek: “Die waarde van inheemse kennis vir selfgerigte leer” (as konteks vir hierdie studie)
- Hoofstuk 4: Navorsingsmetodologie van die betrokke studie
- Hoofstuk 5: Resultate en kontekstualisering van bevindings
- Hoofstuk 6: Gevolgtrekking, opsomming, aanbevelings en bydrae van hierdie studie

1.14 Slot

In hierdie hoofstuk is die omvang van die studie kortliks bespreek en ’n oorsig is gegee oor hoe die studie uitgevoer is. Indien die studie en die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie suksesvol is, kan dit tot voordeel van onderwysers gebruik word om hulle bewus te maak van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie wat in die klaskamer gebruik kan word om passiewe leer te vermy en om inheemse kennis in die leerinhoud te integreer deur gesamentlik probleme te identifiseer, te analiseer en op te los.

HOOFSTUK 2. ONDERWYSER PEDAGOGIESE INHOUDSKENNIS ONTWIKKELING: DIE INTEGRERING VAN DIE KOÖPERATIEWE ONDERRIG-LEERSTRATEGIEË EN INHEEMSE KENNISSISTEME

2.1 Inleiding

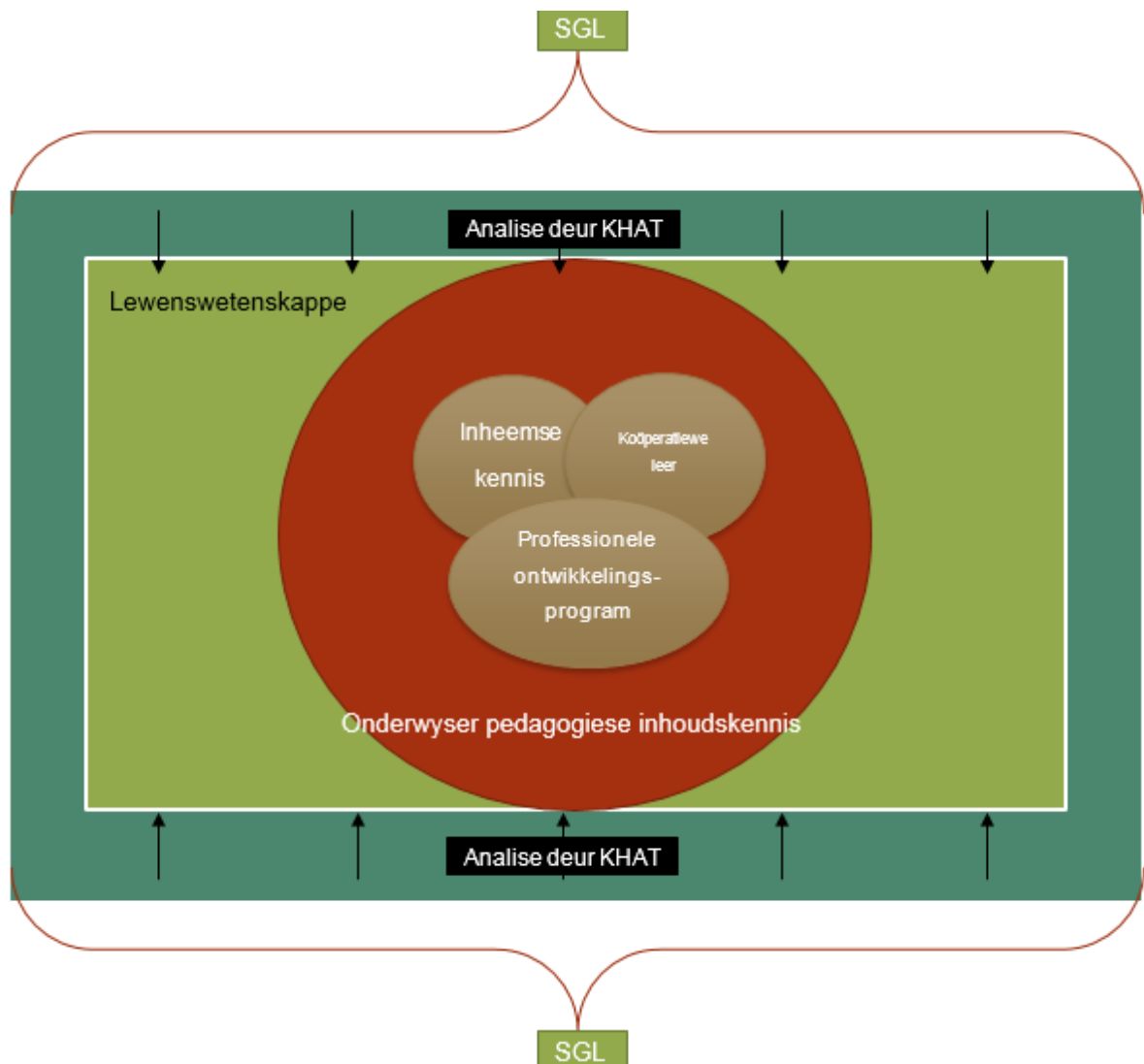
Hierdie studie maak deel uit van 'n Nasionale Navorsingstigting (NNS) en Fuchs Stigting-befondste projek. Die hoof funksie van hierdie projek is om 'n aandeel in die vorming van selfgerigte leer te hê deur onderwysers se begrip, toepassing en beleving van beide inheemse kennis en die sosio-konstruktivistiese onderrig-leerstrategieë te bevorder. Sentraal tot die projek is 'n professionele ontwikkelingsintervensie (kort-leerprogram), waarvan die hoof fokus is hoe inheemse kennis geïntegreer kan word in die onderrig van lewenswetenskappe, om lewenswetenskappe meer toeganklik en relevant tot die leerder se leefwêreld te maak.

Hierdie studie fokus op lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van koöperatiewe onderrig-leerstrategieë voor, gedurende en na afloop van die bogenoemde professionele ontwikkelingsintervensie. Epistemologies is daar 'n noue verband tussen koöperatiewe leer en inheemse kennis. Jautse *et al.* (2016) wys daarop dat leer binne kulturele verband (spesifiek binne die Bakgatla-ba-Kgafela kultuur) gekenmerk is deur koöperatiewe leerbeginsels soos positiewe interafhanklikheid. Daar is gedurende die professionele ontwikkelingsintervensie (wat bestaan het uit 'n drie-dag kort-leerprogram en die voltooiing van 'n onderwyser portefeulje na afloop daarvan) van koöperatiewe onderrig-leerstrategieë gebruik gemaak vir inheemse kennis onderrig-leer sodat die onderwysers dit in die lewenswetenskappe-klaskamer kan gaan toepas. Soos reeds genoem, sluit die studie aan by 'n groter projek ("Die waarde van inheemse kennis vir selfgerigte leer") wat poog om selfgerigte leer suksesvol in skole te implementeer deur gebruik te maak van hierdie kort-leerprogram. Die onderwysers moes, as deel van die kort-leerprogram, doelwitte vir hulself stel met betrekking tot hulle eie professionele ontwikkeling en dit vra dat hulle selfgerigte leer vaardighede verder ontwikkel (sien par 2.4). Ander aspekte, wat in ander studies aangespreek word, is probleemgesentreerde leer, vervlegde leer, onderwyser refleksie en metakognisie. Die funksie van my studie, wat onder die groter projek val, was om onderwysers se bemagtiging rondom koöperatiewe leer te bestudeer, en data in hierdie verband in te samel en te ontleed.

Die doel van hierdie literatuuroorsig is om 'n deeglike beskrywing en verduideliking van die toepassings van verskeie konsepte en teorieë te gee. Hierdie teorieë en konsepte sluit, onder andere, die volgende in: selfgerigte leerproses (Knowles, 1975) (wat gekoppel word aan en selfregulerende leerders (Pintrich, 2000)), Vygotsky (1978) se sone van proksimale ontwikkeling, konstruktivisme en

die toepassing van koöperatiewe onderrig-leer (Johnson & Johnson, 2009), gemeenskappe van praktyk (Wenger, 2011), pedagogiese inhoudskennis van onderwysers (Shulman, 1986) en dan die rasionaal agter die integrering van inheemse kennis in lewenswetenskappe, deur onder andere gebruik te maak van beliggaamde, gesitueerde en verspreide kognisie (“embodied, situated and distributed cognition”) (Hardy-Vallée & Payette, 2008). Hierdie konstrakte kan, aldus Engeström (2011), as intermediêre teorieë gesien word, en dit is in my studie deur derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) as analitiese navorsingslens belig.

Die studie het gefokus op die interpretatiewe en sosio-konstruktivistiese bydrae wat die integrering van koöperatiewe onderrig-leerstrategieë en inheemse kennis in die lewenswetenskappe-klaskamer op die selfgerigtheid van leer sal hê. Deur KHAT as ’n analitiese lens te gebruik, het hierdie studie gefokus op die bydrae van kort-leerprogramme op die professionele ontwikkeling van lewenswetenskappe-onderwysers. Figuur 2.1 bied ’n oorsig van die studie.



Figuur 2.1: Omskrywing van die studie: Deur derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) as 'n analitiese lens te gebruik, het hierdie studie gefokus op die bydrae van kort-leerprogramme op die professionele ontwikkeling van lewenswetenskappe-onderwysers in verband met die selfgerigte proses deur inheemse kennis en koöperatiewe leer integrering.

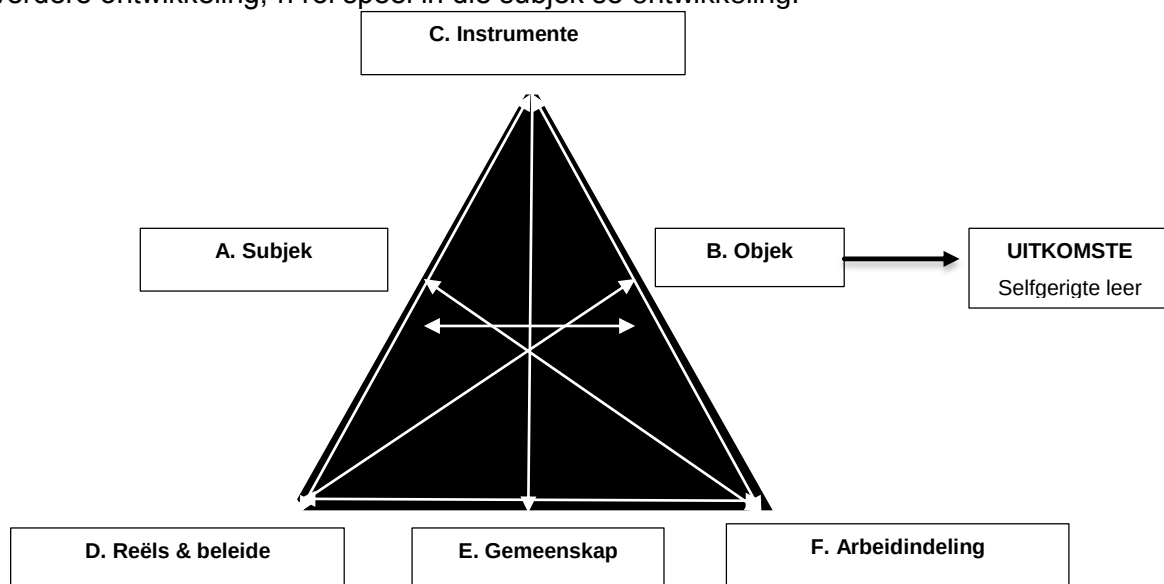
Soos genoem in Hoofstuk 1, word daar in hierdie hoofstuk die teoretiese en konseptuele raamwerk van hierdie studie uit die literatuur belig. Die teoretiese raamwerk van hierdie studie kan as sosio-konstruktivisme (paragraaf 2.5) beskryf word (met KHAT as lens, paragraaf 2.2), en die konseptuele raamwerk sluit in selfgerigte leer (paragraaf 2.4), inheemse kennis (paragraaf 2.10) en beliggaamde, gesitueerde en verspreide kognisie as 'n leerpsigologiese lens (paragraaf 2.13) in die betoog vir inheemse kennis.

2.2 Navorsingslens: Die derde-generasie KHAT

Die KHAT is gebaseer op sosiaal konstruktivisme, en die konstruk van die 'sone van proksimale ontwikkeling' wat vir die eerste keer deur Vygotsky (1978) voorgestel is. Vygotsky se opvolgers,

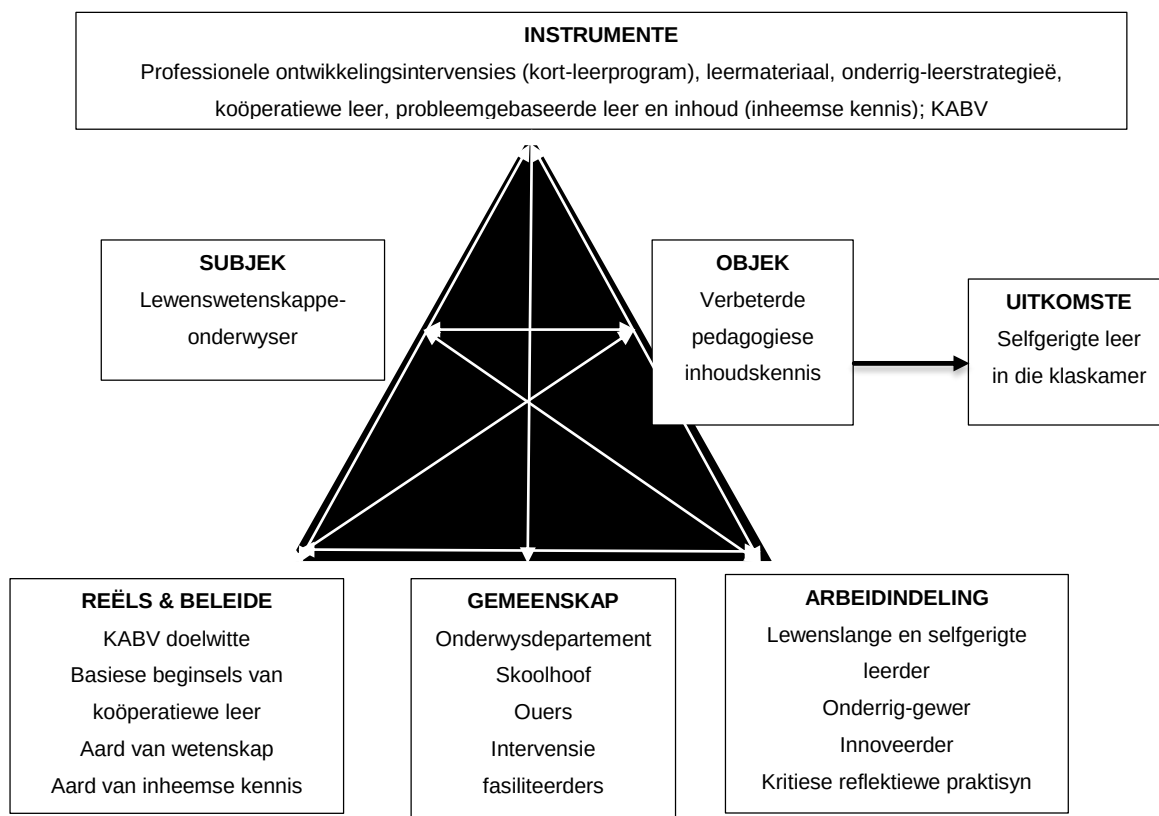
navorsers soos Leont'ev (1981), Veresov (2004) en dan veral Engeström (2015) het KHAT ontwikkel, vanaf eerste-generasie KHAT, wat postuleer dat 'n persoon nie direk reageer op 'n stimulus of omgewing nie, maar dat hul gedrag bemiddel word deur kulturele voorwerpe, tot latere derde generasie KHAT. Die derde-generasie KHAT (Engeström, 2015:2) is uit sosio-konstruktivisme ontwikkel. Die KHAT verskaf 'n nieu-Vygotskiaanse perspektief op leer (De Beer, 2015), wat goed opgesom word deur Luria, soos aangehaal deur Mentz en De Beer (2017:90): "In order to explain the highly complex forms of human consciousness one must go beyond the human organism. One must seek the origins of conscious activity...in the social and historical forms of human existence." Daar word dus deur die KHAT na 'n aktiwiteitsstelsel gekyk. Die gebruik van die KHAT analitiese lens poog om die faktore (spanninge) te identifiseer wat die ontwikkeling van onderwysers se pedagogiese inhoudskennis inhibeer of aanmoedig deur te fokus op die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer. Die KHAT instrument word ook gebruik om bogenoemde integrering te analiseer deur faktore wat dit inhibeer of bevorder, uit te wys.

Die KHAT word in Figuur 2.2 uiteengesit: (A) dui op die subjek – die persoon wat voorberei word om 'n (B) objek te bereik. Dit wil sê (C) instrumente, wat ondersteuningsmeganismes is, word gebruik om die subjek verder te ontwikkel om die gestelde doelwitte te bereik. Daar is ook ander faktore wat 'n rol speel in die verdere ontwikkeling van die subjek en dit is (D) die reëls en beleide wat betrekking het op die subjek en objek, die (E) gemeenskap wat ondersteuning moet bied tydens die verdere ontwikkeling van die subjek en die (F) arbeidindeling wat aandui dat elke persoon wat betrokke is by die verdere ontwikkeling, 'n rol speel in die subjek se ontwikkeling.



Figuur 2.2: Uiteensetting van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie wat as analitiese lens gebruik is tydens die studie. Hierdie lens word in twee maniere toegepas; vir die onderwyser en vir die leerder. Dit dui vir die navorser aan watter faktore in die kort-leerprogram/klaskamer 'n effek op die proses om van A na B te beweeg, het. Die elemente van wat gesien word in die figuur het alles 'n inwerking op mekaar.

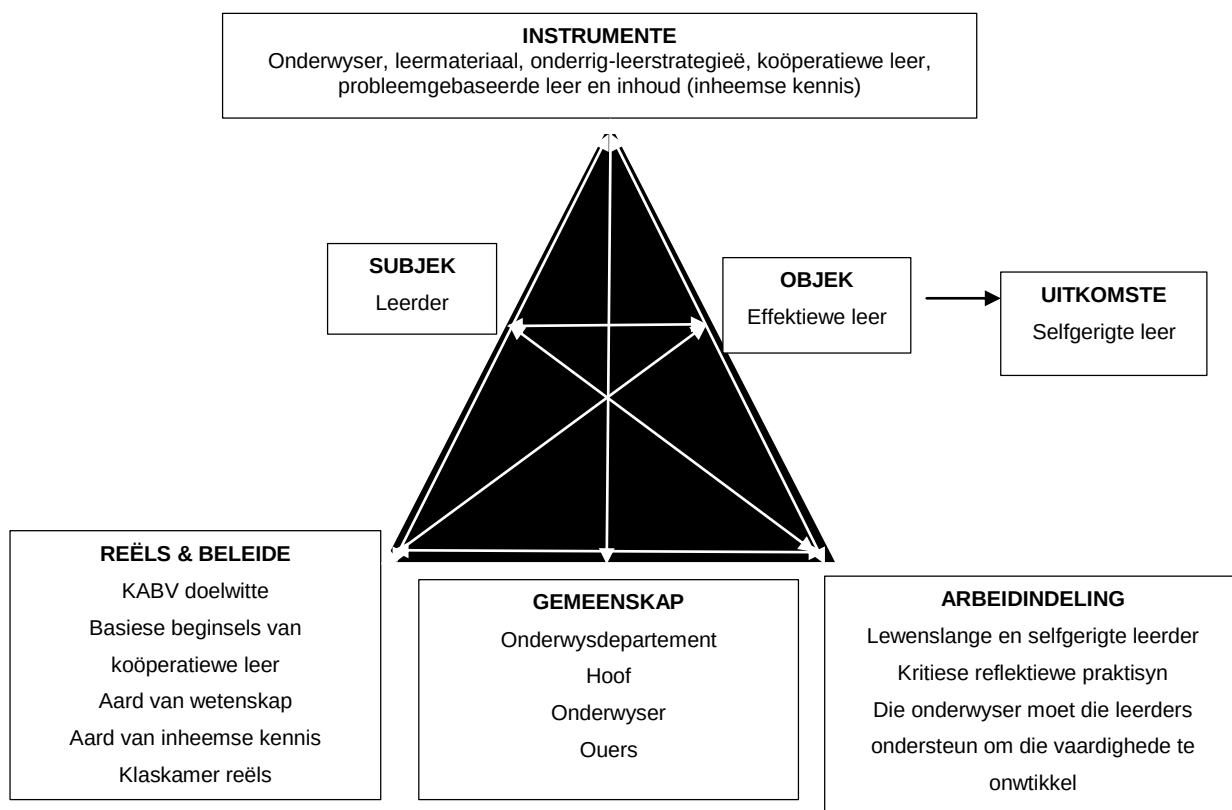
Die KHAT analitiese lens wat in die studie gebruik is, is uit twee perspektiewe geïmplementeer: In die eerste geval (soos gesien in Figuur 2.3) dui (A) die lewenswetenskappe-onderwyser as onderwerp (subjek) aan, en (B) is die gestelde uitkomstes (objek) wat die suksesvolle kort-leerprogram in verband met die ontwikkeling van onderwysers se pedagogiese inhoudskennis oor inheemse kennis en koöperatiewe leer integrering in lewenswetenskappe, uitbeeld. Die objek moet later selfgerigtheid ontwikkel. Dan is daar faktore wat 'n effek op die proses het (waar onderwysers van punt A tot punt B moet beweeg), wat voorgestel word deur (C) die instrumente wat gebruik word om pedagogiese inhoudskennis-ontwikkeling te fasiliteer, (D) reëls wat daargestel is, soos die aard van wetenskap en inheemse kennis, en die Johnson en Johnson (2009) beginsels van koöperatiewe leer, (E) die gemeenskap, soos die Departement van Basiese Onderwys, en (F) indeling van arbeid. 'n Belangrike punt onder “indeling van arbeid” is dat beide onderwysers en leerders selfgerigte uiteindelik leervaardighede moet ontwikkel.



Figuur 2.3: Uiteensetting van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie as analitiese lens vir die onderwyser tydens die professionele ontwikkelingsintervensie.

In die tweede geval (Figuur 2.4) stel die (A) die leerder as subjek voor, en (B) is die gestelde uitkomste wat suksesvolle leer voorstel, in die geval van hierdie studie effektiewe leer deur inheemse-kennisintegrering in lewenswetenskappe en die gebruik van koöperatiewe leer in die klaskamer en daar word gepoog om selfgerigtheid te bevorder. Dan is daar faktore wat 'n effek op die proses het

(waar leerders van punt A tot punt B moet beweeg) wat voorgestel word deur (C) die instrumente wat gebruik word om leer te fasiliteer, (D) reëls wat daargestel is soos klasreëls en -beleide wat opgestel is (asook die aard van wetenskap en inheemse kennis en die Johnson en Johnson (2009) beginsels van koöperatiewe leer), (E) die gemeenskap en (F) indeling van arbeid. Die gemeenskap dui op die rol wat mense, insluitende ouers, mede-leerders, onderwysers, die hoof en Onderwysdepartement, in die leerder se omliggende omgewing speel. Die indeling van arbeid dui op die rol wat elke deelnemer in die leerder se leer speel, byvoorbeeld die Onderwysdepartement wat die kurrikulum opstel, die onderwyser wat as bemiddelaar en fasiliteerder optree, mede-leerders wat opgevoed moet word, diegene wat die leerder ondersteun en die hoof wat die onderwysers lei. 'n Belangrike punt onder “indeling van arbeid” is dat beide onderwysers en leerders selfgerigte leervaardighede moet ontwikkel.



Figuur 2.4: Uiteensetting van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie as analitiese lens vir die leerder tydens die leerproses in die lewenswetenskappe-klaskamer.

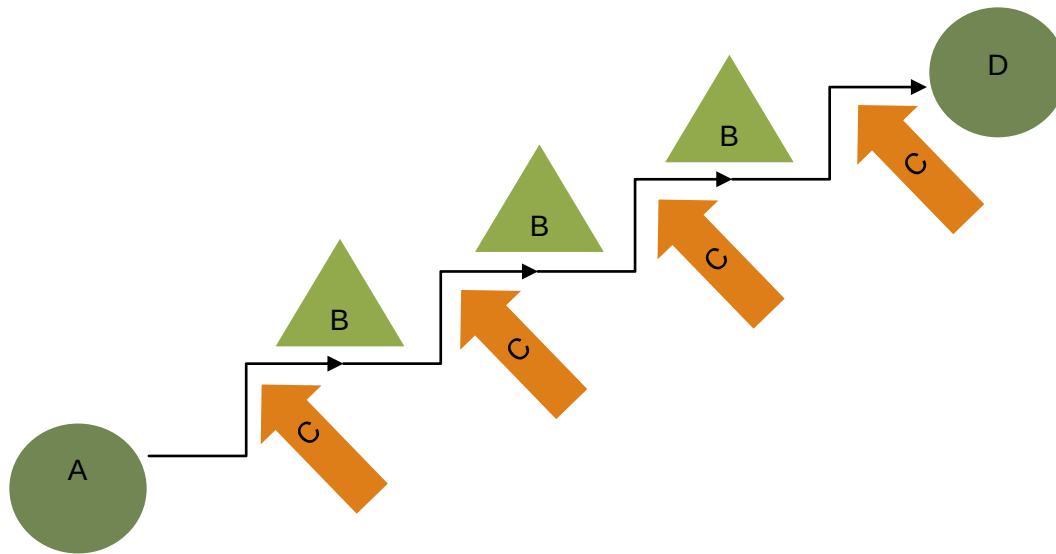
In kort, hierdie derde-generasie KHAT is as analitiese lens gedurende die kort-leerprogram gebruik, en in die deelnemers se klaskamers is die doel om te bepaal of die onderwysers wel koöperatiewe leer en inheemse kennis in die lewenswetenskappe-kurrikulum geïntegreer het na die afloop van die

professionele ontwikkelingsintervensie, en waarom of waarom nie (deur faktore te identifiseer wat dit kon inhibeer of aanmoedig).

2.3 Teoretiese raamwerk vir die studie: Vygotsky se sone van proksimale ontwikkeling

Vygotsky (1978:7) – die vader van die sosio-konstruktivistiese teorie – verduidelik dat bemiddeling of leer eerstens plaasvind deur die leerder se kulturele sosiale omgewing (wat in die konteks van hierdie studie dui op die inheemse kennis waarmee leerders grootword) en tweedens deur taal (inheemse taal wat eie is aan 'n kultuur) as gereedskap te gebruik. Vygotsky noem dat leer op twee vlakke (“planes”) plaasvind (Vygotsky, 1978:7). Die eerste hiervan is die sosiale vlak (“social plane”), waar leerders gesamentlik die inhoud verken. Daarna vind meer verpersoonlikte leer plaas, waar hierdie nuwe inhoude (wat gemeenskaplik ontwikkel is) geïnternaliseer word. Vygotsky (1978) glo dat die volwassene as fasiliteerder kan optree om die leerder te ondersteun om hulle optimale self te bereik.

Leer vind in 'n sone van proksimale ontwikkeling plaas. Dit beteken dat leer 'n verskeidenheid interne ontwikkelingsprosesse aanwakker wat funksioneer wanneer die leerder (in hierdie geval die onderwysers tydens die intervensie asook die leerders in die klaskamer na afloop van die intervensie) interaksie met die mense in hulle omgewing het asook koöperatief optree met mede-leerders. Wanneer dit geïnternaliseer word, sal dit deel word van die leerder se onafhanklike ontwikkeling (Vygotsky, 1978:90). Die teorie van die sone van proksimale ontwikkeling (Vygotsky, 1978) word as volg verduidelik (Figuur 2.5): Elke leerder besit 'n werklike vlak van ontwikkeling (A) wat deur die hulp van volwassenes se fasilitering en deurlopende ondersteuning en die leerder se eie leer (B) – deur gebruik te maak van hulpbronne (steierbou) (C) – verbeter kan word om hul optimale vlak van ontwikkeling (D) te kan bemeester (Vygotsky, 1978:84).



Figuur 2.5: Sone van proksimale ontwikkeling. Elke leerder besit 'n werklike vlak van ontwikkeling (A) wat deur die hulp van volwasse nes se fasilitering en deurlopende ondersteuning en die leerder se eie leer (B) – deur gebruik te maak van hulpbronne (steierbou) (C) – verbeter kan word om hul optimale vlak van ontwikkeling (D) te kan bemeester.

Die gaping wat bestaan tussen dit wat leerders op hul eie kan bemeester en dit wat hulle met leiding en fasilitering kan bemeester, kan oorbrug word deur gebruik te maak van strategieë soos koöperatiewe leer waar leerders deurlopend ondersteun word deur steierbou (Papalia *et al.*, 2012:34; Clapper, 2015:149). Hierdie optimale ontwikkeling wat bereik word, kan ook as selfgerigtheid geklassifiseer word omrede leerders hulleself en hul leer kan reguleer en beheer om optimale leer te bereik (Greyling *et al.*, 2002:114). Selfgerigtheid in leer kan op 'n kontinuum geplaas word van minder na gevorderde selfgerigtheid.

Deur inheemse kennis te integreer in die lewenswetenskappe-kurrikulum, kan onderwysers leerders help om die inhoud beter te verstaan deur vergelykings te maak tussen die inhoud en hulle eie lewenservaring (inheemse kennis) tydens ontwikkeling. Daar is ook beoog om die onderwysers te leer hoe om koöperatiewe onderrig-leerstrategieë effektief in die klaskamer toe te pas, om sodoende die leerders te ondersteun om hul optimale prestasie te bereik en in die proses hul selfgerigtheid in leer te beïnvloed. Die doel van die intervensie was om onderwysers van 'n laer na 'n hoër pedagogiese inhoudskennis-vlak te neem in die sone van proksimale ontwikkeling met behulp van steierbou en meer bevoegde eweknieë.

Selfgerigtheid kan gestimuleer word deur ondersteuningsgroepe waarin leerders kan kommunikeer soos byvoorbeeld tydens koöperatiewe leer (Greyling *et al.*, 2002:117). Koöperatiewe leer is 'n strategie waarvolgens leerders saamwerk en deelnemend in die leerproses optree (Johnson *et al.*,

1998:28). Dit dui op die proses waar individue in groepe van meer as twee lede en minder as vyf lede saamwerk en kommunikeer om te leer, om sodoende 'n beter begrip van die inhoud te kry om probleme makliker op te los. Wanneer daar interaksie en kommunikasie plaasvind waar die leerders aktief deelneem aan die leerproses, verstaan en onthou leerders beter, omdat hulle hoër-orde-denke gewoonlik gestimuleer word (Park, 2003:183).

Volgens Clapper (2015:148) kan kooperatiewe leer en die sone van proksimale ontwikkeling-teorie saam gebruik word om leerders te ondersteun wanneer nuwe kennis en vaardighede aangeleer word deur kooperatiewe leer as steier te gebruik om die sone van proksimale ontwikkeling te ondersteun. Hierdie outeur is egter ook van mening dat leer nie noodwendig suksesvol sal wees in groepwerk nie, maar dat die hoofdoel van kooperatiewe modelle is dat leerders wat akademies swakker is in sekere areas ondersteun kan word deur akademies sterker leerders en dat groepwerk slegs as kooperatiewe leer klassifiseer indien die vyf basiese beginsels (sien paragraaf 2.5.1.2) teenwoordig is (Johnson *et al.*, 1998:28). Daar kan tot konsensus gekom word dat die kooperatiewe onderrig-leerstrategie as steierbou gebruik kan word vir leerders om ondersteun te word in die areas waarmee hulle sukkel.

In die konteks van my studie leun ek op Warford (2011) se begrip van die sone van proksimale *onderwyser* ontwikkeling, sy interpretasie van die Vygotsky konstruk van sone van proksimale ontwikkeling. Aldus Warford (2011:253-257), vind professionele leer van onderwysers plaas in vier fases:

- 1) Die eerste fase behels refleksie op onderwysers se aannames en vorige ervaring. Voordat professionele ontwikkelingsprogramme aanvang neem, behoort die fasiliteerders van sodanige programme hulle te vergewis van onderwysers se voorkennis en die aannames wat hulle maak. In die konteks van die kort-leerprogram is onderwysers gevra om vraelyste te voltooi oor kooperatiewe leer en inheemse kennis onderskeidelik.
- 2) Tydens die tweede fase vind steierbou of mediëring plaas, normaalweg in die vorm van 'n kundige wat die onderwyser bystaan in sy/haar professionele ontwikkeling.
- 3) Die internaliseringsfase behels dat onderwysers die nuwe kennis en vaardighede (in hierdie geval, oor inheemse kennis en kooperatiewe leer) inbou in hulle onderrigfilosofie. Dit vra vir kritiese refleksie. Onderwysers is tydens die kort-leerprogram versoek om gereeld te reflekteer.
- 4) Die repetisie ("recursion") fase behels dat onderwysers toepas wat hulle geleer het. Onderwysers is versoek om na afloop van die kort-leerprogram 'n portefeulje in te dien, waarin hulle bewys lewer van hulle nuwe kundigheid.

Die kort-leerprogram in inheemse kennis is gekonseptualiseer vanuit sosio-konstruktivisme as teoretiese raamwerk en is daarop gemik om onderwysers van 'n laer na 'n hoër pedagogiese

inhoudskennis-vlak te neem in die sone van proksimale ontwikkeling met behulp van steierbou en meer bevoegde fasiliteerders sodat hulle dit effektief in die klas kan toepas deur die leerders te ondersteun tydens die leerproses.

2.3.1 Vanaf sosio-konstruksionisme na sosio-konstruktivisme

Volgens McNamee (2004:1) is sosio-konstruksionisme gebaseer op die interne, kognitiewe prosesse van individue, waar sosio-konstruktivisme gebaseer is op die sosiale diskoers of verhoudings wat tussen individue plaasvind. Dit is belangrik dat hierdie twee teorieë gekombineer kan word om uiteindelik koöperatiewe onderrig-leer te integreer vir die leerders om probleme vanuit verskeie perspektiewe te bestudeer en op te los. Die rede waarom dit voorgestel is, is omdat die probleemgebaseerde leerbenadering vanuit die sosio-konstruktivistiese teorie ontwikkel is (Triantafyllou & Timcenko, 2013:2). Die teorie van sosio-konstruksionisme is geïnspireer deur die sosio-konstruktivistiese teorie wat beskryf dat individue leer deur verstandelike modelle op te stel om dinge beter te verstaan (Triantafyllou & Timcenko, 2013:2). Hierdie studie fokus daarop om onderwysers te inspireer en toe te rus om sosio-konstruktivisme by leerders te kweek, waar hulle saamwerk om oplossings tot probleme te vind, om take te voltooi en om mekaar te ondersteun gedurende die koöperatiewe onderrig-leerstrategie.

Sosio-konstruktivisme word beskryf as 'n leerteorie, 'n filosofiese houding ten opsigte van menslike kennis en 'n benadering tot sosiale ondersoek en navorsing (Taber, 2011:39). Schunk (2000:230) definieer konstruktivisme as die proses waar inligting/belewing aan leerders bekendgestel word en hulle dan selfregulerend hul eie, gemaklike manier vind om die inligting te konstrueer deur op voorkennis te bou wat ook gekoppel kan word aan leerders se eie leefwêreld, soos inheemse kennis, omdat dit is waaraan leerders van geboorte af bekendgestel is. Dit wat geleer is, kan nie apart beskryf word van die manier waarop dit geleer word nie – konstruktivisme word dus as 'n leerteorie beskryf waartydens sosiale take gebruik word waar leerders self ontdek en kennis verwerk deur van hulle eie vaardighede gebruik te maak (Savery & Duffy, 1995:31).

Vygotsky het ook op die belangrikheid van taal gefokus, omdat dit deur die sosiale interaksies tussen mense en kulture ontwikkel is vir kommunikasie doeleindes (Weiten, 2010:457). So word taal die mens se belangrikste gereedskapstuk. Verder meen Vygotsky dat taal twee kritiese rolle in kognitiewe ontwikkeling speel (Weiten, 2010:457). Eerstens is dit hoe inligting van volwassenes na leerders oorgedra word en in die geval tree die onderwyser as bemiddelaar op (Weiten, 2010:457). Tweedens is taal self 'n kragtige hulpmiddel wat gebruik word gedurende konseptuele verandering, wat beteken dat nuwe inligting in die voorkennis ingepas word om sin daarvan te maak en dit te kan begryp (Weiten, 2010:457).

Afhangende van hul gesindheid en intelligensie gebruik selfregulerende leerders bepaalde leerstyle om kennis op te doen (Schunk, 2000:230). Dit wil sê dat elke leerder hom-/haarself moet ken om te weet watter strategie die beste en mees toepaslik vir hulle sal wees. Leerders moet aktief besig wees met probleemoplossing en doelwitstelling. Gedurende hierdie aktiwiteite moet hulle leer om hulself te monitor en te verbeter waar dit moontlik is. Dit kan in verband gebring word met probleemgebaseerde leer, waar leerders krities moet dink oor kwessies van die werklike wêreld, byvoorbeeld die uitputting van natuurlike hulpbronne. Selfgerigte leer vaardighede soos onafhanklike denke en selfdisipline kan ook ontwikkel word. Schunk (2000:230) beweer voorts dat meeste mense aktiewe leerders is – deur te doen, leer en onthou mense baie meer as om net passief te luister en kyk. Deur dadelik betrokke te raak by wat waargeneem is, is die kans groter om die aksie te onthou in 'n soortgelyke situasie (Schunk, 2000:230).

Laastens meen Schunk (2000:230) dat elke individu dit wat hul leer en verstaan, self moet en kan konstrueer. Dit wil sê dat iemand wat menslike interaksie in die omgewing rondom hulle waarneem, dit hul eie kan maak en op dié manier vaardighede en kennis aanleer, probleemgebaseerde leer beoefen. Leerders moet gemotiveer word om lewenswerklike situasies as voorbeelde te gebruik en oplossings daarvoor te soek, maar slegs met die ondersteuning van die onderwyser (Schunk, 2000:230).

2.3.2 Sosio-konstruktivistiese strategieë

Vygotsky (1978) glo dat interaksie met ander en die kulturele omgewing 'n bydrae kan lewer tot menslike kognitiewe ontwikkeling indien die interaksie plaasvind binne die sone van proksimale ontwikkeling (Nyikos & Hashimoto, 1997:507). Dit is waarom inheemse kennis (wat gesien word as die leerders se voorkennis waarmee hulle interaksie gehad het vanaf 'n vroeë ouderdom) geïntegreer is in die koöperatiewe onderrig-leer (deur sosiale interaksie) in hierdie studie. Hierdie standpunt word gestaa deur die sosio-konstruktivistiese leerteorie wat voorstel dat interaksie in 'n gemeenskaplike toestand (wat op meer as een persoon betrekking het) 'n noodsaaklike voorwaarde vir die beoefening van selfregulering is (Nyikos & Hashimoto, 1997:507). Nyikos en Hashimoto (1997:507) is van mening dat selfregulering in die klas konteks voorgestel kan word as die proses waartydens 'n individu hul outentieke/werklike stem gedurende probleemoplossing vind deur gebruik te maak van taalbemiddeling. Dit dui daarop dat elke individu hul potensiaal kan bereik indien hulle, deur begeleiding, die vermoë ontwikkel om hulself en die leerproses te reguleer/beheer om die gestelde doelwitte te bereik. Vygotsky (1978) glo dat geïsoleerde leer nie tot kognitiewe ontwikkeling kan lei nie – want by wie leer 'n individu indien daar niemand of niks in die omringende omgewing is nie? Kennis word opgedoen deur mede-konstruksie en leer betrek altyd meer as een persoon.

Dewey en Small (1897:77) het die volgende gesê:

I believe that the only true education comes through the stimulation of the child's powers by the demands of the social situations in which he finds himself. Through these demands he is stimulated to act as a member of a unity, to emerge from his original narrowness of action and feeling, and to conceive of himself from the standpoint of the welfare of the group to which he belongs. I believe that education, therefore, is a process of living and not a preparation for future living.

Dit is waarom ek as navorser dit belangrik ag om inheemse kennis te onderrig in 'n koöperatiewe konteks, naamlik dat leerders inheemse kennis reeds as voorkennis besit, deur sosiale interaksie met ouers en die omgewing waarin hul groot geword het, wanneer hulle die klas betree en verder kan ontwikkel deur sosiaal op te tree in die leersituasie. Hierdie standpunt word verder versterk deur die voorbeeld wat De Beer en Mentz (2016:543-553) gebruik. Hierdie outeurs verwys na Fischer (2013:23) wat aandui dat koöperatiewe leer vaardighede kan ontwikkel wat normaalweg geassosieer word met selfgerigte leerders. De Beer en Mentz (2016) verwys dan na die tradisies van die Bakgatla-Ba-Kgafela kultuur in die Noordwesprovinsie. Jong mans wat van inisiasieskole kom ("bogwera"), vorm 'n sterk band wat bekend staan as "mophato", en hierdie groep jong mans het dan bepaalde verantwoordelikhede in die samelewing. Met hulle terugkeer van die inisiasieskool, word daar kollektiewe take aan hulle toegedeel deur die Khosi, en hier is wat Johnson en Johnson (2009) noem positiewe interafhanklikheid ter sprake. Die jong mans is almal mede-verantwoordelik om sukses te verseker. De Beer en Mentz dui daarom aan dat koöperatiewe leer nog altyd prominent was onder die houe van inheemse kennis.

Die studie van Nyikos en Hashimoto (1997) wat volgende bespreek word het gepoog om te toets of 'n individu se sone van proksimale ontwikkeling wel verbreed kan word deur van groepwerk gebruik te maak gedurende 'n kwartaal eksamen vraestel. Die deelnemers is in samewerkende groepe gedeel en het uit internasionale kultureel-diverse volwasse studente bestaan. Die studie het gefokus op gevalle van selfregulering in drie verskillende geskrewe dokumente, naamlik (1) dialoog joernaal, (2) self-terugvoeringsverslag oor die groeiproses en (3) self-terugvoeringsverslag oor die rol van elke student in die groep. Een van die vrae wat die navorsers hulself afgevra het was: "As ons aanvaar dat leerders in samewerkende groepe individuele potensiale groei besit wanneer hulle in samewerking tree met 'n meer ervare volwassene, hoe sal ons die sone van proksimale ontwikkeling van individue wat in 'n groep saamwerk, voorstel?" (Nyikos & Hashimoto, 1997:507).

Nyikos en Hashimoto (1997) is van mening dat elke persoon binne 'n groep hulle individuele sone van potensiaal besit. Die kenners weet egter ook dat hierdie potensiaal kan groei of stagneer in 'n dinamiese interverhouding van idees en sienings, afhangend van die verskeie toestande in die

groepsverband wat bevorderlik vir leer en sosiale groei kan wees, al dan nie (Nyikos & Hashimoto, 1997:507). Nyikos en Hashimoto het dus met die term “groep sone van proksimale ontwikkeling” na vore gekom – hulle meen dat groeplede gewoonlik tot ’n ooreenkomstige oplossing of persepsie kom. Dit word “intersubjektiviteit”, ’n term deur Vygotsky geskep, genoem. Göncü (1993:185) stel intersubjektiviteit soos volg: “It gives the children a joint focus of attention and allows them to share their perspectives together in a comfortable and nurturing environment.” Nyikos en Hashimoto (1997:508) het tot die gevolgtrekking gekom dat wanneer leerders saamwerk en die individue se begrip gekombineer kan word, dit tot ’n gesamentlike begrip (intersubjektiviteit) lei. Daar is volgens Nyikos en Hashimoto (1997:508) twee prosesse wat intersubjektiviteit kan help floreer, wat in die volgende paragrafe bespreek word.

2.3.2.1 Kognitiewe vakleerlingskap

Vir die doeleindes van hierdie studie word kognitiewe vakleerlingskap as baie belangrik geag omdat dit twee belangrike konsepte aanspreek. Wanneer die term opgebreek word en daar gefokus word op “kognitief”, word dit verduidelik dat hierdie term verwys na metakognisie en reflektiewe denke van die pedagogie wat toegepas word vir leer (Nyikos & Hashimoto, 1997:508). Daar kan ook ’n verband getrek word tussen steierbou en kognitiewe vakleerlingskap omdat dit aandui dat die kenner die leerder ondersteun gedurende die leerproses deur pedagogie effektief toe te pas. Met kognitiewe vakleerlingskap is dit egter belangrik dat daar groeppasitering plaasvind, waar pasitering almal in die groep se verantwoordelikheid is regdeur die leerproses en nie net dié van die kenners nie. Dus moet die groeplede mekaar begelei en ondersteun deur hul persepsies met mekaar te deel en saam tot ’n oplossing tot ’n probleem te kom.

Verder verduidelik Nyikos en Hashimoto (1997:508) dat waarneming van die omgewing/mense in ’n omgewing en die sosiale konteks baie belangrik is en dat dit altyd in ag geneem moet word gedurende die proses van kognitiewe vakleerlingskap. Die sosiale konteks waarvan die outeurs hier praat kan twee betekenisse hê. Eerstens behels dit die sosiale konteks waarin die groep hulself bevind, insluitende die klaskamer en die kultuur van die klasomgewing. Tweedens, soos vroeër genoem, praat Gibbons (2000:161) van modus-2 kennis, waar die samelewing gebruik kan word om die natuurwetenskappe te verduidelik (die natuurwetenskappe verduidelik reeds die samelewing en die funksionering daarvan). Hierdie omgekeerde kommunikasie skep ’n nuwe tipe wetenskap, wat konteks-sensitiewe wetenskap genoem kan word. Konteks is dus belangrik in hierdie studie omdat inheemse kennissisteme handel oor die konteks/omgewing waarin leerders hulself bevind en die habitat waarby hulle moet aanpas. Vaardighede moet dus by leerders gekweek word vir hulle om selfgerig te leer en te kan funksioneer in beide die klaskamer hul lewensituasies.

Dit is ook noodsaaklik dat groeplede wat uit verskillende kultuuragtergronde kom, die rolle en interaksievorme (leerder-tot-leerder, leerder-tot-onderwyser of leerder-tot-leermateriaal) wat van hul verwag word, internaliseer en verstaan. Sodra die leerders bewus is van wat hul verantwoordelikhede is en watter doelwitte hulle moet bereik, is groepwerk meer geneig om suksesvol te funksioneer (Nyikos & Hashimoto, 1997:508). Verder is die navorsers van mening dat 'n ideale vakleerlingskap deurlopende persoonlike bemagtiging bou deur middel van toenemende deelname in die gemeenskap van praktyk ("community of practice"), omrede sterk verhoudinge ingebed is in enige vorm van sosiale interaksie.

In kort kan gemeenskappe van praktyk gedefinieer word as groepe wat bestaan uit lede wat 'n belangstelling, beroep of sake van belang deel. Deur deurlopende interaksie kan die lede leer hoe om hul beroep of passie beter uit te voer (Wenger, 2011:1). Met ander woorde, mense vorm groepe waar hul ooreenkomstige belange kan bespreek en bestudeer om hul potensiaal te bereik deur interaksie met mekaar en die omgewing. Dit kan gekoppel word aan Vygotsky se sosio-konstruktivistiese leerteorie omdat beide kan lei tot verbeterde leer deur middel van sosiale interaksie. Gemeenskappe van praktyk bestuur die kennis aspek van organisasies en gemeenskappe (Snyder & Wenger, 1999:7). Dit funksioneer as "sosiale leersisteme" waar deelnemers saamwerk om 'n probleem op te los, idees met mekaar te deel, standaarde te stel, hulpmiddels (in dié geval strategieë wat toegepas kan word in die leerproses) te bou en om verhoudinge met medewerknemers/medeleerders en belanghebbendes te ontwikkel (Snyder & Wenger, 1999:7). 'n Essensiële eienskap van 'n gemeenskap van praktyk is vrywillige deelname deur groeplede/deelnemers, want sonder hierdie vrywilligheid is lede minder geneig om kennis te soek of te deel en vertrou op te bou in die gemeenskappe van praktyk en dus sal wederkerigheid onsuksesvol wees (Snyder & Wenger, 1999:7). 'n Gemeenskap van praktyk se effektiwiteit hang af van die integrering en versterking van al drie die kern strukturele domeine, naamlik: domein, gemeenskap en praktyk (Snyder & Wenger, 1999:8). Dit word as volg deur Snyder en Wenger (1999:8) verduidelik:

Domein

Die domein word gefokus op 'n spesifieke area wat verwant is aan lewenswerklike kwessies wat deelnemers daagliks betree. Verder bestaan dit ook uit die passie wat die groeplede vir die area het, asook die begrip wat hulle ontwikkel oor die bydrae wat die domein in die gemeenskap kan lewer (Snyder & Wenger, 1999:8). Ek lei af dat die domein verwys na die identifisering van die lewenswerklike kwessies wat benader of opgelos moet word en dat waarde aan die oplossing daarvan geheg moet word vir beter begrip van die funksionering van die gemeenskap.

Gemeenskap

Elke gemeenskaplid verskil – dus is dit noodsaaklik dat 'n gevoel van vertroue, openheid, belang (dat jy as individu 'n aandeel sal hê in die groepwerk en in die oplossing van die probleem) en verbintenis of toerekenbaarheid aan die groep geskep word (Snyder & Wenger, 1999:8). Dit handel dus oor die verhoudinge wat die groeplede met mekaar het om effektief te kan kommunikeer vir suksesvolle samewerking. Die gemeenskap in my studie verwys eerstens na die groep onderwysers wat gesamentlik geleer het van beide koöperatiewe leerstrategieë en inheemse kennis. Tweedens is gehoop dat neerslag hiervan sou plaasvind in die onderwysers se klaskamers en dat hul leerders ook sulke gemeenskappe, waar daar saam geleer word, sou vorm. My studie het gepoog om te bepaal of hierdie deelnemende onderwysers leer en vaardighede ontwikkel het deur van samewerkende strategieë soos die koöperatiewe en probleemgebaseerde onderrig-leerstrategieë gebruik te maak. Die groter projek fokus dus op die ontwikkeling van gemeenskappe van praktyk deur saam te werk aan die verbetering van die Suid-Afrikaanse onderwysstelsel.

Praktyk

Die praktyk verwys na die fisiese toepassing van tegnieke, metodes, stories, instrumente en professionele houdings gedurende die identifisering en oplossing van probleme (Snyder & Wenger, 1999:8). Die aktiwiteite tydens die professionele ontwikkelingsintervensie is ontwikkel en toegepas om die praktyk te bou, te deel en toe te pas. Deur gemeenskappe van praktyk toe te pas in die leeromgewing, kan die groep potensiaal bereik word deur samewerkende (koöperatiewe onderrig-leer) en probleemgebaseerde leer in die klaskamer toe te pas.

2.3.2.2 Gemeenskappe van praktyk en die ontwikkeling van kritiese denke

Gedurende gemeenskaplike sosiale interaktiewe aktiwiteite wat beoefen word in gemeenskappe van praktyk, word kognitiewe ontwikkeling bevorder deur nuwe konsepte en idees by 'n persoon se voorkennis te voeg. Volgens Nyikos en Hashimoto (1997:509) sal koöperatiewe leer (waar leerders mekaar ondersteun gedurende die leerproses) konvergente denke eis, wat 'n belangrike stap in die konstruering van nuwe begrippe is, deur verskeie opponerende persepsies bymekaar te voeg om tot 'n konsensus op 'n probleem te kom. Kritiese denke kan gedefinieer word as die proses waar die egtheid, akkuraatheid en die waarde van kennis bewerings bepaal word (Beyer, 1985:276). Facione (2011:5) meen dat iemand as 'n kritiese denker geklassifiseer kan word indien hy/sy 'n situasie of inligting kan interpreteer, analiseer, evalueer, afleidings maak daarvan, die nuwe begrip kan verduidelik en laastens die leerproses self kan reguleer. Hierdeur kan afgelei word dat vir iemand om selfgerigte leer te beoefen, hulle 'n kritiese denker moet wees om inligting te kan interpreteer, evalueer, analiseer en self afleidings daarvan te kan maak.

2.4 Bevordering van selfgerigte leer deur die konsep van selfregulering

Knowles (1975:18-20) is van mening dat om selfgerigtheid beter te verstaan, daar eers duidelikheid geskep moet word oor die twee benaderings of prosesse, naamlik selfgerigte leer en selfregulerende leer, wat gebruik kan word gedurende die onderrig-leerproses. Wanneer daar onderrig word en die leerders passief na die onderwyser luister, is dit duidelik dat daar nie selfleer plaasvind nie. Wanneer hierdie strategie gebruik word in die klaskamer is die leerders dus afhanklik van die onderwyser se kennisoordrag. Hierdie benadering staan bekend as die ostensiewe of onderwyser-gesentreerde benadering (Van Rooyen & De Beer, 2006:96) en het as vertrekpunt dat die leerders die vakinhoud moet bemeester. Leerervarings in sodanige ostensiewe benaderings reduseer leerders dikwels tot passiewe ontvangers, en die kurrikulum word dikwels nie gekontekstualiseer nie. Ostensiewe onderrig-leer word uitgevoer met die aanname dat die leerders die die klas betree met 'n vak-gesentreerde fokus en word die leerervarings dus georganiseer en gesentreerd tot slegs die voorgeskrewe inhoud wat verskaf is deur die kurrikulum. Hierdie benadering is ook gebaseer op behavioristiese beginsels wat aanneem dat die leerders deur belonings en straf leer (soos diplomas en angs van mislukking) (Knowles, 1975:21).

In skille kontras met onderwyser-gesentreerde benaderings is selfgerigte leer (Knowles, 1975:18). Wanneer hierdie proses gebruik word in die klaskamer is leerders meer aktief betrokke by die leerproses en die onderwyser dien slegs as fasiliteerder. (Hierdie is dus 'n geval van die "guide on the side" en nie die "sage on the stage" nie.) Hierdie leerproses word uitgevoer met die aanname dat die leerders se oriëntering gebaseer is op probleem- en projekgebaseerde leer om take te voltooi en probleme op te los deur self van bronne gebruik te maak (Knowles, 1975:20-21). Dit is belangrik om selfgerigte leer te onderskei van selfregulerende leer. Saks en Leijen (2014:191) verwys na Pintrich (2000), wat laasgenoemde as volg omskryf:

Within cognitive psychology, self-regulated learning has been considered students' independence in learning. Self-regulated learning is an active, constructive process whereby learners set goals for their learning and attempt to monitor, regulate and control their cognition, motivation, and behaviour, guided and constrained by their goals and contextual features on the environment.

2.4.1 Historiese oorsig van selfgerigte leer

Piskurich (1993:2-3) bied 'n kort oorsig van hoe selfgerigte leer ontstaan en ontwikkel het. Die heel eerste pogings tot selfgerigte leer het in die middel 1950's begin met die koms van die geprogrammeerde instruksie- en onderrigtoestelle soos rekenaars – dit het die veld van opleiding en opvoeding getref as die nuwe manier van onderrig-leer. Hierdie tegnologiese innovasies was egter

onsuksesvol en kon nie die gestelde doelwitte bereik nie. In die 1960's is daar gepoog om 'n meer "gehumaniseerde" opvoedingstelsel te implementeer, wat konsepte soos "leerder gereedheid" en "individuele leerverstelle" behels het. Hierdie konsepte is verder gevoer in die 1970's, waar selfonderrig-bandopnames geskep is wat verder in strookfilmprogramme ontwikkel is – dit was hoogs kreatief maar eintlik net lesings met foto's daarby. Hierdie bandopnames het wel lesdoelwitte, aktiwiteite en evaluasies bevat wat leerders self moes uitvoer om die doelwitte te behaal. Só is die term "gerigtheid" – wat volgens die HAT (2005:289) gedefinieer kan word as "in 'n bepaalde rigting werkende" of "wat met 'n spesifieke doel gepaardgaan"; aan die terme "self" en "leer" gekoppel, dui hierdie term aan dat die leerders gesette doelwitte moet behaal deur sekere aktiwiteite self en onafhanklik te voltooi om kennis en begrip te verkry.

In die laat 1970's is die term "selfgerigte leer" geassosieer met die klank tutoriale onderrig wat leerders gelei het gedurende die onafhanklike voltooiing van aktiwiteite op hul eie tyd en plek en op hul eie manier om leer te optimaliseer (Piskurich, 1993:3). Weens die feit dat hierdie lesingopname net vir gemak gebruik is, en leerders nie werklik die inhoud verstaan het nie, het hierdie selfgerigte leerproses tot niet gegaan.

In die 1980's is daar gepoog om die selfgerigte leerproses weer toe te pas, dié keer deur gebruik te maak van die rekenaar en rekenaarprogramme, maar kenners was bekommerd oor die term "rekenaarprogramme" omdat hierdie idee alreeds verwerp was. Almal was verseker dat die rekenaar-gebaseerde onderrig die moderne visie (wat handel oor die bevordering van tegnologie) sal oorskry en dat dit ook al die bestaande onderrigmetodes sal oorneem (Piskurich, 1993:3). Kenners was weereens reg oor die selfgerigte leerproses omdat leerders die programme as oneffektief aanskou het. In die laat 1980's is die interaktiewe video as die ontwerp wondermiddel aanskou en in die begin 1990's is multimedia ontwikkel (Piskurich, 1993:3).

2.4.2 Beskrywing van die selfgerigte leerproses en hoe dit verband hou met selfregulerende leer

Knowles (1975:18) kan allerweë beskou word as die vader van selfgerigte leer, en hy definieer selfgerigte leer as 'n proses waar individue hul inisiatief gebruik, mét of sonder hulp van ander, om hul eie leer behoeftes te identifiseer, leerprobleme te diagnoseer en daarvandaan leerdoelwitte te stel. Gedurende hierdie proses sal individue ook van menslike en materiële bronne gebruik maak om toepaslike leerstrategieë te kies, te implementeer en te evalueer vir effektiewe en onafhanklike leer as resultaat. Verder is Knowles (1975:15) van mening dat die beoefening van selfgerigte leer vaardighede van ondersoek en navorsing by leerders kan kweek met die doel om in die moderne era nuwe kennis makliker te bekom.

Die meer onlangse studies, insluitende Bracey (2010:1600), is van mening dat selfgerigte leer meer van toepassing is op afstandsonderrig of aanlyn-onderrig wat ondersteun word deur die geskiedenis van selfgerigte leer aldus Piskurich (1993:2-3), wat in in paragraaf 2.4.1 beskryf is. Vir die doeleindes van die groter projek en hierdie studie word daar gefokus op die ontwikkeling en voordele van selfgerigte leer omdat dit handel oor leerders wat hulself in enige leeromgewing bevind, nie net in 'n aanlyn-onderrig omgewing nie (Bracey, 2010:1600). Piskurich (1993:7) verduidelik verder dat daar meer as een persepsie en definisie van selfgerigte leer is en dat dit ook as die outonomie van leerders in hul leersituasie gesien kan word, soos deur Knowles (1975) gedefinieer. Selfregulerende leer aan die ander kant, word gedefinieer as 'n aktiewe en konstruktivistiese proses waar leerders doelwitte vir hulle leer stel en poog om hul kennis, motivering en gedrag, wat begelei word deur hul doelwitte en kontekstuele eienskappe in die omgewing, te monitor, reguleer en beheer (Saks & Leijen, 2013:191).

Soos vroeër genoem, word die term "gerigtheid" deur die HAT (2005:289) gedefinieer as "in 'n bepaalde rigting werkende" of "wat met 'n spesifieke doel gepaardgaan" en is die sinonieme van die term "gereguleerde", "bestuur" of "bepaal", wat ook gedefinieer kan word as "in 'n bepaalde rigting laat gaan" (HAT, 2005:89). Dus, wanneer hierdie twee definisies gekombineer word, kan daar afgelei word dat leerders wat selfgerigte of selfgereguleerde leer beoefen wel tot 'n spesifieke doelwit of visie mik en daartoe werk deur self toepaslike bronne en strategieë te vind, effektief te gebruik, te evalueer en verbeter vir effektiewe leer. Dit is duidelik dat dit self-regulerende gedrag en emosionele regulering voorstel (Saks & Leijen, 2013:191). Daar is vier fases van selfgerigte leer in akademiese leersituasies, soos geïdentifiseer deur Knowles (1975):

- 1) Definieer take
- 2) Stel doelwitte en beplan
- 3) Stel studie taktieke en strategieë vas
- 4) Metakognitiewe aanpassing van bestudering

Pintrich (2000:454) het dieselfde gedoen vir selfregulerende leer:

- 1) Stel doelwitte, beplan en aktiveer persepsies en kennis van die taak en konteks asook die self in verband met die taak
- 2) Moniteer prosesse wat die metakognitiewe bewustheid van verskeie aspekte van die self en taak of die konteks voorstel
- 3) Poog om verskeie aspekte van die self en die taak of konteks te beheer en reguleer
- 4) Reageer en reflekteer op die taak of die konteks

Daar is ooreenkomste wat na vore kom wanneer hierdie twee konsepte vergelyk word: (1) aktiewe deelname, (2) doelwit georiënteerdheid, (3) metakognitiewe vaardighede en (4) interne motivering.

Dit is maklik om hierdie konsepte as sinoniem te beskou (Saks & Leijen, 2013:192). Om dit beter te onderskei, verduidelik Saks en Leijen (2013:191) dat selfgerigte leer op makrovlak gesien kan word, waar selfregulerende leer op mikrovlak gesien kan word. Om dit makliker uit te beeld, 'n selfgerigte leerder is selfregulerend, maar 'n selfregulerende leerder is nie noodwendig selfgerig nie.

In hierdie studie is daar gefokus op die poging om selfgerigte onderwysers te ontwikkel (om later selfgerigte leerders in die klaskamer te kweek) en is beide bogenoemde konsepte van toepassing op enige leeromgewing, soos byvoorbeeld die lewenswetenskappe-klaskamer asook die huis met die gebruik van toepaslike fasiliteerders en leermateriaal (Piskurich, 1993:7; Saks & Leijen, 2013:192).

2.4.3 Waarom selfgerigte leer?

Volgens Knowles (1975:14-15) is daar verskeie redes waarom selfgerigte leer bestudeer en geïmplementeer moet word. Eerstens is dit omdat daar oortuigende bewyse is dat leerders wat die inisiatief neem om te leer, die inligting beter begryp en onthou as leerders wat slegs passief sit en luister na 'n onderwyser in die klaskamer. Tweedens kan selfgerigte leer beter in verband met die mens se psigologiese ontwikkeling gebring word. Knowles (1975:14) verduidelik dat wanneer ons gebore word ons heeltemal afhanklik van ons ouers is – om ons te voed, besluite vir ons te neem, ons te beskerm, ens. Soos ons groei en volwasse raak, ontwikkel ons 'n psigologiese behoefte om onafhanklik te funksioneer – eerstens van ouers se outoriteit en later van dié van onderwysers en ander volwassenes. Dit is noodsaaklik dat ons, soos ons ouer raak, die vermoë ontwikkel om meer verantwoordelik vir ons eie lewens te wees – om selfgerig te funksioneer. Derdens verduidelik Knowles (1975:15) dat die meerderheid van nuwe ontwikkelings in die opvoedingstelsel, onder andere nuwe kurrikulums, leersentrums, nie-tradisionele studieprogramme, universiteite-sondermure, 'n groot verantwoordelikheid op die leerders plaas om selfstandig te staan gedurende leer en verdere ontwikkeling. Dus is dit noodsaaklik dat leerders in die klaskamers op skoolvlak ondersteun word om selfgerig te leer sodat hulle as toekomstige tersiêre studente nie angs en frustrasie beleef in hulle studies nie.

Greyling *et al.* (2002) het bewys gelever het dat baie leerders nie addisionele moeite doen om bronne te ondersoek en verdere navorsing te doen nie – hulle maak slegs staat op hul bestaande kennis en op die inhoud wat die onderwyser as fasiliteerder aan hulle verskaf het. Hierdie praktyk het daartoe gelei dat hulle in een module 'n gemiddeld van slegs 38% behaal het (Greyling *et al.*, 2002:112). Dus kan daar opgesom word dat hierdie leerders nie die nodige onafhanklikheid, verantwoordelikheid, outonomie en self-motivering besit het nie. Hierdie eienskappe moet juis by leerders gekweek word om suksesvol in die leeromgewing te presteer en as volwassenes in 'n uitdagende 21ste eeu probleme op te los. Daar word in die video-opname 1, wat op die saam met die studie elektronies

aangeheg/opgelaai is, verduidelik waarom die fokus op selfgerigte leer belangrik. Dit is op Universiteitsvlak maar kan ook van toepassing wees op leerders.

2.4.4 Voordele van selfgerigte leer

Dit is eerstens nodig om daarop te wys dat Candy (1991) nie selfgerigtheid beskou as 'n onveranderlike kwaliteit van 'n persoon (leerder) nie, maar dat selfgerigtheid bestaan binne die interaksie tussen die leerder en 'n leersituasie. Ten spyte van hierdie standpunt wys Candy tog op vier dimensies waaraan selfgerigte leerders gekenmerk kan word en wat in die volgende paragrawe uiteengesit word.*-

2.4.4.1 Persoonlike outonomie

Om persoonlike outonomie te hê, beteken om 'n ingesteldheid van onafhanklike optrede en denke in alle situasies te hê (Candy, 1991:101). Candy (1991:104) identifiseer drie elemente van outonomie, naamlik: intellektuele, morele en emosionele outonomie. Deur hierdie eienskappe te besit, kan die individu tot volwassene groei en ontwikkel om onafhanklik besluite te neem gebaseer op hulle eie waardes, verwagtinge en oortuigings (wat gekoppel word aan inheemse kennis).

2.4.4.2 Selfbestuur/-regulering

In die leersituasie verwys outonomie na die kapasiteit en bereidwilligheid van die leerder om beheer oor hul eie leerpogings uit te oefen of, in eenvoudiger terme, die motivering en dissipline wat die leerder het om onafhanklik te leer (Candy, 1991:101). Sonder persoonlike outonomie sal selfregulering nie kan plaasvind nie. Dit vereis baie selfdissipline om onafhanklik bronne te raadpleeg, strategieë op te stel en gebruik daarvan te maak om die gegewe inhoud te verstaan. Dus deur selfgerig te wees en onafhanklik te kan funksioneer, kan leerders hul eie leerproses beheer om die gestelde doelwitte te bereik (Greyling *et al.*, 2002:114).

2.4.4.3 Nastrewe van onafhanklike leer

Die nastrewe van onafhanklike leer behels die deel van die menslike wese om self inisiatief te gebruik om te leer deur ontdekking (Candy, 1991:158). Leerders moet dus eers kans gegee word om self die nuwe inhoud te ontdek deur van hulle bestaande vaardighede en voorkennis gebruik te maak. Op dié manier streef hulle outomaties daarna om te presteer en word hulle gemotiveer om te verbeter deur kennis op te doen. Dit word deur Candy (1991:159) beskryf as “outodidakties” of “self-onderrig”. Greyling *et al.* (2002:114) beweer dat leerders 'n stryd het met self-onderrig omdat hulle oor die algemeen nie selfgemotiveerd en -gedissiplineerd is as dit by leer kom nie. Om hierdie aspekte van selfgerigtheid by leerders te kweek, deur gebruik te maak van die selfgerigte leerproses (in die geval van hierdie studie koöperatiewe en probleemgebaseerde leer) kan onderwysers die leerders in staat stel om 'n liefde vir leer te ontwikkel en lewenslange leerders te wees (Candy, 1991:159).

2.4.4.4 Leerder beheer

Leerder beheer is 'n dimensie van leer waar leerders beheer oor hul eie leerproses uitoefen (Kreber, 1998). Die vermoë om krities te dink en die bereidwilligheid en vermoë om betrokke te raak in selfgerigte leer word beskou as belangrike voorvereistes vir lewenslange leer. Fung (2015:420) is van mening dat verskeie studies bewys dat goeie prestasie behaal word wanneer 'n leerder 'n gevoel van eienaarskap oor sy/haar leer het en dus aktief betrokke en in beheer is gedurende die leerproses.

In die konteks van hierdie studie is die volgende opmerking van Candy (1991:346) belangrik: "A learner could not be considered to be truly autonomous if his or her learning were restricted to surface-level approaches, but only if she or he had engaged in deep-level learning." Hierdie aspek is deurgaans beklemtoon in die inheemse kennis kort-leerprogram vir onderwysers. Nilson (2013:12) meen dat selfgerigtheid tot selfdoeltreffendheid (die oortuiging of oordeel wat 'n persoon oor hul eie vermoëns het om 'n gegewe aksie of taak suksesvol uit te kan voer) kan lei omdat leerders, deur selfgerig te funksioneer, hul persoonlike emosionele situasies kan beheer. Dit kan ook waardevol wees omdat die individuele leerder voorkennis, lewensbeleving en nuwe inhoud kan integreer om dan te bepaal wat belangrik en konsekwent is met hul persoonlike waardes (Greyling *et al.*, 2002:113). Met ander woorde, indien 'n leerder selfgerig kan funksioneer, sal dit ook maklik wees vir hom/haar om kreatiewe en kritiese idees te skep. Dit kan ook die leerders help om aan te pas in deurlopende veranderde omgewings en situasies (Greyling *et al.*, 2002:113).

2.5 Sosio-konstruktivistiese onderrig-leerstrategieë – 'n oorsig

Daar is tydens die professionele ontwikkelingsprogram gebruik gemaak van twee onderrig-leerstrategieë, naamlik probleemgebaseerde leer en koöperatiewe leer. Hierdie studie fokus slegs op die toepassing van koöperatiewe leer, maar noem aspekte van probleemgebaseerde leer omdat daar gebruik gemaak is hierdie strategie tydens die kort-leerprogram.

2.5.1 Koöperatiewe onderrig-leerstrategieë

Daar is verskillende maniere om selfgerigte leer te stimuleer, byvoorbeeld deur ondersteunings-groepe waarin leerders kan kommunikeer (Greyling *et al.*, 2002:117). Candy (1991) maak dit duidelik dat selfgerigte leer nie 'n vasgestelde eienskap in 'n persoon is nie, maar dat dit ook afhang van die situasie. Candy lys dan ook 'n aantal maniere wat selfgerigte leer kan bevorder, naamlik die integrering van leerders se bestaande kennis, die skep van 'n ondersteunende klimaat vir leer, klem op grondige leer ("deep learning") en beklemtoning van kritiese denke. Hierdie is aspekte wat aangespreek kan word tydens koöperatiewe leer. Volgens Strods (2014:1) is daar 'n toename in selfgerigte leer wanneer daar in die klaskamer van koöperatiewe onderrig-leerstrategieë gebruik gemaak word. Soos vroeër genoem, kan selfgerigtheid 'n bydrae tot die volle potensiële ontwikkeling

van leerders hê. Clapper (2015:151) verduidelik dat koöperatiewe leer deel vorm van die steierbou en fasilitering waarna Vygotsky (1978) verwys, deur probleme in 'n ondersteunende en samewerkende omgewing op te los.

2.5.1.1 Wat is koöperatiewe leer?

Nilson (2013:39) verduidelik dat koöperatiewe leer selfgerigte leerders deur middel van klein groepaktiwiteite kan vorm. Koöperatiewe leer is een van die mees nuttige onderrig-leerstrategieë om die leerproses te bevorder. Gedurende die onderrig-leerproses word leerders betrek om aktief deel te neem en op dié manier kan die inhoud wat op skool geleer word in die werksplek eendag toegepas word (Adams *et al.*, 1990:5). Volgens Johnson *et al.* (1998:28) hou koöperatiewe leer verband met samewerkende leer. Dit dui op die proses waar individue in groepe van twee tot vier lede saamwerk en kommunikeer om te leer en sodoende 'n beter begrip van die inhoud te kry om probleme makliker op te los. Wanneer daar interaksie en kommunikasie plaasvind waar die leerders aktief deelneem aan die leerproses, verstaan en onthou leerders beter, omdat hul hoër-orde-denke gestimuleer word (Park, 2003:183) – dit kan ook in verband gebring word met Vygotsky (1978:24) se sosio-konstruktivistiese leerteorie, wat stel dat individue leer deur sosiale interaksie met die mense en omgewing rondom hulle asook deur dialoog.

Nyikos en Hashimoto (1997) het individue se sone van proksimale ontwikkeling bestudeer om vas te stel of groepwerk/koöperatiewe leer wel tot verdere ontwikkeling kan lei. Hierdie outeurs het tot die slotsom gekom dat die sone van proksimale ontwikkeling, vir beide die groep en individu, ondermyn word sonder 'n sterk ondersteunende sosiale komponent. Hulle het ook gevind dat sonder sosiale ondersteuning, die kennis konstruksie gedegradeer is na individuele reflektiewe probleemoplossing – met ander woorde die individue het nie tot 'n gesamentlike konsensus gekom nie en só is die groep potensiaal nie bereik nie. Hierdie outeurs het ook waargeneem dat die kenners die leerders uitgedaag het om meer krities te dink oor probleme, en die manier van steierbou het dus die groep se vlak van begrip en vaardighede in die sone van proksimale ontwikkeling verhoog (Nyikos & Hashimoto, 1997:516).

Verder handel koöperatiewe leer oor die sosiale interaksie wat plaasvind gedurende die leerproses (Johnson *et al.*, 1998:28). Soos vroeër genoem, word dit gekoppel aan die sosio-konstruktivistiese leerteorie, omdat daar gefokus word op die sosiokulturele invloede wat 'n effek op kognitiewe ontwikkeling het (Weiten, 2010:457). Een manier om leerders se maksimum of aktiewe deelname in die onderrig-leersituasie te verkry, is die koöperatiewe onderrig-leerstrategie. Volgens Dooley (2008:21) sluit koöperatiewe leer ook leerders wat mekaar leer, leerders wat die onderwyser iets kan leer, asook dan die onderwyser wat die leerders leer, in. Sy verduidelik verder dat die leerders nie net

vir hul eie leer verantwoordelik is nie, maar ook vir dié van hul mede-leerders, omdat inligting gedeel word onder mekaar. Volgens Felder en Brent (2007:34) verwys koöperatiewe leer ook na leerders wat in spanne saamwerk aan projekte of aktiwiteite waarin opgestelde kriteria geld, asook die feit dat, vir effektiewe leer om plaas te vind, spanlede individueel verantwoordelik is vir die leer van die inhoud en aanleer van vaardighede.

Laastens is koöperatiewe, volgens Adams *et al.* (1990:5), een van die nuttigste onderrig-leerstrategieë wat onlangs na vore gekom het om die onderrigproses te verbeter, aangesien leerders ook ander vaardighede aanleer, soos om saam te werk en probleme deur kommunikasie op te los. Alle leerders moet in 'n omgewing kan leer en werk waar hul waardes in ag geneem en hul individuele behoeftes aangespreek word (Cohen *et al.*, 2004:3). Koöperatiewe leer-omgewings maak bogenoemde dus moontlik deurdat leerders effektief saamwerk en rolle inneem waarin hulle goed presteer en so hul eie sterkpunte en vaardighede raaksien en ontwikkel. Daar is vyf basiese beginsels wat teenwoordig moet wees tydens die strategie (Johnson & Johnson, 1989), wat in die volgende paragrafe verduidelik word.

2.5.1.2 Koöperatiewe leer en die vyf basiese beginsels

Die literatuur praat van groepwerk wat dien as samewerkende of koöperatiewe leer indien vyf basiese beginsels na vore kom. Volgens die Johnson en Johnson-model, behels koöperatiewe leer die samewerking van lede in 'n groep om 'n gemeenskaplike doel te bereik waar positiewe interafhanklikheid, individuele verantwoordbaarheid, aangesig-tot-aangesig interaksie, interpersoonlike en kleingroepvaardighede en groepproessering as voorwaardes heers (Johnson *et al.*, 1998:24). Volgens Felder en Brent (2007:34) is koöperatiewe leer nie net 'n sinoniem vir leerders wat saam werk nie, maar dat 'n aktiwiteit slegs so geklassifiseer kan word indien die bogenoemde elemente betrokke is. Die volgende beginsels word apart verduidelik in die hieropvolgende paragrafe en tree in samewerking met mekaar op gedurende effektiewe groepwerk. Hierdie vyf basiese beginsels moet gekombineer word en almal moet tydens die onderrig-leerproses teenwoordig wees vir groepwerk om dinamies (deurlopende progressie) te wees en – soos vroeër genoem – as koöperatiewe leer gekenmerk te word (Forsyth, 2006:16).

Positiewe interafhanklikheid

Positiewe interafhanklikheid kom na vore wanneer die groeplede nie heeltemal onafhanklik staan nie, maar beleving, uitkomstes, doelwitte, aksies en gevoelens in verband met die leerproses, deel (Cartwright & Zander, 1968:46; Forsyth, 2006:11). Verder is Forsyth (2006:11) van mening dat interafhanklikheid na vore kom wanneer die groeplede beïnvloed word deur mekaar. Johnson en Johnson (2014:84) verduidelik ook dat positiewe interafhanklikheid daarop dui dat die groeplede

gekoppel is aan mekaar op so 'n manier dat hulle nie kan presteer sonder mekaar nie en dat hulle saam kan werk om die gestelde doelwit te bereik. Vir koöperatiewe leer om suksesvol geïmplementeer te word in die klaskamer is dit noodsaaklik dat die groeplede kan staatmaak op mekaar, vir leer en vir emosionele en fisiese ondersteuning. Hierdie is daarom die eerste beginsel wat leerders moet begryp voordat hulle suksesvol in 'n groep kan funksioneer. Hulle moet besef dat hulle saam gaan sink of saam gaan swem (Johnson & Johnson, 2014:84) – dus het hulle twee verantwoordelikhede: om hulle eie produktiwiteit te maksimeer en ook om as groep hul gesamentlike produktiwiteit te maksimeer. Hierdie beginsel het vele effekte op individuele leerders se motivering omdat hulle leer dat vir die groep om te presteer, moet hulle ook presteer en hul kant bring (Johnson & Johnson, 2014:85). Dit is belangrik dat daar positiewe interafhanklikheid in die groep voorkom omrede wanneer 'n groepslid waardeur en gerespekteer voel, hul meer gemotiveerd sal voel om hul kant te bring (Wentzel, 1994). Dus deur positiewe interafhanklikheid te bevorder, sal elke leerder individuele verantwoordbaarheid of persoonlike verantwoordelikheid besef.

Individuele en groepsverantwoordbaarheid

Individuele verantwoordbaarheid dui op die verantwoordelikheid wat elke individu in groep besit en die rol wat elke groepslid speel om die gestelde gemeenskaplike doelwit(te) te bereik (Johnson & Johnson, 2014:110). Dit dui ook op die kwalitatiewe en kwantitatiewe bydrae wat elke groepslid lewer gedurende die groepwerk (Johnson & Johnson, 1989). Hooper *et al.* (1989) het gevind dat samewerking tot hoër prestasie lei wanneer hierdie individuele verantwoordbaarheid gestruktureer is teenoor waar dit nie geïmplementeer is nie. Daar kan spanninge na vore kom tussen dit wat die groep in geheel moet bereik en dit wat die individue alleenlik wil bereik. Dit is dus belangrik dat elke leerder hul produktiwiteit moet maksimeer, want indien elke groepslid besluit om op ander se rûe te ry, sal die groep nie presteer nie en die taak sal nie voltooi word nie. Wanneer daar positiewe interafhanklikheid voorkom, sal die groeplede besef dat hulle elkeen 'n spesifieke rol moet speel om hul verantwoordelikhede na te kom om die gemeenskaplike doelwitte te bereik (Johnson & Johnson, 2014:87). Dié verantwoordelikhede is (1) vir elke leerder om hulle deel van die werk te doen of hul kant te bring en (2) om die res van die groep te fasiliteer om die werk te voltooi (Deutsch, 1962). Johnson en Johnson (2014:87-88) meen dat verantwoordbaarheid toeneem indien groep- sowel as individuele verantwoordelikheid nagekom word.

Groepsverantwoordbaarheid kom voor wanneer die prestasie van die groep geassesseer word, terugvoering aan elke lid in die groep gekommunikeer word en dit dan teen 'n standaard prestasie vergelyk word (Johnson & Johnson, 2014:87). Individuele verantwoordbaarheid, aan die ander kant, kom voor wanneer elke leerder se individuele prestasie geassesseer word, dit aan hulle en die res van die groep terug gekommunikeer word en die groep dan elke leerder verantwoordelik hou vir die

mate waartoe hulle die groep ondersteun en gelei het tot die prestasie wat bereik is (Johnson & Johnson, 2014:87).

Dit is hier belangrik om die grootte van die groep in ag te neem. Hoe groter die groep is, hoe minder is die kanse dat elke groepslid sien wat hulle bydrae tot die groepwerk is, en hulle mag dan voel dat hulle nie benodig word nie; leerders kommunikeer ook minder en so vind daar isolering plaas, waar almal nie by die aktiwiteite betrek word nie. Dit is beter om by kleiner groepies van twee tot vier te hou sodat elke leerder aktief kan deelneem in aangesig-tot-aangesig interaksie en ewe veel betrek kan word by die take (Johnson & Johnson, 2014:88; Morgan *et al.*, 1970).

Opbouende aangesig-tot-aangesig interaksie

Opbouende aangesig-tot-aangesig interaksie dui op die manier hoe leerders met mekaar kommunikeer as hulle in groepe werk. Dit word gekarakteriseer deur elke groepslid se poging om mekaar te ondersteun en te help gedurende die leerproses, om benodigde bronne uit te ruil, om mekaar se gevolgtrekkings en beredenering uit te daag, om betroubaar op te tree en om spanning te voorkom (Johnson & Johnson, 2014:88). Indien daar nie opbouende interaksie in 'n groep voorkom nie, sal die motivering om saam te werk afneem omrede daar nie wedersydse respek is nie. Voor hierdie beginsel geïmplementeer kan word, is dit nodig dat elke leerder basiese vaardighede (onder andere, kommunikasie en sosiale vaardighede) ontwikkel of besit.

Interpersoonlike en kleingroepvaardighede

Interpersoonlike en kleingroepvaardighede is sosiale vaardighede wat as basis vir kommunikasie tussen leerders dien – indien 'n leerder nie oor die nodige vaardighede beskik om met mede-leerders te kan kommunikeer nie, sal hy/sy nie suksesvol in 'n groep kan funksioneer nie. Dit is die onderwyser se verantwoordelikheid om die leerder te stimuleer om sosiale vaardighede te ontwikkel en dus het hulle die nodige pedagogie daarvoor nodig. Johnson en Johnson (2014:88-89) meen dat wanneer daar leerders is wat sukkel om te kommunikeer, hulle wel goed in 'n groep sal funksioneer indien hulle vir 'n langer tydperk in dieselfde groep werk – hier sal hulle gemaklik raak met die groeplede en gemotiveerd voel om saam te werk.

Lew *et al.* (1986) het 'n studie gedoen waar leerders opgelei is in vier sosiale vaardighede, naamlik ondersteuning, om vir inligting te vra en inligting te gee, om mekaar lof te gee, om vir hulp te vra en om hulp te verskaf. Die outeurs het waargeneem dat wanneer die onderwyser 'n beloning gegee het indien drie van die vier sosiale vaardighede na vore gekom het, die leerders se deelname en prestasie verhoog het. Archer-Kath *et al.* (1994) het ook leerders opgelei in sosiale vaardighede en het gevind dat wanneer daar terugvoer gegee is aan individuele groeplede oor hul vaardighede en deelname,

dit tot meer sukses en deelname gelei het as om terugvoer aan die groep as geheel te gee (Johnson & Johnson, 2014:89).

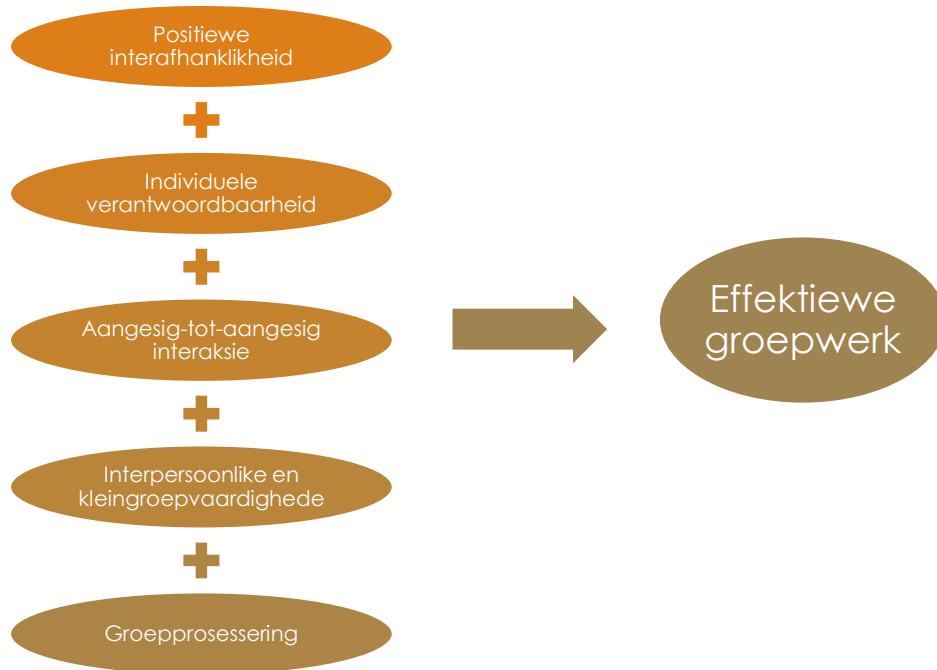
Die vier bogenoemde beginsels is noodsaaklik vir 'n groep om suksesvol te funksioneer. Nadat groepwerk gedoen is, is dit nodig om af te sluit met groepprosessering om terug te kyk op die algehele leerproses.

Groepprosessering

Groepprosessering behels refleksie oor die sessie waar lede saamgewerk het in 'n groep om (1) te beskryf watter groeplede se aksies nuttig en watter onnuttig was en om (2) te besluit watter aksies voort kan gaan en watter aksies gestaak moet word (Johnson & Johnson, 2014:89). Hierdie prosessering is voordelig vir die groep omdat dit swakpunte kan elimineer en sterkpunte kan aanmoedig; dit sal ook help om die groeplede se effektiwiteit te verbeter om as groep saam te werk om die gestelde doelwitte te bereik.

Yager *et al.* (1986) het gevind dat hoë, gemiddelde en lae presteerders 'n hoër vlak van prestasie behaal het in daaglikse en post-onderlig waar groepprosessering toegepas is in vergelyking met waar dit nie toegepas is nie (Johnson & Johnson, 2014:89). Hierdie navorsers het ook gevind dat leerders wat wel koöperatief geleer het en groepprosessering gedoen het, selfs beter gevaar het as dié wat individueel moes leer – nog 'n bewys dat koöperatiewe leer meer effektief kan wees as tradisionele onderlig.

Groepprosessering bevorder individuele self-monitering, wat 'n mate van self-doeltreffendheid kan bevorder – dit dui daarop dat leerders gemotiveerd is om waardevolle uitkomstes te verwag van hul inspanning (Johnson & Johnson, 2014:90). Hierdie self-doeltreffendheid kan lei tot hoër effektiwiteit in elk groepslid, wat dan effektiewe groepwerk tot gevolg het om die hoogste prestasie suksesvol te behaal (Johnson & Johnson, 2014:91). Groepprosessering dui dus op die refleksie van elke groepslid individueel en die groep as geheel om verbeterings aan te bring, om sodoende met elke volgende taak harder te werk en meer effektief te funksioneer as span. Groepprosessering kan net positief wees indien dit op die regte manier deur wedersydse respek vir mede-groeplede, hanteer word (Johnson & Johnson, 2014:91). Leerders kan hierdeur leer hoe om te reflekteer, mekaar met respek te behandel, probleme op te los en samewerking te handhaaf. Sonder hierdie vyfde basiese beginsel kan groepe nie hul optimale prestasie en self behaal nie. Figuur 2.6 is 'n diagram wat aandui hoe belangrik elk van die vyf basiese beginsels van koöperatiewe leer is.



Figuur 2.6: Vyf basiese beginsels van koöperatiewe leer wat lei tot effektiewe groepwerk.

Ferrer (2004:58) meen dat deur gebruik te maak van koöperatiewe leer in die klaskamer, die leerders 'n sin van "familie" in die skool ontwikkel en dat leerders wat hierdie verhouding met die onderwysers en mede-leerders vorm, beter presteer omdat hulle 'n sin van "liefde vir leer deur interaksie" ontwikkel. Verder gee Ferrer (2004:58) die voorbeeld van 'n leerder wat min vir klas opgedaag het en heeltemal gekant was teen die idee van koöperatiewe leer, maar deur die gereelde gebruik van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie het die seun meer gereeld opgedaag en meer aktief begin deelgeneem aan die leerproses. Koöperatiewe leer het dus 'n positiewe effek op die seun gehad, wat tot motivering vir leer gelei het omrede hy die beste van al die leerders in die klas presteer het (Ferrer, 2004:58).

2.5.1.3 Groepe in koöperatiewe leer

Koöperatiewe leer vind in pare en in groepe plaas. Adams *et al.* (1990) praat meestal van kleingroepe en dit word ondersteun deur Johnson en Johnson (2014:88) deurdat koöperatiewe leer slegs effektief kan plaasvind indien twee tot vier individue saamwerk. 'n Groep word gedefinieer as twee of meer individue wat bymekaar gevoeg kan word deur sosiale verhoudings (Forsyth, 2006:3) – in hierdie konteks sal die sosiale verhouding die leerproses wees. Johnson & Johnson (2014:5) definieer 'n groep as 'n getal individue wat saam kom en saam werk om 'n gesamentlike doel te behaal. Vir groepe om effektief saam te werk en goed te presteer, is dit beter as die groepe tussen twee en vier lede bestaan (Adams *et al.*, 1990; Johnson & Johnson, 2014:88). Daar is bewys dat hoe groter die groepe, hoe minder is die kans dat kommunikasie plaasvind, wat kan lei tot die afname in inligting uitruiling

tussen lede, dat die kommunikasie minder waardevol en waar is, en dat sosiale leeglêery kan toeneem (Gerard *et al.*, 1968; Johnson & Johnson, 2014:88).

Daar kan 'n verskuiwing waargeneem word in die literatuur betreffende Johnson en Johnson se siening van koöperatiewe leer. In 1998 praat hierdie outeurs van koöperatiewe leer en in 2014 praat hulle weer van groepwerk (en nie noodwendig koöperatiewe leer nie). Hierdie waarneming kan verduidelik word deur die idee dat hulle waargeneem het dat mense meer gemoeid is met groepwerk as met koöperatiewe leer, want eersgenoemde kan gedefinieer word as individue wat bymekaar kom en saamwerk om 'n gestelde doelwit te bereik (Johnson & Johnson, 2014:5), en koöperatiewe leer dui op individue wat saamwerk in groepe (twee tot vier lede) om beter te leer of probleme op te los (Johnson *et al.*, 1998:28). Beide terme dui op die sukses van leer wanneer individue aktief saamwerk om inhoud te bemeester. Deur hierdie definisies te vergelyk, kan daar afgelei word dat groepwerk wel koöperatiewe leer is wat plaasvind waar leerders sosiaal in wisselwerking tree, maar slegs wanneer die vyf basiese beginsels na vore kom. Groepwerk is 'n belangrike komponent van die koöperatiewe onderrig-leerproses omdat dit leerders leer en aanmoedig om in hul sportspanne, op die skoolgronde en in hul werksplek, nou en in die toekoms, effektief saam in 'n groep te werk (Johnson & Johnson, 2014:12). Daar is verskeie tipes groepe wat voorkom in die klaskamer, onder andere: pseudogroepe, tradisionele werkgroepe, 'n effektiewe groep en 'n hoë prestasie groep. Die groepe word deur Johnson en Johnson (2014:12-20) uiteengesit en word in die volgende paragrafe bespreek.

Pseudogroep

'n Pseudogroep is 'n groep wat bestaan uit lede wat voorgeskryf is om saam te werk maar wat glad nie belangstel daarin om die doelwitte as groep te bereik nie. Die lede glo dat hulle geklassifiseer sal word volgens hulle vlak van prestasie en gevolglik kom kompetisie onder die lede na vore. Hierdie tipe groepe besit nie die basiese beginsels van koöperatiewe leer nie, omdat leerders mekaar as vyande sien en mag weier om hulle kennis met mekaar te deel of ander groeplede se kennis wantrou. In so 'n pseudo-groep kan daar dus nie sprake wees van ware koöperatiewe leer nie.

Tradisionele werkgroep

'n Tradisionele werkgroep verskil nie veel van pseudogroepe nie, omrede die groeplede net aanvaar dat hulle in groepe moet saamwerk, maar steeds glo dat hulle individueel geëvalueer sal word. Hierdie groeplede kommunikeer om te beplan wat elkeen se rol is en kom dan hul verantwoordelikhede afsonderlik na; groeplede soek ook inligting van mekaar maar wil nie graag hulle eie kennis met mekaar deel nie. Daar sal altyd een of twee leerders wees wat hul kant bring, maar sien gou dat dit nie waardeer word nie en dat die ander lede voordeel daaruit trek; gevolglik sal hulle self onttrek.

Effektiewe groep

’n Effektiewe groep bestaan uit lede wat self goed wil presteer en wat dieselfde vir ander lede wil hê. Groeplede is daarom gewillig om mekaar te help. Wanneer hulle voorgeskryf word om in groepe saam te werk, is die leerders gelukkig daarmee en voel hulle gemotiveerd om sukses as groep te behaal – hulle weet dat as hulle self goed wil presteer, dit van die hele groep afhang. Hierdie groepe besit eienskappe soos duidelike doelwitte wat gestel word, kommunikasie en interaksie, verspreide leierskap en mag op grond van hul kundigheid. Lede van hierdie tipe groepe staan by hul verantwoordelikheid en insette en verwag dit ook van die ander lede, om sodoende die doelwitte te bereik.

Hoë prestasie groep

’n Hoë prestasie groep vaar gewoonlik beter as ’n effektiewe groep omdat die groep en die individue meer as net die eienskappe van ’n effektiewe groep besit. Die hoof verskil tussen hierdie tipe groep en die effektiewe groep is die toewyding wat lede aan mekaar heg om as eenheid sukses te behaal. Hoë prestasie groepe se lede ondersteun, respekteer en vertrou mekaar regdeur die leerproses (Johnson & Johnson, 2014:20; Katzenbach & Smith, 1993). Hierdie groepwerk word geklassifiseer as koöperatiewe leer.

2.5.1.4 Rol van die onderwyser en die leerder in die koöperatiewe klaskamer

In die tradisionele leergebeure is die onderrig-leer gebeure gekenmerk deur onderwyser-gesentreerde onderrig waar onderwysers in beheer is van die leerproses deur kennis te oor te dra, beheer te handhaaf en om denke te valideer (Adams *et al.*, 1990:21). Verder is Adams *et al.* (1990:21) van mening dat onderwysers die leerproses beheer deur te weet wat die uitkomst van die leerbeleving gaan wees asook wat die verloop van die aktiwiteite en prosedures wat nodig is om die uitkomstes te bereik, gaan wees. Om koöperatiewe leer suksesvol te implementeer, is dit nodig dat beide die onderwyser en die leerders die strategie en proses duidelik verstaan, en koöperatiewe leer verander die onderwyser se rol op verskeie maniere. Een uitdaging wat onderwysers teëkom, is om die leerders aan te moedig om verantwoordelik vir hulle eie leer te wees en om hulle uit te daag om meer staat te maak op hul klasmaats vir ondersteuning en hulp gedurende die aktiwiteite as op die onderwyser. Die onderwyser moet die leerders fasiliteer om as ’n groep ’n probleem op te los of taak te voltooi voor hulle die onderwyser vra vir die oplossing daarvan (Adams *et al.*, 1990:21).

Wanneer ’n onderwyser koöperatiewe leer in die klaskamer wil toepas, is dit die onderwyser se verantwoordelikheid om ’n koöperatiewe leeromgewing te skep deur die lesdoelwitte duidelik aan die leerders te maak, hulpbronne aan die leerders te verskaf en om die klaskamer só te organiseer dat hulle die sosiale interaksie optimaliseer (Adams *et al.*, 1990:21; Gillies, 2007:198). Daarbenewens is

dit ook die onderwyser se verantwoordelikheid om die taak op te stel, koöperatiewe leer se doel en proses te verduidelik, leerder-interaksies te observeer, leerders te ondersteun gedurende die probleemoplossing en voltooiing van die taak en om konflik onder die groeplede demokraties op te los (Adams *et al.*, 1990:21-22; Gillies, 2007:198). Kishore (2012:6) verduidelik verder dat vir die onderwyser om positiewe interafhanklikheid te skep, hy/sy vir die leerders 'n duidelike en meetbare taak moet gee, positiewe interafhanklike doelwitte moet stel, die leerders moet ondersteun en moet dien as fasiliteerder om hierdie doelwitte te bereik.

Die onderwyser moet ook aandag gee aan die leerproses, sosiale verhoudinge binne die groepe en die evaluering van groep produkte (Adams *et al.*, 1990:22). Verder is Adams *et al.* (1990:22) van mening dat, in hierdie samewerkende omgewing, die onderwyser die leerders moet help om selfvertroue in hulle eie vermoëns te verkry om so dan minder staat te maak op die onderwyser vir ondersteuning – dit kan lei tot selfgerigte leer in die klaskamer. Leerders word gemotiveer deur sosiale kontak met hul klasmaats en hul prestasie in uitdagende take deur groepinspanning eerder as deur stap-vir-stap onderwyser begeleiding (Adams *et al.*, 1990:22). Dit is dan ook die onderwyser se verantwoordelikheid om individuele verantwoordbaarheid in die leerders te stimuleer deur die groepe klein te hou, individuele toetse aan elke groepslid te verskaf, lukrake mondelinge eksaminering (om onverwags 'n verskeidenheid vrae mondelings te vra om geheue te stimuleer) te doen, elke groep deeglik waar te neem, rekord te hou van die bydrae wat elke groepslid maak en elke groepslid 'n rol toe te skryf wat die leerder verantwoordelik en belangrik laat voel (Kishore, 2012:6).

Voordat leerders effektief as groep kan saamwerk, moet die onderwyser kommunikasievaardighede aan die leerders onderrig en is dit die onderwyser se verantwoordelikheid om 'n sosiale klaskamer kultuur te skep deur die leerders kans te gee om mekaar beter te leer ken, om die leerders aan te moedig om meer te kommunikeer, om die leerders te motiveer om mekaar te ondersteun en vertrou en om die leerders te ondersteun gedurende die oplossing van konflik (Gillies, 2007:202; Kishore, 2012:7).

Indien die onderwyser se rol suksesvol vervul word gedurende die koöperatiewe leerproses, sal die leerders se rol ook verander. Leerders sal met vrae vorendag kom wat verder strek as die onderwyser se kennis omrede hul hoër-orde-denke gestimuleer word. Dit is dus die onderwyser se verantwoordelikheid om self 'n lewenslange leerder te wees deur deurlopend hulle kennis te verbreed, maar ook om te sê wanneer hulle iets nie weet nie, dit gaan oplees en dan weer terug te kom na die leerders (Adams *et al.*, 1990:22).

Leerders se houdings moet en sal ook oor die tydperk van die koöperatiewe leer implementering verander – hulle sal besef dat onafhanklikheid tyd neem om te ontwikkel (Adams *et al.*, 1990:22).

Adams *et al.* (1990:22-23) beskryf die verandering soos volg: Leerders se skoolervaring leer hulle tans dat onderwysers die bron van kennis is en dat onderwysers diegene is wat hulle denke moet versterk en hulle leer begelei; leerders is ook elke dag besig om met klasmaats te kompeteer vir die hoogste prestasie en erkenning. Hierdie sienings sal verander omdat die leerders sal besef dat met samewerking hulle beter sal presteer weens die ondersteuning en onafhanklike verantwoordelikheid wat hulle ontwikkel. Leerders sal ook sien dat om eenvoudig iemand se werk vir hulle te doen en om net die regte antwoord te gee, hulle nie ver sal bring wanneer dit by toetse en eksamens kom nie, maar dat om die probleem met die hulp van mede-leerders op te los, kritiese denke ontwikkel om eendag onafhanklik te kan funksioneer. Die onderwyser kan hierdie konsep aan leerders verduidelik en demonstreer en by hulle ontwikkel. Dit kan lei tot 'n kultuur of stel waardes in die klaskamer eerder as net 'n tegniek wat gebruik word (Adams *et al.*, 1990:23).

2.5.1.5 Voordele van koöperatiewe vir leerders

Een van die grootste voordele wat na vore kom gedurende die beoefening van koöperatiewe leer, is die feit dat leerders wat geïsoleerd voel dan groep ondersteuning kry en betrek word by die leerproses – dus word almal betrek om te kennis te kan bemeester (Adams *et al.*, 1990:24; Li & Lam, 2015:10). Die kleingroep waarin leerders werk, skep 'n veilige omgewing vir die leerders om vrae te vra, opinies te lug en terugvoering te gee. Leerders bring ook elk hul unieke sterkpunte en belewings na vore wat respek vir mede-groeplede aanmoedig. Verder verduidelik die literatuur dat die groep as geheel as aanmoediger en motiveerder dien om elke keer 'n groter uitdaging te oorkom deur perke te verbreek gedurende probleemoplossing of die voltooiing van 'n taak (Adams *et al.*, 1990:24). Nog 'n groot voordeel is dat die hulpbron van kennis verder strek as die leermateriaal wat aan die leerders verskaf is omdat hulle kennis en idees kan uitruil en dit ook uitredeneer tot 'n antwoord of oplossing gevind is. Leerders wat teruggetrokke is, word ook betrek en kan dus aktief deelneem aan die leerproses. Leerders leer ook om hulle tyd beter te bestuur om take betyds in te handig en kan dus onafhanklik funksioneer (Adams *et al.*, 1990:24). Leerders sal ook vaardighede soos probleemoplossing, samewerking en kommunikasie ontwikkel en hulle sal ook 'n beter begrip vir ander groeplede se perspektiewe ontwikkel (Li & Lam, 2013:11-12).

2.5.1.6 Koöperatiewe leer modelle en metodes

Volgens Kagan (1992) is daar meer as 50 vorms van koöperatiewe leer wat toegepas kan word in die klaskamer. Die effektiewe toepassing daarvan hang alles af van die aard van die leerderpopulasie asook die tipe opvoedkundige uitkomst wat bereik moet word. Onderwysers kan metodes meng en met mekaar integreer vir suksesvolle onderrig-leer (Kagan, 1992; Johnson *et al.*, 1981; Kishore,

2012:13). In die opeenvolgende paragrawe word die mees toegepaste metodes/modelle van koöperatiewe leer beskryf.

De Bono se denkhoede

Edward de Bono (1984) het hierdie metode ontwikkel sodat leerders die geleentheid kry om 'n besluit te maak of inhoud te bestudeer uit verskeie perspektiewe, wat getipeer word deur ses verskillende kleure. Die groep van ses lede kry elkeen 'n spesifieke kleur hoedjie en moet dan op daardie aspek van die situasie of inhoud fokus; na 'n kort ruk ruil elke groepslid hul hoed met die een langs hulle en bestudeer weer die inhoud vanuit 'n ander perspektief. Nadat die leerders 'n geleentheid gekry het om elke kant van die saak te bestudeer, maak die groep 'n gesamentlike besluit oor die probleem of bespreek hulle die inhoud wat bemeester moet word. Dit stimuleer die leerders se kritiese en kreatiewe denke, wat hoër-orde-denke ontwikkel. Die kleur hoede wat betrokke is by die proses is as volg (De Bono, 1985):

- Uit 'n blou-hoed perspektief word daar holisties na 'n saak gekyk, met ander woorde, daar word na die “groter prentjie” gekyk. Die leerder kyk na die saak/kwessie in sy geheel en hoe komponente met mekaar skakel.
- Die wit hoed fokus op die ondersoek van feite en objektiewe inligting. Die leerder vra die volgende vrae: Wat is die feite? Watter inligting is beskikbaar en is dit toepaslik? Leerders se bespreking word dus uitsluitlik deur feite gelei, en daar is geen plek vir emosie of persoonlike gevoelens nie.
- Die rooi hoed fokus op gevoelens, emosies en waardes, waaroor mens nie te lank en te hard oor moet dink nie. Die leerder vra die volgende vrae: Hoe voel ons oor hierdie voorstel? Watter ingewings kom voor?
- Die swart hoed fokus op die logiese en kritiese oordeel, en vra die volgende vrae: Hoekom sal dit nie werk nie? Wat is die risiko's en gevare betrokke? Hierdie is 'n belangrike hoed om kritiese denke te bevorder.
- Die geel hoed stel helderheid en lig voor, met ander woorde die voordele en positiewe gevolge van die situasie. Daar word gekyk na waarom 'n bepaalde scenario/oplossing sal werk of wat die voordele is aan 'n bepaalde strategie.
- Die groen hoed verteenwoordig kreatiewe wyse van denke en verwelkom nuwe en kreatiewe idees as oplossings, asook alternatiewe oplossings. Hierdie hoed bevorder laterale denke.

Elke groepslid kry dus die geleentheid om in beheer te wees, om na die voordele sowel as die nadele te kyk, om die feite agter mekaar te kry en ook om krities en kreatief te dink ten opsigte van besluitneming.

Legkaart-I-metode (“Jigsaw-I-method”)

In hierdie metode wat Aronson *et al.* (1978) ontwerp het, werk leerders in klein groepies van drie of vier lede. Daar word ’n deel van die inhoud aan die groep verskaf en elke leerder kry ’n gedeelte van die inhoud wat hulle moet bemeester – die leerders in die verskeie groepe wat dieselfde gedeelte moet bemeester, kom dan saam in hul spesialis (“expert”) groepe en bespreek dan as “kundiges” daardie deel wat hulle moet verstaan om ’n duidelike begrip te verkry. Nadat hulle die spesifieke gedeelte voorberei het, keer hulle terug na hul oorspronklike kleingroepe (tuisgroepe of “home groups”). Hier verduidelik elkeen die deel wat hulle bemeester het aan die res van die groep sodat elke groepslid al die nodige kennis van die inhoud wat verskaf is, verstaan. Leerders word dan individueel geassesseer deur ’n toets te skryf, sonder die hulp van hul mede-groeplede, wat handel oor al die inhoud wat verskaf is. Groep prestasie word nie aangeteken nie (Kishore, 2012:18).

Legkaart-II-metode (“Jigsaw- II-method”)

Volgens Slavin (1982:13) is hierdie metode soortgelyk aan die oorspronklike legkaartmetode, maar die verskil is dat die groepe uit vier lede bestaan en leerders as groep eers saam deur die gegewe inhoud/materiaal werk, waarna spesifieke temas lukraak aan die groepslede voorgeskryf word wat hulle moet bemeester. Hier moet hulle ook na die spesialis groepe gaan, die inhoud bemeester en terugkeer na hul tuisgroepe om dit te deel en vir ’n groepbespreking om plaas te vind oor al die temas. Hier leer groeplede hul spesifieke gedeelte aan die res van die groep en individuele toetse word weer geskryf. Individuele en groep prestasie word aangeteken of aangekondig (Kishore, 2012:18). Slavin (1978:26-27) het hier dus die span leerprogram van die leerder-span prestasie indeling geïntegreer.

Daar is twee fundamentele verskille wat na vore kom tussen die legkaart-I en -II metodes, naamlik die uitkomstes van die proses en die strukturering van interafhanklikheid (Clarke, 1994:37). Die legkaart-II-metode vereis dat die leerders weer deur die narratiewe materiaal/inhoud gaan deur na die inhoud vanaf verskeie perspektiewe te kyk om hul konseptuele begrip van die onderskeie temas, raamwerke en sentrale idees te ontwikkel (Clarke, 1994:37), waar hulle in die legkaart-I-metode slegs die inhoud waarin hulle ’n spesialis is aan die res van hul groepies leer. Die tweede verskil tussen hierdie metodes is dat tydens die Legkaart-II-metode, die finale punte saamgetel word en die gemiddeld van die totaal word aan elke leerder toegeken. Al die leerders kry dan dieselfde punt vir die aktiwiteit waar die metode gebruik is. Die legkaart-I-metode kan moontlik veroorsaak dat een groeplid swakker presteer as die ander (Clarke, 1994:37). Hierdie sisteem motiveer die leerders om harder te werk om nie hul groeplede in die steek te laat nie en om elke keer beter te vorder.

Leerder-span prestasie indeling

Hierdie metode word beter geken as “student teams achievement divisions”, geskep deur Robert Slavin (1978). Dit is die metode wat die meeste gebruik word en waarop die meeste navorsing gemik

is (Kishore, 2012:13). Wanneer hierdie metode gebruik word, bestaan die groepe uit vier tot vyf leerders, met 'n hoë diversiteit met betrekking tot ras, geslag en kultuur. Daar is ses basiese komponente waaruit hierdie metode bestaan, naamlik spanformasie, aanbieding van materiaal, groepstudie, toetsing, punte verbetering en herkenning. Eerstens word die groepe gevorm, daarna word die taak en materiaal aan die groepe bekend gestel sodat hulle verstaan wat van hulle verwag word en watter inhoud hulle moet bemeester. Werkkaarte met probleme en vrae word aan die groepe verskaf wat hulle as groep moet bespreek terwyl hulle die inhoud bestudeer. Leerders moet verstaan dat hul nie die werkkaart net moet voltooi nie, maar dat hulle die inhoud met mekaar moet bespreek en as groep tot 'n konsensus daaroor kom. Een van die groeplede word dan geselekteer en voorsien met die antwoorde van die werkkaarte. Hy/sy neem die rol in om te kyk of die bespreking en geskrewe response korrek en in lyn is met wat van die groep verwag word. Hierdie rol sal elke keer aan 'n ander leerder gegee word. Daar word dan genoeg tyd verskaf vir die leerders om die werkkaarte te voltooi. Hierop volg die toetsing. Groepe ontvang die antwoorde waar hulle nog die inhoud bespreek, en dan word hulle versoek om individuele toetse te voltooi sonder die hulp van ander groeplede. Die toetse word geassesseer en 'n gemiddeld van die groeplede word aan die groep toegeken. Hierdeur kry die groep 'n regverdige punt gebaseer op elke groepslid se bydrae en insette. Elke keer word 'n "basis" punt gegee wat verkry is van die leerders se gemiddelde prestasie op soortgelyke toetse. Slavin (1995:21) het 'n verbeteringspunt toekenningsstelsel geskep waar die leerders dan punte by hul "basis" punt kry om die groep se punte te lig (Tabel 2.1). Indien die groeplede se basis gemiddeld byvoorbeeld aandui dat die skryfstuk/werkkaart uitstekend was, sal die groep 30 punte bykry om die groep se gemiddeld hoër te maak (hoe beter hulle doen, hoe meer erkenning kry hulle).

Tabel 2.1: Verbeteringspunte toekenningsstelsel van Slavin (1995).

Nr.	Indien die toets punt	Verwerf – verder in die teks word dit ook aangetref deur die leerder
1	'n Uitstekende skryfstuk/antwoordstel is ongeag die basis punt	30 verbeteringspunte
2	Meer as 10 punte bo die basis punt is	30 verbeteringspunte
3	Soortgelyk en 10 punte bo die basis punt is	20 verbeteringspunte
4	10 punte onder die basis punt is	10 verbeteringspunte
5	Meer as 10 punte onder die basis punt is	5 verbeteringspunte

Hierdie stelsel motiveer die leerders om harder te werk en met elke taak beter te presteer (Kishore, 2012:15). Met die gebruik van hierdie metode, het elke groepslid ewe veel geleentheid en verantwoordelikheid om 'n bydrae te lewer tot die groepwerk omrede al die groeplede se punte saamgetel word om 'n gemiddeld vir die groep toe te ken. Die algehele wenner kan aan die einde van die kwartaal/jaar 'n sertifikaat ontvang (Kishore, 2012:15).

Spanspeletjie-toernooi

Die metode is bekend as “teams-games-tournaments” en is ontwikkel deur David De Vries en Keith Edwards (1974) waar hulle dieselfde aanbiedings en groepwerk as in die vorige metode gebruik maar in plaas van die toetse, verkies hul weeklikse toernooie. Die leerders kompeteer teen ander groepe om punte vir hulle groep bymekaar te maak. Die groepe bestaan uit vier tot vyf lede, en hierdie toernooie vind gewoonlik na die les of periode waar leerders die inhoud bemeester het, plaas. Hierdie metode is ’n wyse om leerders te motiveer om deel te neem aan die leerproses omdat hulle aan die einde gaan kompeteer.

Daar word toernooie geskep waar vier of vyf groeplede uit verskeie groepe by ’n tafel bymekaar kom om te kompeteer. Hierdie leerders word gekies om saam te sit gebaseer op hulle vlak van prestasie (divers geselekteer), maar hulle is onbewus van hierdie reëling en weet ook dat die speletjie regverdig beoordeel sal word. Na elke toernooi beweeg die leerders na die volgende werkstasie (steeds gebaseer op vlak van prestasie). Elke werkstasie waarna die leerders beweeg, bevat ’n sekere tipe kompetisie/speletjie. Die wenner van elke toernooi bring die punte terug na hul groepe en is dus regverdig omdat die hoër presteerders ’n hoër prestasie terugbring en gemiddelde presteerders gemiddelde prestasies terugbring – dus het elke groep ’n gelyke kans omdat hulle uit ’n diverse kombinasie van presteerders bestaan (Kishore, 2012:16).

Die groeplede help mekaar om in klastyd voor te berei vir die onderskeie toernooie; dit is dus hoe die inhoud van die werk bemeester word gedurende die leerproses. Al die groeplede en groepe se punttoekennings word aangekondig om rekord te hou van die leerders se verbetering oor ’n lang tydperk, al dan nie – so word leerders aangemoedig om elke keer harder te werk om die inhoud te bemeester (Kishore, 2012:16). Algehele groepwenner kan sertifikate ontvang.

Span-bystand individualisering

Hierdie tegniek staan meestal bekend as “team-assisted individualization” (Slavin, 1982:12). Hierdie metode kom ooreen met leerder-span prestasie indeling en spanspeletjie-toernooi op grond van die vier lede per groep en sertifikate wat aan die wenner toegeken kan word. Hierdie metode kombineer koöperatiewe leer met individuele instruksie/onderrig en word eerder gebruik in wiskunde van Graad 3 tot 6. Die metode was al suksesvol in die senior- en verdere onderwys en opleidingsfase toegepas (Kishore, 2012:17). Elke agt weke vorm daar nuwe groepe, en elke groepslid kry individuele materiale (instruksie werkkaarte) waardeur hulle moet werk (dus het elke groepslid ’n ander gedeelte wat hulle individueel moet bemeester). Hierdie materiaal wat aan die leerders verskaf word, bevat ’n bladsy met instruksies om die leerders te lei, twee soortgelyke vorms van formatiewe toetse, ’n leergedeelte toets en die memorandums van die werkkaarte en toetse (Kishore, 2012:17). Hulle beantwoord dan die vrae of los die probleme individueel op met die hulp van die ander groeplede en deur hulle antwoorde

te vergelyk met die regte antwoorde. Nadat ondersteuning vanaf groeplede aan elke groepslid gegee is, word 'n finale toets individueel afgelê, sonder hulp en ondersteuning, en wat geassesseer word deur aangestelde fasiliteerders en merkers of deur die onderwysers self (Kishore, 2012:16). Onderwysers onderrig dan sekere groepe terwyl ander groepe weer individueel deur die materiaal werk.

Die leerders wat min items deurkom, word geïdentifiseer en die onderwysers gee dan meer aandag aan hierdie leerders. Die groep met die hoogste gemiddeld ontvang 'n sertifikaat en na 'n week van span-bystand individualisering gaan die klas normaalweg voort, waar die onderwyser die lesse aanbied (Kishore, 2012:17).

Leer-saam

Hierdie metode fokus eers op die spanbou-aktiwiteite voor leer kan plaasvind, waar werkkaarte deur die groepe voltooi word. Johnson en Johnson het in 1979 die metode ontwerp met die doel om leerders/groepe erkenning te gee vir hoe goed hulle saamwerk in die bemeestering van die inhoud (Clarke, 1994:37). Vir suksesvolle implementering van die metode moet agtien stappe betrokke wees:

- 1) Onderrig doelwitte moet duidelik gespesifiseer word
- 2) Groep grootte moet tot ses lede beperk word
- 3) Heterogene groepe moet gestruktureer word
- 4) Groepe moet in sirkels gerangskik word om kommunikasie te fasiliteer
- 5) Onderrig materiale moet gebruik word om interafhanklikheid tussen groeplede te verseker
- 6) Rolle moet aan groeplede toegeskryf word om interafhanklikheid te verseker
- 7) Die akademiese taak moet verduidelik word
- 8) 'n Positiewe doel van interafhanklikheid moet gestruktureer word
- 9) Individuele verantwoordbaarheid vir leer moet gestruktureer word sodat alle groeplede bydra
- 10) Samewerking in groepe moet gestruktureer word
- 11) Die kriteria om sukses te behaal, moet verduidelik word
- 12) Gewenste gedrag moet gespesifiseer word
- 13) Leerders se gedrag moet deurlopend gemonitor vir probleme wat na vore kom gedurende die voltooiing van die taak en vir samewerkende pogings
- 14) Ondersteuning en fasilitering gedurende taak voltooiing moet verskaf word
- 15) Daar moet ingegryp word om samewerkende vaardighede vir die leerders te leer
- 16) Die les moet met opsommings van beide die leerders en onderwyser afgesluit word
- 17) Die leerders se werk moet geëvalueer word

18) Groep funksionering moet geassesseer word deur deurlopende observasie gedurende die leerproses en deur bespreking van die groepproses (groepprosessering) na afloop van die les (Johnson, 1984; Kishore, 2012:19).

Groep ondersoek

Tydens hierdie koöperatiewe leer-metode word groepe gevorm op grond van gemeenskaplike belangstellings (Sharan & Sharan, 1990:17). Die groep besluit saam hoe die ondersoek benader gaan word, elkeen kry 'n deel om uit te voer en dan bestuur die groep die hele ondersoek, bevindings en gevolgtrekking samewerkend (Sharan & Sharan, 1990:17). Daar is ses stadia waardeur die ondersoek gelei word: (1) die onderwyser identifiseer 'n algemene tema en help dan die leerders om as groepe die subtema wat hulle gaan ondersoek, te selekteer, (2) groeplede bespreek en beplan hoe die ondersoek uitgevoer en bymekaar gesit gaan word, (3) leerders werk saam aan hul onderskeidelike gedeeltes van die ondersoek met behulp van die onderwyser wat bronne en aktiwiteite aanbied, (4) leerders evalueer en analiseer hul bevindings in groepsverband, (5) elke groep bied hul gevolgtrekking van hul ondersoek voor die hele klas aan sodat al die leerders die algehele tema kan verstaan en (6) die aanbiedings, verslae en bydra van groeplede word geëvalueer (Sharan & Sharan, 1990:17-20). Hierdie ses stadia vind gewoonlik oor 'n week of twee plaas.

Konstruktiewe omstredenheid

In hierdie metode ontvang elke groep van vier lede twee kante van 'n situasie, waar elke paar een kant moet ondersoek. Die pare bemeester dan hulle kant van die situasie, nie om te debatteer nie, maar om presies te weet wat dit behels. Nadat die pare hulle kante van die situasie ten volle begryp, ruil die pare in die groep hul temas en moet hulle die teenoorgestelde kant van die situasie verdedig (Johnson & Johnson, 1988:60-61).

Roterende koöperatiewe graffiti

Roterende koöperatiewe graffiti is 'n metode wat gebruik kan word in die konsolideringsfase van 'n les, waar die leerders die inhoud wat hulle bemeester het as groep opsom (Reynolds, 2013). Die leerders word in groepe van drie tot vier lede verdeel. Elke groep word verskaf met 'n groot papier (A3) wat in drie of vier dele verdeel is (afhangend van groepgrootte) met die tema in die middel van die papier geskrywe – die tema kan óf verskil óf dieselfde wees vir al die groepe in die klas. Leerders skryf dan hul idees, kennis en opinies op die papier neer, maar kry net twee minute tyd om dit te doen. Daarna staan die groepe op en gaan sit by 'n ander groep se papier in die klaskamer en vul dan weer hul idees, kennis en opinies op die ander groep se papier in – groepe verskuif tot hulle 'n kans gekry het om op elke groep in die klas se papier te skryf. Die groepe kan dan al die inhoud op hul papier bespreek en kyk wat almal se kennis, idees en opinies in verband met die tema is.

Die voordele van hierdie metode is dat dit nie te lank duur nie, omdat die groepe elke keer net twee minute kry om op die papiere te skryf. Alle leerders word betrek om aktief deel te neem, en hulle kan ook hulself uitdruk in woorde, sketse of diagramme. Na die uitvoering van die metode het elke groep 'n stukkie kennis van elke leerder in die klas en kan die kennis uit verskeie perspektiewe aanskou word.

“Round Robin brainstorming” of “Rally Robin”

Met hierdie metode word leerders in groepe verdeel van vier tot ses lede, waar een leerder die rol as die “opnemer/kanselier” inneem. Die onderwyser rig 'n vraag aan die klas, leerders dink eers self aan oplossings, daar word 'n sekere tyd gegee, en elke leerder in die groep kry 'n kans (in die rondte) om sy/haar oplossing aan die res van die groep te verduidelik – die opnemer teken al die antwoorde aan. So beweeg die beantwoording in die rondte (kloksgewys) totdat die gegewe tyd verby is (Beasley & Jenkins, 2003:40)

Daar is nog vele ander koöperatiewe leermetodes, maar die metodes wat hierbo bespreek is, is essensieel en is heel moontlik gedurende die uitvoering van die projek toegepas. In die kort-leerprogram oor inheemse kennis is die onderwysers blootgestel aan twee koöperatiewe leerstrategieë, naamlik De Bono se denkhoede en die legkaart-II-metode. Hierdie twee metodes is gebruik omrede dit effektief is op twee maniere: (1) De Bono se denkhoede word gebruik sodat die onderwysers 'n scenario vanuit verskeie perspektiewe kan beskou om tot 'n konklusie of oplossing te kom, en (2) die legkaart-II-metode is gekies omrede elke groepslid kans kry om individueel deel te neem aan die onderrig-leerproses, asook in groepsverband. Daar is gepoog om die onderwysers se selfgerigtheid te stimuleer deur gebruik te maak van dié twee koöperatiewe leer-metodes.

2.5.2 Probleemgebaseerde- en projekgebaseerde leer as metodes gedurende groepwerk

Probleemgebaseerde leer word, soos koöperatiewe leer, as 'n selfgerigte leerproses beskou (Savery & Duffy, 1995:36). Wanneer leerders in groepe saamwerk, is dit gewens dat 'n outentieke (eg of oorspronklike) probleem aan die leerders verskaf word en dat hulle dan kans gegee om in groepsverband (byvoorbeeld deur De Bono se denkhoede) met 'n oplossing vorendag te kom (De Beer & Whitlock, 2009:146-147) – dit is probleemgebaseerde leer (Calis & Ergul, 2012:5677). Leerders kan ook 'n projek ontvang wat hulle oor 'n lang tydperk in groepe moet voltooi – dit is projekgebaseerde leer (Calis & Ergul, 2012:5677). Dit word ook gesien as 'n heuristiese (leerder-gesentreerde) benadering tot leer, waar die leerders betrek word deur te fokus op wat elke leerder kan bied gedurende die leerproses en deur die leerders in beheer van die leerproses te stel – dit gebeur deurdad die onderwyser inhoud en leiding verskaf (Huang *et al.*, 2010:4).

Daar is ses karaktereieenskappe wat voorkom in probleemgebaseerde leer (Barrows, 1996:5-6), naamlik leerder-gesentreerdheid, die onderwyser wat dien as fasiliteerder, leer wat in kleingroepe plaasvind, 'n lewenswerklike kwessie wat aan die begin voorgestel word, 'n probleem wat dien as instrument vir ontdekking en nuwe inhoud wat geleer word deur selfgerigtheid. Verder het Schmidt en Moust (2000:23) sewe stappe geskep wat gevolg kan word om probleemgebaseerde leer in die klaskamer te fasiliteer:

- 1) Terminologie word gedefinieer sodat leerders 'n beter begrip van die inhoud ontwikkel
- 2) Die outentieke kwessie word gedefinieer
- 3) Die probleem word geanaliseer deur dit in diepte te bestudeer en evalueer
- 4) Die onderliggende fenomeen word beskryf
- 5) Leer aangeleenthede word geformuleer
- 6) Elke leerder moet selfstudie doen
- 7) Groeplede moet bespreek wat hulle individueel ontdek het en tot konklusies kom

Aktiwiteite wat op hierdie wyse aangebied word duur langer, is meer leerdergesentreerd sowel as interdisiplinêr en werklike lewensituasies asook praktyk word gekoppel aan die inhoud. Volgens Bell (2010:39) kan probleemgebaseerde leer gesien word as 'n leerdergesentreerde en "onderwyser-as-fasiliteerder" benadering tot leer. Die rede hiervoor is dat leerders in groepsverband deur die onderwyser gelei word om 'n gegewe en outentieke probleem op te los deur 'n proses te volg. Die probleemgebaseerde benadering kan ook in die langtermyn toegepas word deur kleiner aktiwiteite by te voeg wat die leerders uiteindelik lei om tot 'n oplossing te kom. Dit bevorder ook beter begrip van die inhoud deurdat vrae gevra en verbande getrek word (Bell, 2010:39). Hierdie tipe projekte, wat gebruik word om die beginsels van die kurrikulum te ondersteun, word begelei deur ondersoekende vrae wat die leerders dwing om navorsing te doen en hul kennis toe te pas. Bahar-Özvaris *et al.* (2006:555) se studie bewys verder dat leerders wat koöperatief probleemgebaseerde leer in die leerproses toegepas het, beter presteer het as diegene wat lesings bygewoon het en individueel geëvalueer is.

Daar is bewyse dat projekgebaseerde leer leerders dryf om beter navorsers en probleemoplossers te wees wat hoër-orde-denke ontwikkel (Bell, 2010:41). Projekgebaseerde leer word volgens Calis en Ergul (2012:5677) as 'n interdisiplinêre benadering geklassifiseer en wat in die klaskamer gebruik kan word om aktiwiteite te skep wat wegbeweeg van tradisionele onderrig wat kort, geïsoleerd en onderwyser-gesentreerd is. Volgens Blumenfeld *et al.* (1991:369) word projekgebaseerde leer gedefinieer as 'n omvangryke benadering van onderrig-leer wat só ontwerp is om leerders bloot te stel aan die ondersoek van outentieke kwessies/probleme. Krajcik en Shin (2016:276) identifiseer ses eienskappe van projekgebaseerde leer:

- 1) Daar word begin met 'n dryf-vraag, 'n probleem wat opgelos moet word.
- 2) Daar word gefokus op leerdoelwitte wat leerders moet bereik om die bemeestering van die sleutel wetenskapstandaarde en -assessering, te demonstreer.
- 3) Leerders verken die dryf-vraag deur deel te neem aan wetenskaplike praktyk.
- 4) Leerders, onderwysers en gemeenskapslede neem deel aan samewerkende aktiwiteite om oplossings tot die probleem te vind.
- 5) Tydens wetenskaplike praktyk word leerders ondersteun deur steierbou met opvoedkundige tegnologie wat hulle help om deel te neem aan aktiwiteite wat normaalweg buite hul vermoë is.
- 6) Studente skep 'n stel tasbare produkte wat die dryf-vraag of probleem aanspreek. Hierdie sluit artefakte of publieke toeganklike faktore in wat leer in die klaskamer verteenwoordig.

Probleem- en projekgebaseerde leer stem ooreen omdat daar 'n lewenswerklike probleem aan die leerders in die projek/aktiwiteit gestel word en hulle dit in groepsverband moet bespreek en oplos. Probleemgebaseerde leer is 'n sosiaal-konstruktivistiese onderrig-leerstrategie wat die gebruik van 'n oop-einde, lewenswerklike probleem as beginpunt van die leerproses behels (Hassan, 2013:49; Hmelo-Silver & Barrows, 2006:24). Daar word dus 'n probleem aan die leerders gestel, en hulle moet dan met oplossings vorendag kom oor hoe die outentieke probleem opgelos kan word. Dit kan in groepe gedoen word om die probleem uit meer as een perspektief te bestudeer. Krajcik en Shin (2016:275) som projekgebaseerde leer effektief as volg op: "[Project-based learning] is a form of situated learning and it is based on the constructivist finding that students gain a deeper understanding of material when they actively construct their understandings by working with and using ideas in real-world contexts."

Projekgebaseerde leer kan effektief met koöperatiewe leer geïntegreer word omrede leerders saam probleme kan identifiseer, bespreek en oplos deur vanuit verskeie perspektiewe die probleem te bestudeer. In die kort-leerprogram, wat die fokus van hierdie studie was, is probleemgebaseerde leer aangespreek. Deelnemende onderwysers moes in groepsverband 'n eksperiment ontwerp om die lewe van blomme te verleng. Dit was toepaslik op die studie omdat dit in groepsverband gedoen is (wat geobserveer is om te sien of die vyf basiese eienskappe van koöperatiewe leer geëer is om dan as groepwerk geklassifiseer te word), en die kennis wat getoets is, was gebaseer op die inheemse kennis van Holland.

2.6 Die toepassing van koöperatiewe onderrig-leer in die lewenswetenskappe-klaskamer deur fasilitering vir optimale prestasie

Onderwysers moet nou meer gebruik maak van aktiwiteite waar leerders self in die leerproses aktief betrokke is (Resource Area for Teaching, 2013:1), veral in lewenswetenskappe omdat daar soveel

wetenskaplike feite is wat die leerders moet ken en deeglik verstaan. Bass *et al.* (2011:14) meen dat praktiese aktiwiteite 'n lewenslange liefde vir leer, asook verantwoordelikheid en ontdekking by leerders aanmoedig. Verder moet die beginsel van integrasie in gedagte gehou word wanneer 'n onderwyser lesbeplanning doen, en daarom moet onderwysers eers besluit watter onderrig-leerstrategieë die mees toepaslike sal wees vir 'n spesifieke tema. Koöperatiewe leer is een strategie afkomstig van die selfgerigte leerproses en wat goeie resultate in die akademiese prestasie van leerders na vore gebring het (Dooley, 2008:22; Strods, 2014:1). Lord (2001) het 11 redes gelys waarom koöperatiewe leer in lewenswetenskappe-klaskamers toegepas moet word:

- 1) **Koöperatiewe leer bevorder denke en begrip van lewenswetenskappe:** Leerders in groepe kommunikeer meer, vra vrae en is meer interaktief met die inhoud as wat leerders is wat alleen werk (Lord, 2001:31).
- 2) **Koöperatiewe leer bevorder die leeromgewing in lewenswetenskappe:** Wanneer die leerders saam probleme en vrae moet bestudeer en oplos, word hulle aktief deel van die klaservaring (Lord, 2001:31).
- 3) **Koöperatiewe leer bevorder die leerders se houdings/persepsies van lewenswetenskappe:** Leerders is tevrede indien hul vermoëns waardevol geag word en hul betrek word by die aktiwiteite in die klaskamer, indien dit gedoen word in lewenswetenskappe, sal die leerders se houding teenoor lewenswetenskappe positief wees (Lord, 2001:31).
- 4) **Koöperatiewe leer ondersteun die onderwyser in assessering:** Die leerders kan openlik gesels oor hul begrip van die lewenswetenskappe-inhoud en die onderwysers kan die leerders se begrip op die manier assesseer (Lord, 2001:32).
- 5) **Koöperatiewe leer bevorder die leerders se begrip van die praktiese verhouding tussen lewenswetenskappe en die werklike lewe:** Lewenswetenskappe-onderwysers poog gewoonlik om hul leerders in staat te stel om dit wat hul in die klaskamer leer, toe te pas in hul elke dag situasies (Lord, 2001:32). Wetenskaplikes werk gewoonlik saam om wetenskaplike uitdagings te oorkom, om nuwe teorieë, prosedures, en konspete wat hul idees óf ondersteun óf afkeur (Lord, 2001:33). Koöperatiewe leer sal die leerders ook aanmoedig om in groepe saam te werk om tot gevolgtrekking te kom (Lord, 2001:33). Die groeplede lug ook hul mening oor lewenswerklike situasies en die leerders kan bymekaar leer en dit in hul eie lewens ook toepas (Lord, 2001:33).
- 6) **Koöperatiewe leer bevorder die leerders se lees- en skryfvaardighede:** In lewenswetenskappe moet leerders verslae skryf, opsom, plakkate maak, werkkaarte invul, navorsing doen en nog ander funksies verrig in die klaskamer (Lord, 2001:33). Deur van die koöperatiewe leerstrategie gebruik te maak, word die leerders in staat gestel om hierdie vaardighede meer te beoefen en hul lees- en skryfvaardighede te verbeter.

- 7) **Koöperatiewe leer bevorder leerders se sosiale vaardighe:** Navorsing wys dat hoe meer die leerders sosiaal ondersteun word, hoe beter hulle presteer (Lord, 2001:33-34). Leerders wat koöperatief deelneem in die leerproses en sosiaal ondersteun word, intellektueel en fisies gesond is (Lord, 2001:34). Hierdie leerders is ook meer empaties, altruïsties (edelmoedig), toegeneë (gee om) en toegewyd as leerders wat kompetisie-gedrewe is (Lord, 2001:34). Leerders leer ook hoe om idees uit te daag en skep ook oplossings vir probleme in die klaskamer wat later in hul alledaagse lewens gebruik kan word (Lord, 2001:34).
- 8) **Koöperatiewe leer verbeter lewenswetenskappe-onderrig:** dit moedig interaksie onder die leerders aan en betrek hulle by die leerproses (Lord, 2001:34). Hierdeur kan die onderwyser na hulle besprekings luister en dan so die groeplede se begrip aangaande lewenswetenskappe-konsepte evalueer (Lord, 2001:34). Byvoorbeeld, as die legkaart-II-metode toegepas word. Sien paragraaf 2.5.1.6 vir meer inligting oor die metode.
- 9) **Koöperatiewe leer bevorder leerders se waardes:** Johnson *et al.* (1991) het gevind dat wanneer lewenswetenskappe-leerders koöperatief optree, hulle meer gesonde en robuuste opvoedkundige waardes het as leerders wat individueel leer. Die navorsers het gemeen dat die koöperatiewe omgewing die studente bemagtig en dat hulle geglo het hul goed sal presteer in lewenswetenskappe en dit het hul houding teenoor die vak positief verander (Johnson *et al.*, 1991).
- 10) **Koöperatiewe leer stel die werklike lewe voor:** Leerders moet voorberei word vir die wêreld daar buite (Lord, 2001:34). Indien koöperatiewe leer toegepas tydens die leerproses, word leerders se vaardighede – wat nodig is vir die lewe – gestimuleer (Lord, 2001:34). Om probleme op te los, idees te gee en voorstelle te maak, betyds take in te handig, kommunikeer, 'n positiewe houding teenoor ander te hê, intergriteit, verantwoordelikheid, en buigbaarheid is vaardighede wat nodig is in die werksplek (Lord, 2001:35; Robles, 2012:456).
- 11) **Koöperatiewe leer kan deur mans en vroue gebruik en geniet word:** Vroue en mans word as gelyk gesien in koöperatiewe leer (Lord, 2001:34). Johnson en Johnson (1989) het gevind dat vroue wat in groepe werk 'n beter selfbeeld het as die wat individueel moet presteer. Dit is belangrik dat die leerders veilig voel in die leeromgewing (Lord, 2001:34).

Deur gebruik te maak van strategieë soos koöperatiewe leer, kan die gaping tussen dit wat leerders op hul eie kan bemeester en dit wat hulle met leiding en fasilitering kan bemeester, verklein word, omdat leerders deurlopend ondersteun word deur steierbou wat deur die fasiliteerder (onderwyser) verskaf word (Clapper, 2015:149; Papalia *et al.*, 2012:34). 'n Fasiliteerder word oor die algemeen gedefinieer as 'n wesenlik neutrale persoon wat die groepproses bestuur ten einde hulp te verleen aan groepe om geïdentifiseerde doelwitte of oogmerke te bereik (Thomas, 2010:239). Verder definieer Schwarz (2002:5) 'n fasiliteerder as 'n persoon wat aanvaar word deur al die groeplede,

substantief neutraal is en geen besluitnemingsoutoriteit besit nie, maar wat 'n groep ondersteun in die verbetering van probleem-identifisering en -oplossing. Nog 'n goeie beskrywing van 'n fasiliteerder is dat dit 'n persoon is wat bydrae tot die struktuur en proses van groepwerk, om interaksie tussen groeplede aan te moedig vir effektiewe funksionering en hoë kwaliteit besluitneming. 'n Fasiliteerder is dus 'n bemagtiger wat daarna streef om ander te ondersteun wat uitsonderlike prestasie behaal (Bens, 2012:5).

Volgens Johnson & Johnson (2014:484-494) is daar verskeie take wat die onderwyser as fasiliteerder moet verrig vir koöperatiewe leer om effektief plaas te vind in die klaskamer. Dit begin by die onderrig-leer besluitneming. Die onderwyser moet lesdoelwitte spesifiseer in verband met die komponente van akademiese en sosiale vaardighede. Gebaseer op die doelwitte, moet die onderwyser besluit wat die grootte van elke groep gaan wees. Die riglyne is as volg: (1) hou die groep klein, (2) hoe meer lede daar is, hoe groter is die variëteit in kundigheid, vaardigheid en vermoëns, dus sal drie tot vier lede voldoende wees; (3) hoe korter die periode is, hoe kleiner moet die groepe wees sodat die organisasie die leerders nie beperk om betyds die werk in te dien nie; (4) hoe kleiner die groep is, hoe moeiliker is dit vir 'n groepslid om weg te kruip en nie 'n bydra te lewer nie, en so word almal betrek, (5) hoe groter die groep is, hoe meer vaardig moet die groeplede in kommunikasie wees, daarom moet die teruggetrokke leerders in gedagte gehou word, (6) hoe groter die groep is, hoe minder is interaksie en hoe groter is die kans dat sekere leerders geïsoleer en uitgestoot kan word, (7) die grootte van die groep word bepaal deur die hoeveelheid bronne wat beskikbaar is en die aard van die taak en (8) hoe kleiner die groep is, hoe groter is die kans om enige behoeftes en swakhede te identifiseer gedurende groepwerk (Johnson & Johnson, 2014:484-485).

Om 'n diverse groep te skep, is daar ook verskeie faktore wat in gedagte gehou moet word wanneer leerders in groepe verdeel word, insluitende geslag, ras, kultuur en akademiese vlak van prestasie (Kishore, 2012:13). Verder is Johnson en Johnson (2014:486) van mening dat die groeplede lukraak saamgevoeg kan word in groepe. Die onderwyser moet ook die “groepslewe” in gedagte hou en dus seker maak dat die groep effektief funksioneer ongeag die lengte van die taak/aktiwiteit/projek/periode. Vir al die groeplede om saam te werk, moet die fasiliteerder rolle toeskryf aan elke groepslid, maar dit kan eers gebeur wanneer die groeplede gewoond is aan mekaar en mekaar respekteer. Daarom moet die onderwyser begin deur eenvoudige rolle soos “die leser” of “die tydhouer” toe te skryf om hul gewoond te maak aan die idee; verder sal die groeplede self toepaslike rolle inneem wat pas by hul persoonlikhede.

Indien rolle aan groeplede toegeskryf is, sou die fasiliteerder enige konflik onder groeplede so kan verminder. Die onderwyser moet ook die leerders ondersteun deur enige konflik regverdig op te los. Hierdeur kan 'n effektiewe koöperatiewe leeromgewing geskep word. Dit is ook nodig dat die

klaskamer so georganiseer en gerangskik word dat groepwerk gemaklik kan plaasvind, byvoorbeeld, sirkelvormige tafelrangskikking is een van die mees effektiewe maniere om kommunikasie te optimaliseer. Kleur, lig en verskeie vorms (byvoorbeeld vierkante, sirkels en driehoeke) is ook essensieel gedurende groepwerk omdat dit die leerders se aandag rig na watter inhoud belangrik is en ook die perke aandui van die ruimte wat beslaan kan word. Grense van die ruimtes waarin groepe fisies geplaas word, kan bepaal word deur die volgende (Johnson & Johnson, 2014:487): (1) gebruik van tekens en plakkers as aanduiders, (2) klassifikasie deur kleure, (3) trek van fisiese lyne, (4) gebruik van vorms of fisiese objekte wat teen die muur geplak is of vanuit die dak hang, (5) die gebruik van verskeie skakerings lig, (6) deur die klaskamer se meubels te skuif en (7) om groepwerk uit te stal. Nadat die koöperatiewe leeromgewing geskep is, moet die onderwyser die onderrig-leermateriale skep en insamel gebaseer op die uitkomstes en tipe groepe.

Die volgende taak wat die onderwyser as fasiliteerder moet verrig vir koöperatiewe leer om effektief plaas te vind, is om 'n duidelike verduideliking en beskrywing van die taak en koöperatiewe strukture aan die leerders gee (Johnson & Johnson, 2014:489). Die onderwyser moet met elke les die akademiese taak en die kriteria vir sukses verduidelik, die positiewe interafhanklikheid tussen groepe en groeplede struktureer, verduidelik wat elke leerder se verantwoordelikheid is en die verwagte gedrag en optrede gedurende die onderrig-leerproses verduidelik (Johnson & Johnson, 2014:489). Wanneer die akademiese taak verduidelik word, moet die opdrag en hoe die opdrag uitgevoer moet word, deeglik aan die leerders beskryf word (Johnson & Johnson, 2014:489). Daar moet verder ook vir die leerders gesê word wat van hul – akademies en sosiaal – verwag word gedurende en na die afloop van die taak/les/periode. Indien die leerders 'n duidelike oorsig van die taak of les het, is dit die fasiliteerder se verantwoordelikheid om die leerders te leer wat positiewe interafhanklikheid is, aangesien dit die “hartklop” van koöperatiewe leer is. Leerders moet bewus wees dat hulle as groep “saam gaan swem of saam gaan sink” en dat hulle regdeur die onderrig-leerproses gebruik moet maak van die woord “ons” en nie “ek” nie. Verder kan die fasiliteerder positiewe interafhanklikheid toon deur gebruik te maak van bronne, belonings, rolle of identiteit (groeptnaam of krete) (Johnson & Johnson, 2014:490). Hierdeur sal die leerders leer oor individuele verantwoordbaarheid, kommunikasie en motivering deur die korrekte optredes (Johnson & Johnson, 2014:490).

Die derde taak wat die onderwyser as fasiliteerder moet verrig is om die leerproses deurlopend te monitor, ondersteuning te bied en in te gryp indien nodig, aangesien leerders nou bewus moet wees van wat van hulle verwag word. Hierdie monitering behels die waarneming van leerders se akademiese vordering en interpersoonlike vaardighede soos kommunikasie en probleemoplossing. Hierdeur kan die onderwyser daardie leerders identifiseer wat struikel en aan hulle meer individuele aandag gee (Johnson & Johnson, 2014:491-192). Monitering (wat beteken om deurlopend te kyk of ondersoek) bestaan uit vier fases (Johnson & Johnson, 2014:492):

- 1) Voorbereiding van monitering
- 2) Waarneming
- 3) Ingryping waar en wanneer nodig
- 4) Toepassing van groepproessering deur studente

Die onderwyser moet gebruik maak van steierbou om die leerders te begelei. In opvoedkunde verwys dit na onderrigtegnieke wat gebruik word om leerders progressief of sistematies na 'n sterker begrip en meer onafhanklikheid (selfgerigtheid) in die leerproses te dryf (Glossary of education reform, 2015). Onderwysers of fasiliteerders bied opeenvolgende vlakke van tydelike ondersteuning aan die leerders vir hulle om uiteindelik hoër vlakke van begrip en vaardighede te ontwikkel, wat nodig is om te presteer, sonder hulp. Wanneer die leerders hul optimale self of leervermoë bereik het, word steierbou (strukture) weggeneem en die leerder kan uiteindelik onafhanklik en verantwoordelik funksioneer in die leerproses – hier word selfgerigte leer bereik (Vygotsky, 1978:84).

Steierbou word beskou as 'n essensiële element van effektiewe onderrig-leer, en onderwysers maak gebruik van een of ander tegniek om leerders te ondersteun gedurende die leerproses. Dit oorbrug enige gapings wat leerders besit, insluitende akademiese kundigheid of vaardighede (Glossary of education reform, 2015). Verder, gedurende groepwerk kan die fasiliteerder die leerders ondersteun deur spesifiek te wys oor wat van hulle verwag word, aanvanklik deur eenvoudige opdragte. Steierbou vat tyd en is 'n sistematiese proses van ondersteuning deurdat een deel van die inhoud of aktiwiteit op 'n slag hanteer word en klem gelê word op inoefening. Leerders kan op hierdie manier die nodige vaardighede ontwikkel wanneer hulle dit genoeg beoefen (Johnson & Johnson, 2014:491).

Laastens moet die fasiliteerder die leerproses evalueer en die interaksie prosessee (Johnson & Johnson, 2014:494). Hier word die kwantiteit en kwaliteit van leerders se insette geëvalueer. Drie tipes assessering kom hier na vore, naamlik:

- 1) **Prestasie-gebaseerde assessering:** dit vereis van die leerders om te demonstreer wat hulle weet en kan doen deur 'n prosedure of vaardigheid uit te voer.
- 2) **Outentieke assessering:** dit vereis van die leerders om die prosedure of vaardigheid in 'n lewenswerklike situasie te demonstreer.
- 3) **Totale kwaliteit assessering:** die leerders se deurlopende verbetering word gemeet in die proses waar groeplede mekaar moet help leer.

Wanneer leerders die taak afgehandel het, beskryf hulle wat elke leerder bygedra het tot die taak tydens groepproessering wat bestaan uit vyf dele: terugvoer, refleksie, analise, verbetering doelwitte en viering van sukses (Johnson & Johnson, 2014:495).

2.7 Die funksie en bydrae van die lewenswetenskappe-onderwyser se pedagogiese inhoudskennis

Die fasiliteerder wat beskryf word in paragraaf 2.6, verwys na die onderwyser. Shulman (1986:9) onderskei tussen drie vorms van onderwyser kennis, naamlik leerstof-/vakinhoudelike kennis, pedagogiese kennis en kurrikulêre (of kontekstuele) kennis. Vakinhoudskennis verwys na die diepte en organisering van die kennis wat die onderwyser besit; dit handel oor die feite en begrip van verskeie strukture van die inhoud en oor die substantiewe (basiese konsepte en beginsels van die dissipline) en sintaktiese strukture (die dissipline waarin betroubaarheid en geldigheid getoets word deur van reëls en beginsels gebruik te maak; die sintaktiese aard verwys na die prosesse van die vak, terwyl die substantiewe verwys na die “produk”) (Shulman, 1986:9). Pedagogiese kennis handel oor die manier waarop idees en kennis aangebied en oorgedra word binne 'n spesifieke vakarea, sodat dit verstaanbaar is vir ander. Hierdie konstruk van Shulman (pedagogiese kennis) verwys na watter strategieë gebruik moet word om maksimum leerderbegrip van die konsep te verseker. 'n Onderwyser se pedagogiese kennis verwys na die arsenaal van onderrigstrategieë en vaardighede waaroor die onderwyser beskik. Derdens is dit noodsaaklik dat die onderwyser oor kontekstuele kennis beskik, asook kennis oor die kurrikulum ontwerp en leerderprofile om leergeleenthede te skep wat optimale leer sal bevorder (Shulman, 1986:10).

Daar is in hierdie studie gefokus op lewenswetenskappe-onderwysers se pedagogiese inhoudskennis. Pedagogiese inhoudskennis is die onderwyser se begrip van wat die inhoud maklik of moeilik maak om te verstaan; dit wil sê die strategieë wat gebruik word om die inhoud aan die leerders te fasiliteer op die maklikste en eenvoudigste maniere moontlik (Shulman, 1986:9). Daar is verskeie definisies wat gepaard gaan met dié van Shulman (1986):

- Pedagogiese inhoudskennis is die samestelling van 'n onderwyser se kennis van die vakinhoud, pedagogie, die konteks van die leersituasie, asook inligting aangaande die leerders in haar/sy klaskamer (Morrison & Luttenegger, 2015:804).
- Pedagogiese inhoudskennis is die vermoë van 'n onderwyser om die inhoudskennis wat hy/sy besit in vorms te transformeer wat pedagogies-magtig is (Shulman, 1987:15). Dus besit die onderwyser die vermoë om dít wat hulle weet in verband met die inhoud van die vak wat hy/sy aanbied, aan leerders voor te hou op die mees effektiewe manier moontlik.
- Pedagogiese inhoudskennis is die kennis wat die onderwyser moet besit oor die leerder, die skool- en klasbeleid, die leeromgewing en moet ook algemene pedagogiese benaderings insluit (Sanders, 2006:35).

Wanneer hierdie definisies gekombineer word, kan daar afgelei word dat pedagogiese inhoudskennis die kennis is wat 'n onderwyser besit in verband met die vakinhoud (konsepte, feite en beginsels), die manier hoe die vakinhoud aan die leerders oorgedra word (strategieë en metodes), asook die onderwyser se kennis aangaande die leerderprofiel (leerprobleme, progressie, sterktes en swakhede) en die klaskamer konteks. Shulman (1986) glo dat pedagogiese- en inhoudskennis gekombineer moet word om effektiewe, voorbereide onderwysers te kweek gedurende professionele ontwikkelingsintervensie. Vir die onderwysers om komplekse en analitiese vaardighede – wat nodig is in die 21ste eeu – by leerders te kweek, is dit nodig dat die onderwyser goed opgelei word deur effektiewe professionele ontwikkelingsintervensies by te woon en gesofistikeerde onderrigstrategieë te bemeester (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46).

2.8 Professionele ontwikkelingsintervensies

Dagen en Bean (2014:44) definieer professionele ontwikkeling as die belewing wat plaasvind binne 'n samewerkende kultuur (waar gedeelde leierskap voorkom), waar die onderwyser se kennis (in verband met inhoud en pedagogie) verbreed word sodat hulle verder in staat is om dié kennis, toe te pas in die klaskamer- en skoolpraktyke vir verhoogde leerder-prestasie as resultaat. Volgens Blank *et al.* (soos aangehaal deur Darling-Hammond & Richardson, 2009:46) het professionele ontwikkeling, wat fokus op leerders se leer en wat onderwysers help om pedagogiese vaardighede te ontwikkel, 'n positiewe effek op die praktyk van onderwys. Hierdie stelling word ondersteun deur bewyse van 'n nasionale vraelys wat deur Darling-Hammond & Richardson (2009) ontwikkel is, waar onderwysers na die afloop van professionele ontwikkelingsintervensie terugvoering gegee het dat hul kennis, vaardighede en onderrig-vermoëns verbeter het (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46). Hierdie onderwysers het 'n vyf-dag intervensie bygewoon en het elke twee weke na afloop van die intervensie bymekaar gekom om die probleme wat hulle in die praktyk ervaar, op te los (Darling-Hammond & Richardson, 2009:47). Die outeurs is verder van mening dat praktiese en deelnemende aktiwiteite wat onderwysers se kennis van die inhoud en pedagogie versterk, 'n gevoel van doeltreffendheid geskep het wanneer die inhoud in lyn gebring is met die Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV) (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46). Hierdie kort-leerprogram was suksesvol omrede daar deurlopend nuwe leerervarings geskep is.

Cronje (2015:196) wys ook op die sukses van kort-leerprogramme in die professionele ontwikkeling van onderwysers in verband met inheemse kennissisteme. Hierdie bewyse maak dit duidelik dat onderwysers ook aktief moet deelneem aan die leerproses gedurende die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie. Gedurende die drie-dag professionele ontwikkelingsintervensie wat gehandel het oor inheemse kennis, het die onderwysers daarom aktief deel geneem om te kan begryp waarom koöperatiewe- en deelnemende leer leerders motiveer om te leer. Daar is drie belangrike

elemente wat na vore moet kom vir effektiewe professionele ontwikkeling: inhoud, konteks en proses (Dagen & Bean, 2014:44). Daar is gedurende die drie-dag kort-leerprogram inheemse kennis as inhoud, inheemse museums as konteks en koöperatiewe- en probleemgebaseerde leer as proses, geïntegreer.

In die meerderheid van Suid-Afrikaanse skole, word die integrering van inheemse kennis in wetenskap-klaskamers, oorgelaat aan die onderwysers – met min of geen ondersteuning van die Onderwysdepartement nie (Moyo, 2011:3). Daar is reeds gepoog om professionele ontwikkelings-intervensies vir onderwysers aangaande inheemse-kennisintegrering aan te bied (Khupe, 2014:66), maar volgens Moyo (2011:3) skep die definisie van inheemse kennis 'n uitdaging vir die integrering van die komponente van inheemse kennis in die skool wetenskapkurrikulum in Suid-Afrika. Dus is dit nodig dat daar inheemse kennisintervensies vir onderwysers aangebied word om hulle 'n beter begrip van inheemse kennis te gee sodat miskonsepsies vermy word en inheemse kennis suksesvol geïntegreer kan word. Die projek waarvan die studie 'n deel uitmaak, poog om onderwysers bloot te stel aan die belangrikheid en inhoud van inheemse kennis, sodat onderwysers kan verstaan wat dit is en hoe dit in die KABV geïntegreer kan word. Klem word gedurende die intervensie gelê op die aard van onderskeidelik natuurwetenskappe (Abd-el-Khalick *et al.*, 1998), en inheemse kennis (Cronje, 2015). Wanneer inheemse kennis in die klas hanteer word, moet dit die ware aard van die natuurwetenskappe reflekteer, met ander woorde die empiriese, tentatiewe en inferensiële aard daarvan.

2.9 Die implementeringsprofiel van inheemse kennis vir lewenswetenskappe-onderwysers

Wanneer onderwysers deelneem aan 'n intervensie, is dit belangrik om in ag te neem dat hulle almal oor verskillende vlakke van kundigheid beskik. Dit is daarom belangrik dat beide fasiliteerders en navorsers oor 'n raamwerk beskik wat aangewend kan word om die vordering van onderwysers te bepaal. Rogan (2004) het 'n model ontwikkel wat die vlakke van natuurwetenskappe-onderwysers se implementeringsprofiel voorstel. Die profiel word toegepas om onderwysers te klassifiseer onder die vlakke in Tabel 2.2 met die doelwit om die ideale van die kurrikulum in die praktyk toe te pas (in hierdie geval die lewenswetenskappe-klaskamer). Die kurrikulumimplementering word ingedeel in verskeie vlakke wat die implementeringsvlakke genoem word. Daar is ook vier dimensies: klaskamerinteraksie, praktiese werk, wetenskap en samelewing en assesseringspraktyke (Rogan, 2004). Dit is voordelig indien die onderwyser op vlak 3 of 4 funksioneer, want dan pas hulle 'n verskeidenheid heuristiese onderrigstrategieë in die klaskamer toe, waar 'n vlak-1 onderwyser goed georganiseerde ostensiewe onderrigstrategieë toepas. Hierdie indeling is as diagnostiese assessering tydens die klas-waarnemings van die vier onderwysers gebruik om te bepaal wat die onderwysers se onderrig

vaardighede is, en die inligting is ook as vertrekpunt gebruik om die professionele ontwikkelings-program verder te ontwikkel. In hierdie studie is daar egter gefokus op lewenswetenskappe-onderwysers en is die profiel toegepas in die lewenswetenskappe-klaskamer.

Tabel 2.2: Implementeringsprofiel vir natuurwetenskappe-onderwysers.

VLAK	PRAKTIESE WERK DIMENSIE	KLASKAMER-INTERAKSIE DIMENSIE	WETENSKAP EN SAMELEWING DIMENSIE	ASSESSERING DIMENSIE
1	Onderwyser: • Gebruik demonstrasies om konsepte by leerders te ontwikkel. • Gebruik plaaslike voorbeelde tydens lesse. Leerder: • Is oplettend en besig. • Reageer op vrae en stel vrae.	Onderwyser: • Gebruik goed beplande lesplan. • Bied inhoud op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse aan. • Verskaf voldoende aantekeninge. • Gebruik van handboek effektief. • Verkry leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling. Leerder: • Is oplettend en besig. • Reageer op vrae en stel vrae.	Onderwyser: • Gebruik voorbeelde en toepassings uit die daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik. Leerder: • Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.	Onderwyser: • Stel omvattende geskrewe toetse op, meestal net gemik op oproep van kennis, maar ook hoër-orde vrae. • Toetse word nagesien en stiptelik terugbesorg. Leerder: • Lê toets af.
2	Onderwyser: • Gebruik demonstrasies om beperkte vorm van ondersoek aan te moedig. Leerder: • Sommige leerders word betrek by die beplanning en uitvoer van demonstrasies. • Leerders neem deel aan "resepteboektype" praktiese werk • Kommunikeer data deur middel van grafieke en tabelle.	Onderwyser: • Handboeke word in samehang met ander bronne gebruik. • Verkry leerderbetrokkenheid deur vraagstelling en aanmoediging tot dieper denke. Leerder: • Gebruik bykomstige bronne om aantekeninge saam te stel. • Betrokke by sinvolle groepwerk. • Op eie inisiatief dra hulle by tot die les.	Onderwyser: • Baseer les/onderwerp op spesifieke probleem wat die plaaslike gemeenskap raak. • Assisteer leerders tydens hulle ondersoek. Leerder: • Ondersoek die verduidelikings wat verskillende kultuurgroepe aanbied ten opsigte van wetenskaplike verskynsels	Onderwyser: • Stel geskrewe toetse op wat ten minste 50% vrae insluit wat begrip, toepassing en analise toets. • Baseer sommige vrae op praktiese werk. Leerder: • Lê toets af.

3	Onderwyser: • Ontwerp praktiese werk op so 'n wyse dat leerderonderzoek aangemoedig word. Leerder: • Voer goed geleide, vaardigheidgedrewe praktiese werk in groepe uit. • Skryf 'n wetenskaplike verslag waarin hulle hul gevolgtrekkings op grond van data-insameling kan regverdig.	Onderwyser: • Onderzoek leerders se voorkennis. • Struktureer leeraktiwiteite as "beste praktyke" (nuwe kennis wat bygebring word, is relevant en op probleemoplossing-strategie gebaseer). • Stel leerders bekend aan die ontwikkelende aard van wetenskaplike kennis. Leerder: • Betrokke by gedagteleeraktiwiteite. • Maak hul eie opsommings van die konsepte wat hulle tydens die aktiwiteite bestudeer.	Onderwyser: • Fasiliteer leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. Leerder: • Voer daadwerklike ondersoeke uit om die toepassing van wetenskap en tegnologie in hul omgewing, deur o.a. gebruik te maak van data-insamelingsmetodes soos vraelyste.	Onderwyser • Lê toets af en is daadwerklik (kognitief en fisies) betrokke by die uitvoer van die opdragte [Monitor die toets aflegging en die leerders se betrokkenheid by die uitvoer van opdragte]. Leerder: • Geskrewe toetse sluit vrae in wat op bekende en onbekende geleide ondersoek tipe aktiwiteite gebaseer is. • Assessering is gebaseer op verskeie metodes, o.a. verslae oor aktiwiteite wat uitgevoer is, ontwerp van kaarte en geïmproviseerde apparaat, verslae oor bykomstige leesopdragte.
4	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. • Staan leerders by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Ontwerp hul eie ondersoeke en voer dit self uit. • Reflekteer oor die gehalte van die ontwerp en data-insameling en bring verbeteringe aan. • Kan data interpreteer om 'n bepaalde teorie te ondersteun of te verwerp.	Onderwyser: • Fasiliteer leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. • Staan leerders by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Aanvaar grootliks verantwoordelikheid vir hul eie leer. • Neem deel aan die beplanning en assessering van hul eie leer. • Onderneem langtermyn- en gemeenskap-gebaseerde aktiwiteite.	Onderwyser: • Fasiliteer leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. Leerder: • Onderneem 'n projek in die plaaslike gemeenskap waarin hulle wetenskaplike beginsels kan toepas om 'n spesifieke probleem op te los. • Ontdek en evalueer die langtermyn-effekte van gemeenskap-projekte.	Onderwyser: • Ontwerp portefeulje of stel dit op as 'n samestelling van hul beste werk. Leerder: • Werkverrigting op ope ondersoeke en gemeenskap-gebaseerde projekte word by die finale assessering ingesluit.

Petersen (2011) verduidelik dat 'n deurlopende professionele onderwyser ontwikkelingsprogram vir wetenskaponderwysers ontwerp kan word en was hoofsaaklik op die werk van Rogan (2004) gebaseer. Die rede hiervoor was om onderwysers te ondersteun om vanaf een vlak van hul implementeringsprofiel na 'n hoër vlak te beweeg – of altans, dit was waarna die navorser gemik het. Petersen (2011:81) verduidelik verder: “Die navorser het gepoog om 'n onderwyser wat byvoorbeeld op vlak 1 van 'n bepaalde dimensie lê, met die nodige leiding (van die navorser en

sluitsteenspesie/meer bekwame portuur) na 'n volgende vlak te neem.” Verder meen Petersen (2011) dat slegs wanneer 'n onderwyser ten volle bemagtig is om op 'n bepaalde vlak onafhanklik te funksioneer, kan 'n volgende ontwikkelingsgeleentheid gebruik word om die onderwyser na 'n hoër vlak te neem.

Tydens data-analise het Petersen (2011) die onderwysers se onderrigvaardighede geklassifiseer volgens die Rogan-model (2004). Van die onderwysers het egter nie goeie ostensiewe onderrigvaardighede besit het nie en daarom was Rogan se vlakke onvoldoende om alle respondente se onderrigvaardighede te klassifiseer. Petersen (2011:123) het gevolglik 'n vlak 0 (Addendum S) bygevoeg vir die klassifisering van die onderwysers wat oor beperkte onderrigvaardighede beskik (Tabel 2.3).

Tabel 2.3: Implementeringsprofiel van natuurwetenskappe-onderwysers met vlak 0 bygevoeg, soos voorgestel deur Petersen (2011).

VLAK	PRAKTIESEWERK DIMENSIE	KLASKAMER INTERAKSIE DIMENSIE	WETENSKAP EN SAMELEWING DIMENSIE	ASSESSERING DIMENSIE
0	Onderwyser: • Gebruik swak beplande demonstrasies of groepwerk om konsepte by leerders te ontwikkel. • Gebruik geen plaaslike voorbeelde tydens lesse nie. • Praktiese sessies word hoofsaaklik aangewend om met modelle te werk of prakties word geensins aangebied nie. Leerder: • Onoplettend en besig met hul eie dinge.	Onderwyser: • Voltooiende lesplanne bestaan. • Aanbied van inhoud vind hoofsaaklik plaas deur die lesingmetode en is meestal nie op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse gedoen nie. • Is baie handboekgebonde tydens lesse en in baie gevalle word daar slegs uit handboek gelees as aanbiedingsmetode. • Byna geen gebruik van media nie, slegs skryfbord en in baie gevalle is die skryfbordvaardighede ook substandaard. • Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling. Leerder: • Passief, onoplettend en besig met hul eie dinge en sommige volg in handboek.	Onderwyser: • Gebruik slegs by uitsondering voorbeelde en toepassings van daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik en by tye baie onsamehangend. Leerder: • Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.	Onderwyser: • Geskrewe toetse word opgestel, meestal net oproep van kennis. • Toetse word nagesien en met leerders bespreek. Leerder: • Lê toets af.

Omdat ek die sukses van die kort-leerprogram wou bepaal, het ek die gewysigde implementerings-profiel gebruik om te bepaal op watter vlak die onderwysers se vaardighede geplaas kan word.

2.10 Inheemse kennissisteme

Daar is verskeie redes waarom onderwysers weerstandig is teen die onderrig of integrering van inheemse kennis in lewenswetenskappe-klaskamers en -inhoud. De Beer en Van Wyk (2012:2) se navorsing wys dat “die meerderheid onderwysers (61.6%) van mening is dat inheemse kennis en die wetenskap in konflik met mekaar is”, omdat onderwysers ’n gebrek aan kennis het rakende inheemse kennis. Verder verduidelik De Beer en Van Wyk (2012:2) dat sommige onderwysers voel dat inheemse kennis in konflik met hul geloof of godsdiens kan tree (’n voorbeeld om dit toe te lig, is die kommunikasie met voorvadergeeste wat deel vorm van sekere tradisionele genesingspraktyke). Dit is belangrik om ’n volledige definisie van die konsep van inheemse kennis aan onderwysers te kommunikeer sodat hulle die belangrikheid daarvan ten volle kan begryp. Daar is verskeie definisies vir inheemse kennissisteme:

Inheemse kennissisteme is ’n manier waarop ervarings/lewenswyses wat ingebore is in ’n spesifieke kultuurgroep geïnterpreteer en begryp word. Dit is die opeenhoping van kennissisteme wat wetenskap, tegnologie, geloof, taal, filosofie, politiek en ander sosio-ekonomiese stelsels omsluit (Ogunniyi, 2007a:965). Inheemse kennissisteme is ’n dinamiese, komplekse menslike stelsel wat uit ervarings, praktiese wysheid, toegepaste kennis en historiese ervarings bestaan en wat ingebed is en gedeel word deur plaaslike kollektiewe strukture en diverse leermetodes (Mudaly & Ismail, 2013:181). Daar kan dus afgelei word dat inheemse kennissisteme as plaaslike gemeenskap-gebaseerde kennissisteme dien, wat uniek tot ’n spesifieke kultuur of gemeenskap is. Dit is ontwikkel soos wat die kultuur oor generasies verander het sodat hulle kan aanpas by hul spesifieke ekosisteem (Cronje, 2015:21). Kennissisteme is ’n algemene term wat gebruik word om die kollektiewe kennis van ’n inheemse gemeenskap te beskryf en wat handel oor die verhouding tussen die mense, natuurlike habitat en die omringende omgewing (Cronje, 2015:21). Inheemse kennissisteme is die fondasie waarop inheemse kennis gebaseer is. Dit kan ook wêreldbeskouinge, die aard van wetenskap en Westerse kennissisteme insluit (Cronje, 2015:21). Inheemse kennis kan ook gedefinieer word as ’n kumulatiewe liggaam van kennis en gelowe wat deur generasies oorgedra word deur kulture en behels die verhouding tussen lewende organismes (mense ingesluit) met mekaar en ook met die omgewing (Gadgil *et al.*, 1993:151). Die kennis word gekommunikeer, en kinders is afhanklik van inligting in die vorm van verbale of nie-verbale aksies vanaf verskeie mense, onder andere hul ouers, broers en/of susters, onderwysers en portuurgroep (Maynard, 2005:2). Dit wil sê dat leerders alreeds kennis ontwikkel het en hulle nie die klaskamer *tabula rasa* binne gaan nie; hulle

besit kulturele kennis en agtergrond wat dien as hul voorkennis en dit is die sisteem waarop hulle waardes en beginsels gebaseer is (Ladson-Billings, 1995:162).

Deur die bogenoemde definisies te bestudeer, kan daar afgelei word dat inheemse kennis 'n term is wat die kennis eie aan 'n kultuur of geografiese area, beskryf. Dit kan geïntegreer word in die klaskamer, veral in lewenswetenskappe omdat die vakinhoud meestal gebaseer word op die “wetenskaplike studie van lewende dinge vanaf molekulêre vlak tot en met hul interaksies met mekaar en hulle omgewing” (Departement van Basiese Onderwys, 2011:8).

As gevolg van die diversiteit van inheemse kennis glo Moyo (2011:6) dat die wetenskaponderwysers die verskeie komponente van inheemse kennis moet identifiseer wat wel in die wetenskapkurrikulum geïntegreer kan word en dat die aspek van inheemse kennis eers deeglik ondersoek moet word sodat dit effektief gekoppel kan word aan die kurrikulum. Verder sê Moyo (2011:6) dat dit die leerders in die wetenskapklaskamer kan versterk deur hulself met die skoolwetenskap te bemoei.

'n Voorbeeld van inheemse kennis is die *Vigna unguiculata* (akkerboon) wat 'n gevierde inheemse droogtebestande gewas in Tanzanië is wat gebruik word vir oorlewing. Afgesien van die verskaffing van voedsel gedurende die reënseisoen, word hierdie boon geoes, gekook, gedroog en dan gestoor in skure om gedurende die droë seisoen geëet te word. Dit is ook nuttig omdat dit kan in gemengde-gewas landboustels kan groei (Mwaura, 2008:72). Ander droogtebestande oorlewingsgewasse wat nuttig is vir Swaziland en dele van Tanzanië en Kenia sluit Bambara grondbone (“njugu”), jugo bone (“jugo mfupa”), wilde groente en vrugte in (Mwaura, 2008:72).

2.11 Redes waarom inheemse kennis nie in onderrig of in die kurrikulum-temas geïntegreer word nie

Ongeag die voordele wat die onderrig van inheemse kennis inhou, is daar steeds uitdagings wat na vore kom gedurende die integrering van inheemse kennis in die skoolkurrikulum. Khupe (2014:68) identifiseer die volgende uitdagings: Al is daar reeds kruis-kulturele wetenskap onderrig wat plaasvind, kom dit voor dat inheemse kennis geïgnoreer word as gevolg van die “oorbelaaide” kurrikulum. Die verskil in die taal van die moderne formele wetenskap en dié van inheemse kennissisteme (informele terminologie) is groot. 'n Voorbeeld hiervan is die verwysing na “bose geeste” wat siektes veroorsaak in die inheemse kennis konteks, terwyl mikrobioloë die spesifieke mikroörganismes wat siektes veroorsaak, by name noem (De Beer & Van Wyk, 2016). Die “muthi”-plante wat gebruik word om “bose geeste” te behandel, is egter dikwels anti-mikrobies en uiters effektief, en De Beer en Van Wyk (2016) dui daarop dat inheemse kennishouers (wat uiteraard nie oor mikroskope beskik nie) nie oor die wetenskaplike taal beskik om hulle anders uit te druk nie. 'n

Ander probleem is ook dat daar 'n beperkte aantal kenners as besluitnemers in die veld van inheemse kennis betrek word in die kurrikulum beplanning (Reis & Ng-A-Fook, 2010).

In die Suid-Afrikaanse konteks hou bagasie uit die skoolbeleid van die verlede uitdagings vir die onderwys in, veral in verband met die waardering van inheemse kennis, omdat swartmense verkeerdelik in ondergeskikte posisies geplaas is gedurende apartheid (Khupe, 2014:67). Hierdie meerderwaardige wêreldbeskouing wat inheemse kennis as minderwaardig geag het, kan versterk word deur die begrip wat die Nasionale Kurrikulum Verklaring (NKV) probeer skep dat inheemse kennis slegs deel uitmaak van die Afrika-kulture – deur ander kulture te onderdruk – wat lei tot die vernietiging van pedagogiese toepaslikheid van die integrering van inheemse kennis (Khupe, 2014:67). Nog 'n miskonsepsie wat onderwysers en kurrikulum beplanners het, is die feit dat inheemse kennis net as “ou” kennis uitgebeeld word, wat daartoe lei dat dit nie as toepaslik en relevant beskou word in die globale ekonomiese klimaat nie en daarom as onnodig in die huidige era geag word. Daar is dus 'n behoefte om die persepsie van inheemse kennis aan te pas op die vlak van die kurrikulum beplanning (Khupe, 2014:68).

Nog 'n uitdaging kan wees dat daar verskeie dimensies van kurrikulumhervormings en instellings is wat te veel van die onderwysers verwag en onmiddellike eise aan hulle stel, maar te min leiding verskaf. Deelnemers aan Dekkers (2005:180) se studie meen dat hulle wel inheemse kennis in wetenskap en tegnologie sou integreer indien hulle geweet het hoe om dit te doen. Verder is onderwysers nie toegerus om 'n kurrikulum te skep wat inheemse kennis integreer soos beoog is nie (Dekkers, 2005:180; Khupe, 2014:67).

As gevolg van die afwesigheid van riglyne vir die integrasie van inheemse kennis in onderrig en leer, is skool-, distrik- en provinsiale owerhede nie bereid om inheemse kennis te implementeer nie (Mushayikwa & Ogunniyi, 2011; Naidoo, 2007). 'n Laaste uitdaging wat by die lys gevoeg kan word, is die gebrek aan konsekwenheid in die standpunte van die Departement van Onderwys met betrekking tot inheemse kennis in kurrikulumdokumente soos die KABV en ander beleide. Inheemse kennis word skaars in wetenskapassessering geïntegreer (Mushayikwa & Ogunniyi, 2011), wat die doel van die integrering van inheemse kennis soos aangedui in die kurrikulumdokumente, vernietig. Bo en behalwe die bogenoemde uitdagings, is inheemse kennis onvolledig in Suid-Afrika gedokumenteerd, en het onderwysers slegs 'n paar bronne om te gebruik (Khupe, 2014:68).

2.12 Rasionaal vir die aanspreking van inheemse kennis in die lewenswetenskappe-klaskamer

Weens die komplekse aard van onderrig-leer is daar menigte aspekte waarop onderwysers moet fokus wanneer hulle vir die onderrig-leerproses beplan. Een van die kurrikulum-ontwerpbeginsels

waarop gefokus word, is integrasie (Lawton, 1973:139). Integrasie vind plaas deurdat daar op epistemologiese vlak beweeg word tussen inheemse kennis en Westerse wetenskap. Gedurende die kort-leerprogramme is daar gepoog om onderwysers te bemagtig om meer 'n genuanseerde begrip en beleving aangaande inheemse kennis te ontwikkel. Suid-Afrika staar baie uitdagings in die gesig in die 21ste eeu. Om internasionaal mededingend te wees, benodig die land goeie wetenskaplikes. Die uitslae van Suid-Afrikaanse leerders in die internasionale Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) laat egter veel te wense oor. Navorsers soos De Beer en Mentz (2016:546) wys daarop dat een van die redes vir die swak prestasie, die gebrek aan 'n gekontekstualiseerde kurrikulum is. Hierdie navorsers vestig voorts die aandag daarop dat daar baie geleer kan word van die houers van inheemse kennis, onder andere die groot klem wat binne inheemse kennissisteme geplaas word op koöperatiewe leer. Dit is van kardinale belang dat navorsing gedoen moet word oor hoe onderrig-leer in die wetenskap verbeter kan word. Vir die doeleindes van hierdie studie is daar op lewenswetenskappe-onderwysers gefokus. Nie alle onderwysers beskik oor die nodige pedagogiese- en inhoudskennis om inheemse kennis te gebruik om 'n meer gekontekstualiseerde kurrikulum te implementeer nie, en die kort-leerprogram fokus op hierdie belangrike professionele ontwikkeling.

Cronje (2015:18) verduidelik dat Westerse kennis nie probleme soos hongersnood, armoede, sekere siektes en onderontwikkeling tot dusver kon oplos nie en dat wetenskaplikes poog om inheemse kennis te gebruik om sekere probleme op te los. Inheemse kennis is baie belangrik omdat leerders nie die klaskamer *tabula rasa* (as 'n skoon bladsy) binne stap nie – hulle besit dus kulturele kennis en agtergrond wat dien as voorkennis en dit is die sisteem waarop hulle waardes en beginsels gebaseer word (Ladson-Billings, 1995:162).

Inheemse kennis vorm die basis van enige kennis van 'n leerder omdat hulle opgevoed word volgens kultuur en tradisies. Hierdie inheemse kennis omvat die begrippe, interpretasies en betekenis wat deel uitmaak van 'n kulturele groep en sluit taal, klassifikasiesistels, hulpbronbenutting, kulturele rituele, spiritualiteit en wêreldbeskouings in. Dit verskaf die basis vir plaaslike besluitneming ten opsigte van fundamentele aspekte van daaglikse bestaan.

2.12.1 Aansluiting van inheemse kennis by die lewenswetenskappe-temas in die Kurrikulum en Assesseringsbeleidsverklaring

Onderrig word gerig deur die Nasionale Kurrikulum Verklaring (2011) wat doelwitte en temas aan onderwysers verskaf. Die lewenswetenskappe-KABV bestaan uit 'n verskeidenheid temas wat regdeur die jaar behandel word, onder andere biochemie, dierkunde, genetika, fisiologie, anatomie, morfologie, sosiobiologie en omgewingstudies (Departement van Basiese Onderwys, 2011:10). Die

Departement van Basiese Onderwys (2011:10) redeneer dat “alle kennis ontstaan uit siening van hoe die wêreld werk”. Verder verduidelik die KABV dat een van die verskille tussen moderne wetenskap (en tegnologie) en inheemse kennissisteme is dat hulle oorsprong in verskillende wêreldbeskouings geanker is. Leerders moet ’n begrip ontwikkel van die verskillende kulturele kontekste waarin inheemse kennisstelsels ontwikkel het. Hierdie begrip word nie by leerders gekweek nie omrede inheemse kennissisteme slegs in twee onderwerpe in die lewenswetenskappe se KABV voorkom:

In Graad 10 gedurende kwartaal twee, word van die onderwysers verwag om die toepassing van inheemse kennissisteme en biotegnologie in die onderwerp van plant- en dierweefsels aan leerders bekend te stel, onder andere: tradisionele tegnologie (byvoorbeeld tradisionele medisyne en genesers), mediese biotegnologie (byvoorbeeld immuniteit, entstowwe, antibiotika en bloedoortappings) en kloning van plant- en dierweefsel en stamselmavorsing (etiese kwessies en wetgewing) (Departement van Basiese Onderwys, 2011:28).

In Graad 11 eers in kwartaal vier, moet die onderwysers dan in die onderwerp van menslike impak op die omgewing, die leerders bekendstel aan verlies van Biodiversiteit as huidige krisis. Een van die onderafdelings van hierdie onderwerp is inheemse kennissisteme en die volhoubare gebruik van die omgewing – byvoorbeeld duiwelsklou, rooibos, fynbos, die Afrika-aartappel (*Hypoxis*) en *Hoodia* (Departement van Basiese Onderwys, 2011:52).

Die KABV poog om, sover as moontlik, voorbeelde van inheemse kennis uit verskillende Suid-Afrikaanse kulturele groepe te gebruik, wat ook direk aan spesifieke lewenswetenskappe-vakinhoud gekoppel moet word (Departement van Basiese Onderwys, 2011:18). Hierdie doelwit van die KABV gaan egter nie bereik word indien daar so min gefokus word op inheemse kennissisteme nie. Sommige onderwysers het verskeie miskonsepsies oor inheemse kennis, onder andere dat dit “pseudo-wetenskap” is (Mothwa, 2011), en dit kan lei daartoe dat onderwysers nie die inhoud wil onderrig nie. Hierdie studie fokus daarop om onderwysers se persepsies en kennis in verband met inheemse kennis te bestudeer.

Die KABV stel ook voor dat leerders blootgestel moet word aan die geskiedenis van die wetenskap en inheemse kennisstelsels van ander tye en kulture (Departement van Basiese Onderwys, 2011:17). Hierdie studie het egter net gepoog om inheemse kennis en alle aspekte daarvan in verskeie kulture uiteindelik aan leerders bekend te maak in gemeenskappe van praktyk, waar die leerders saamwerk (koöperatiewe leer) om probleme op te los (probleemgebaseerde leer), deur eers onderwysers te bemagtig.

2.12.2 Die integrering van inheemse kennissisteme in die lewenswetenskappe- klaskamer

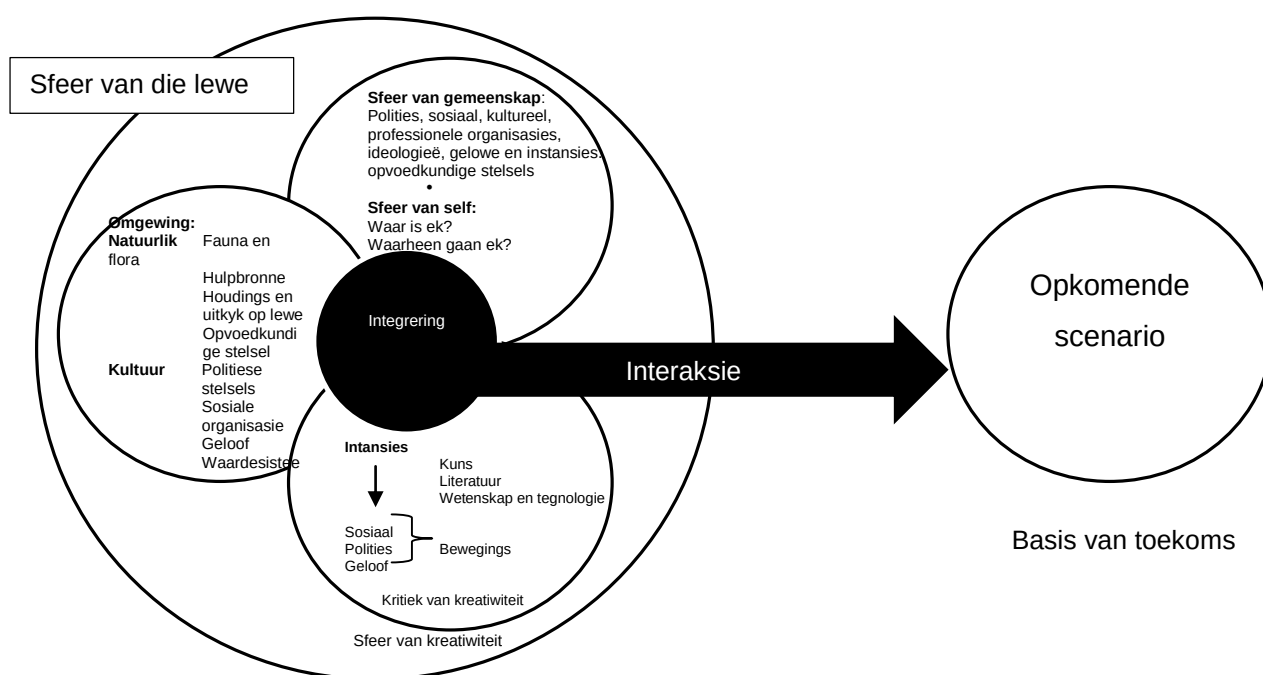
Volgens Buma (soos aangehaal deur De Beer, 2015:2) neem onderwysers nie die affektiewe domein in ag gedurende die onderrig van wetenskap nie, en dit is juis nodig vir leerders om die relevansie van die inhoud op lewenswerklike situasies raak te sien en die toepassingsmoontlikheid daarvan te begryp. Die integrasie van inheemse kennis in skoolwetenskap is al suksesvol gedoen waar deeglike beplanning en deelnemende samewerking met kennis-houers in gemeenskappe rondom skole, uitgevoer is (Khupe, 2014:64). Integrasie is nodig vir die ontwikkeling van die verband tussen kennis en leerders se vermoëns, asook tussen hul ervarings, agtergrondkennis, voorkennis (in die geval inheemse kennis) en die nuwe inhoud wat geleer moet word (Anderson, 2013:2). Hierdie kan ook gekoppel word aan die belangrikheid van konteks waar Gibbons (2000:161) praat van “modus-2” kennis: die samelewing kan gebruik word om die natuurwetenskappe te verduidelik, waar natuurwetenskappe terselfdertyd gebruik kan word om die samelewing te verduidelik en probleme daarin op te los. Hierdie omgekeerde kommunikasie word as sosiaal lewenskragtige en volronde kennis gepubliseer wat nie net betroubaar is binne die laboratorium nie, maar ook daarbuite in die werklike lewensituasies (Gibbons, 2000:161). Vaardighede moet in die lewenswetenskappe-klaskamer by leerders gekweek word vir hulle om selfgerig te leer en om te kan funksioneer in die klaskamer asook in hul lewensituasies. (Gibbons, 2000). Projekte wat van bronne buiten voorgeskrewe handboeke (byvoorbeeld inheemse kennis en media) ontleen is, word ook beklemtoon, so ook verbande wat tussen konsepte geskep moet word deur die gebruik van tematiese eenhede as organiserende beginsels (Anderson, 2013:2).

Integrasie dui op die verband tussen sekere dele van die inhoud en tussen verskillende inhoudes (Ranaweera, 1990:16). Dit hoef nie net in die inhoud voor te kom nie, maar integrasie tussen die inhoud en die werklike lewe kan ook plaasvind deur lewenswerklike kwessies te bespreek, omdat dit leerders stimuleer om krities te dink wanneer die inhoud behandel word en waardes ontwikkel word in 'n spesifieke vak (Teane, 2007:5). In hierdie verband verwys Gibbons (2000:161) na “modus-2” kennis produksie, naamlik gekontekstualiseerde wetenskap. Deur inheemse kennis in te sluit in die skool kurrikulum, mag leerders die verband tussen die wetenskap, tegnologie en samelewing beter begryp en waardeer.

Integrasie dui ook op die vaardighede wat nodig is om nuwe inhoud toe te pas gedurende die leerproses, en dit speel 'n belangrike rol in sosiale konstruksie. Leerders moet leer om saam te werk en effektief met mede-leerders en die onderwyser te kommunikeer. Hulle moet ook aan hul verhoudinge, persepsies en waardes werk. Sonder kommunikasie kan sosiale konstruksie nie plaasvind nie, en dit word gekoppel aan die kurrikulum, wat ook gedefinieer word as 'n sosiale konstruk

(Lawton, 2001:6). Dit is dus noodsaaklik dat onderwysers omgewingskwessies in die klaskamers moet integreer om leerders sodoende bewus te maak van die omgewing rondom hulle. Volgens Brough (2007:8) laat integrasie onderwysers toe om 'n meer inklusiewe en billike leeromgewing te skep deur die onderhandeling van die kurrikulum, differensiëring en toename in die tempo van die leerinhoud.

Dit is nodig om die elemente in die sfeer van 'n leerder se lewe, naamlik erfenis, eie identiteit en dié van die gemeenskap rondom hulle, asook hul kreatiwiteit, te integreer om hulle optimale self te bereik as landsburgers (Rahman, 2001:158-159). Die opkomende scenario (waarna in Figuur 2.7 verwys word) dien as basis van die toekoms en behels die vermoë om wetenskap en tegnologie te verbeter vir toekomstige gebruike om uiteindelik die wêreld 'n beter plek te maak (Rahman, 2001:158).



Figuur 2.7: Erfenis, eie- en gemeenskap identiteit en kreatiwiteit in interaksie.

Nog 'n rede waarom inheemse kennis in die lewenswetenskappe-kurrikulum geïntegreer moet word, is omdat die vermoë om kulturele grense te oorbrug 'n gewoonte moet wees wat die leerders moet aanleer ("cultural border-crossing") en daagliks moet kan toepas (Aikenhead, 1996:6). Hierdie outeur verduidelik dat die lewe ná skool nie slegs bestaan uit terme en feite nie, maar dat dit grootliks bestaan uit ander persone met ander kulture, oortuigings en voorkennis. Dit lig die belangrikheid uit dat kultuurkruising daagliks, deur die onderwyser as begeleidende ondersteuner, toegepas moet word in die klaskamer om dit 'n roetine in die leerders se lewens te maak. Hiermee stel Aikenhead (1996:38) die wetenskap-tegnologie-gemeenskap ("science-technology-society") kurrikulum voor wat dit moontlik maak om 'n kruis-kultuur wetenskap en tegnologie kurrikulum te implementeer. Soos vroeër

genoem, word koöperatiewe leer geïntegreer omdat inheemse kennis dui op die samewerking tussen individue in 'n spesifieke kultuur/gemeenskap om probleme op te los. Die individue se rasse, geslag, kultuur, prestasie, ens. in 'n groep verskil van mekaar en deur gebruik te maak van koöperatiewe leer, stel dit die leerders in staat om van en by mekaar te leer.

Daar is ook verskeie aspekte wat in ag geneem moet word wanneer inheemse kennis geïntegreer word in die kurrikulum: Die diversiteit in inheemse kennis protokolle, voorbereidings en doele moet gerespekteer word, die verskeie vlakke van voorbereiding en doele in inheemse kennis-oordrag moet verstaan word, konstitusionele en etiese verantwoordelikhede van die onderwysers as navorsers moet ontwikkel word, onderwysers moet die leerders in staat stel om die inhoud met die lewenswerklike situasies te kombineer en, laastens, die onderwysers en die leerders moet buigbaar wees om buite hul eie kultuur ook te leer (Aikenhead, 2001:6; Battiste, 2002:24).

2.12.3 Sienings van die aard van inheemse kennis

In hierdie studie is daar gebruik gemaak van Cronje (2015) se sienings van die aard van inheemse kennis ("Views on the Nature of Indigenous Knowledge", VNOIK)-vraelys om onderwysers se persepsies en kennis ten opsigte van inheemse kennis te verkry. Hierdie navorser verduidelik dat geen vraelyste wat gebaseer is op onderwysers se persepsies oor inheemse kennis gevind kon word gedurende die literatuurstudie nie en dat sy die VNOIK-vraelys ontwerp het met die "Views on the Nature of Science" vraelys, wat deur Abd-El-Khalick *et al.* (1998) en Lederman *et al.* (2002) ontwikkel is, as basis. Die VNOIK-vraelys is deur Cronje (2015:44) saamgestel uit verskeie bronne, waar beginsels geïdentifiseer en saamgestel is om duidelikheid oor die aard van inheemse kennis te verkry. Hierdie beginsels is as riglyn gebruik om effektiewe inheemse kennis onderrig te laat voorkom. Hierdie wesensteiens van inheemse kennis ("tenets of indigenous knowledge") sluit in dat inheemse kennis empiries van aard is, dat dit tentatief, inferensieel, kreatief, subjektief en holisties is en sosiaal en kultureel op funksionele toepassing gebaseer is. Hierdie vraelys is opgestel en gebaseer op die filosofiese raamwerk vir die beginsels van inheemse kennis en bestaan uit tien oop-einde vrae. Daar is tydens hierdie studie gebruik gemaak van die VNOIK-vraelys om te bepaal wat onderwysers se begrip en siening oor inheemse kennis is.

Cronje (2015:122) vergelyk die vraelys se oop-einde vrae (Addendum E) met die aard van inheemse kennis om seker te maak dat daar wel 'n korrelasie tussen die vrae en die fokus van die studie was en om aan te toon watter vrae onder watter beginsel van die aard van inheemse kennis val (Tabel 2.4).

Tabel 2.4: Vergelyking van inheemse kennis se wesenseienskappe met die “Views on the Nature of Indigenous Knowledge” (VNOIK)-vraelys.

	Wesenseienskappe van inheemse kennis	Verwante VNOIK vrae
1	Empiries en metafisies	1, 2, 3, 5, 8
2	Buigbaar maar steeds tentatief (nie vas nie)	1, 4, 6, 8, 10
3	Inferensieel en intuïtief (instinktief)	1, 2, 3, 5, 7, 8
4	Kreatief en mities	3, 4, 8, 10
5	Subjektief	4, 7, 8, 9
6	Sosiaal, samewerkend en kultureel	8, 9, 10
7	Wysheid in aksie	1, 5, 6, 8
8	Funksionele toepassing	5, 6, 7, 8, 10
9	Holisties benader	7, 8

2.12.4 Verband tussen die aard van wetenskap en dié van inheemse kennis

Dit is nodig dat alle lewenswetenskappe-onderwysers ’n oorsig of agtergrondskennis moet besit oor wat die aard van die wetenskap is en hoe dit toegepas kan word in die klaskamer. Soos reeds genoem, wys navorsers soos Abd-El-Khalick *et al.* (1998) daarop dat die sienings wat onderwysers oor die aard van die natuurwetenskappe hou, hulle onderrig beïnvloed. Dieselfde geld vir inheemse kennis, en daarom is dit belangrik dat onderwysers genuanseerde sienings van inheemse kennis aanneem. Die aard van wetenskap het betrekking op die waardes en filosofiese aannames wat die basis van die wetenskaplike metode vorm (Cronje, 2015:2). Dit poog om die aard van die wetenskaplike onderneming en die eienskappe van die kennis wat dit genereer, te beskryf (Casey, 2012:9). Vir leerders om twee verskillende kennissisteme (inheemse kennis en die aard van wetenskap) te kan vergelyk, moet hulle eers ’n goeie begrip van die ontologie en epistemologie van beide die sisteme verstaan (Cronje, 2015:46). Onderwysers moet goed toegerus wees met die filosofiese fundamente en belangrike wesenseienskappe van inheemse kennis en wetenskap (Dekkers & Mnisi, 2003:21). Onderwysers moet ’n begrip van die aard van wetenskap besit, wat die doelwitte, waardes en aannames insluit wat as inherent beskou word in die ontwikkeling en interpretasie van wetenskaplike kennis, insluitende inheemse kennis (Lederman, 1992:331). Verder is die wesensaard van inheemse kennis of “nature of indigenous knowledge” (NOIK) deur Cronje (2015) bestudeer en is dit in hierdie studie geïntegreer om die beleving en begrip van die onderwysers in verband daarmee te bestudeer (met behulp van die VNOIK-instrument).

Tabel 2.5 bevat Cronje (2015:42) se vergelyk van die wesenseienskappe van wetenskap en inheemse kennis om dit duidelik te maak waarom inheemse kennis in die wetenskappe geïntegreer kan word.

Tabel 2.5: Wesenseienskappe van inheemse kennis en wetenskap.

	Inheemse kennis	Wetenskap
1	Die aard van inheemse kennis is eg, gedeeltelik of algemeen toetsbaar en waarneembaar, en volgens hierdie kennis is die heelal is georden, metafisies en gedeeltelik voorspelbaar. Dus is inheemse kennis empiries en metafisies van aard .	Die aard van die wetenskap is eg, waarneembaar en toetsbaar en en volgens hierdie kennis is die heelal georden en voorspelbaar. Dus is wetenskap empiries van aard .
2	Inheemse kennis het die toets van die tyd deurstaan, maar verander voortdurend as tradisie; dit is buigbaar en transformerend omdat dit gekoppel kan word aan menslike ervarings. Al is dit buigbaar en verander dit oor tyd, is daar egter waarheid wat deur die voorvaders bewaar word en is dit dus bestand maar tentatief . Daar is kennis wat blywend is in verband met inheemse kulture maar wat verbeter of getransformeer word oor tyd.	Wetenskap is tentatief en kan verander – dit is nie absoluut nie en word getoets en uitgedaag deur baie faktore.
3	Feite word getoets en eksperimentele waarnemings word daarvan gemaak. Gebeure het beide natuurlike en bonatuurlike oorsake; metafisiese dimensies is hier belangrik, en daarom is inheemse kennis inferensieel maar steeds intuïtief .	Daar is 'n duidelike onderskeid tussen waarnemings wat gemaak is van die natuur en die afleidings wat gemaak word vanaf die waarnemings om die oorsake te verduidelik. Alle gebeure het natuurlike oorsake, en daarom is wetenskap inferensieel en word selfs die skynbaar bonatuurlike gebeure wetenskaplik bewys – anders as inheemse kennis.
4	Waarnemings en eksperimentering is nie die enigste bronne van kennis nie. Menslike kreatiwiteit, verbeelding en mites kan ook 'n rol speel – dus is inheemse kennis kreatief en mities .	Waarnemings en eksperimentering is nie die enigste bronne van wetenskaplike kennis nie. Menslike kreatiwiteit en verbeelding speel ook 'n rol – dit moedig nuuskierigheid aan wat mense motiveer om te toets – dus is wetenskap ook kreatief .
5	Inheemse maniere om te weet is gebaseer op kosmologie en verweef met kultuur asook die geestelike dimensie. Voorvaders of kenners kan beïnvloed word deur oortuigings en kennis van die verlede, en dus is inheemse kennis subjektief van aard.	Wetenskaplikes poog om objektief en kultuur-vry te wees, maar as mense is hulle subjektief en word hulle beïnvloed deur teoretiese en dissiplinêre verpligtinge, voorkennis en hul oortuigings. Dit wil blyk asof wetenskap objektief is, maar baie ander faktore speel 'n rol, en dus is wetenskap teorie-belaai subjektief van aard.
6	Inheemse kennisstelsels is in kulturele tradisies geleë en binne 'n sekere historiese-politieke konteks. Dit is die gevolg van aktiwiteite wat verband hou met die alledaagse lewe in die natuurlike omgewing van 'n groep mense (nie individueel gefokus nie). Soos reeds genoem in Hoofstuk 2, is inheemse kennis plaaslik gewortel en ekologies gebaseer omdat dit aan 'n spesifieke groep mense in 'n spesifieke plek behoort. Veralgemenings is relatief binne 'n sekere konteks en kan gedeel word tussen gemeenskappe en verder, en dus is inheemse kennis sosiaal, samewerkend en kultureel .	Soos in punt 5 genoem, poog wetenskaplikes om objektief te wees, maar die wetenskap is 'n menslike aktiwiteit en word dus beïnvloed deur 'n sosiale en kulturele milieu. Al werk wetenskaplike individueel, word wetenskap wat bewys is veralgemeen om universeel toegepas te word. Individuele wetenskaplikes wat saamwerk om wetenskaplike hipoteses en teorieë te bewys, maak dus die wetenskap sosiaal . Dit is ook kultureel van aard omrede elke kultuur wetenskap anders kan interpreteer al besit dit dieselfde uitkomst.
7	Inheemse kennis word ook gesien as wysheid in aksie , omdat dit gegenereer word deur toets-en-fouteer ervarings in die alledaagse lewe. Verder verduidelik Cronje (2015) dat herhaling en seremonies metodes is om idees te versterk en sê Senanayake (2006:87) dat nuwe idees streng getoets word in die "laboratorium van oorlewing".	Anders as inheemse kennis word wetenskaplike kennis nie gegenereer deur 'n enkele stap-vir-stap universele metode nie. Wetenskaplikes gebruik 'n verskeidenheid metodes om hipoteses en teorieë te toets en om probleme op te los. Hierdie metodes word gewoonlik uitgevoer in laboratoriums en nie die alledaagse lewe nie.

8	Inheemse kennis fokus op wat gebeur en hoekom dit in die natuur gebeur asook wat verder behoort te gebeur. Klem word gelê op praktiese toepassing en vaardighede asook die alledaagse lewens van mense en nie feite, teorieë en wette nie.	Wetenskaplikes maak gebruik van teorieë en wette om te verduidelik wat gebeur en waarom en hoe dit in die natuur gebeur; 'n wetenskaplike wet verduidelik wat gebeur, terwyl 'n teorie verduidelik hoekom en hoe dinge gebeur. Dit is ook logies, rasionaal en oorsaaklik .
9	Inheemse kennis het 'n holistiese benadering. Ogunniyi (2007a: 965) is van mening dat inheemse kennis 'n opeenhoping van kennisstelsels is, insluitend die wetenskap, godsdiens, sielkunde en ander velde. Probleme en kwessies in die gemeenskappe kan op 'n holistiese wyse opgelos word deur al die kleiner dele met geen grense tussen die metafisiese wêreld nie, aan te spreek.	Komplekse verskynsels word afgebreek in kleiner dele en dan ontleed. Die deel-tot-algehele metode word gebruik en stel die reduksionistiese benadering voor.

2.13 Die beliggaamde, gesitueerde en verspreide kennis paradigme

Die integrering van inheemse kennis in die lewenswetenskappe-kurrikulum is in hierdie studie bepleit vanuit die leerpsigologie, naamlik vanuit 'n beliggaamde, gesitueerde en verspreide kennis ("embodied, situated and distributed cognition") perspektief. Beliggaamde kennis dui volgens Hardy-Vallée en Payette (2008:3) op die inbedding van die brein in die liggaam (en die funksionele integrasie van aksie, persepsie en kennis wat daaruit vloei), waar gesitueerde kennis die inbedding van die brein-liggaam kompleks in 'n spesifieke omgewing aandui. Verder verduidelik hierdie outeurs dat kennis nie net beliggaam en gesitueerd is nie maar ook versprei is onder verskeie agente ('n persoon of iets wat 'n aktiewe rol speel of iets produseer wat 'n gespesifiseerde effek het), artefakte en eksterne strukture (Hardy-Vallée & Payette, 2008:4). Hierdie paradigma is gebruik om die rol van inheemse kennis in wetenskap onderrig-leer te ontdek en word in die volgende paragrafe verduidelik.

2.13.1 Beliggaamde kennis

Daar is nuwe tendense aangaande kennis en dit verwys na die fisiese liggaamlike eienskappe, soos die brein, en motoriese prosesse, soos emosie (Hardy-Vallée & Payette, 2008:4). Dit kan gekoppel word aan leerders wat van geboorte volwassenes naboots en so leer hoe om prosesse en funksies uit te voer deur waarneming (Hardy-Vallée & Payette, 2008:4). Verder kan dit ook gekoppel word aan inheemse kennis, waar leerders die klaskamer met voorkennis betree. Onderwysers moet egter gevoelens, aksies, perspektiewe, redenasies, aandag, taal of selfs bewegings (die verskillende breinfunksies wat as "een" saamwerk) in die klaskamer in ag neem, omdat beliggaamde kennis fisiese vaardighede en ervarings behels (Robbins & Aydede, 2003; Holviki, 2007:76).

2.13.2 Gesitueerde kognisie

Hierdie tipe kognisie dui op die rol wat omgewingskomponente in die kognitiewe kapasiteit speel. Die komponente waarvan gepraat word, dui op die leerder se kultuur, gewoontes en tradisies, en daar word geargumenteer dat inheemse leerders nuwe konsepte in hul alledaagse instellings ondersoek wat hulle in staat stel om kennis op hul eie manier op te bou (Cronje, 2015:78; Hardy-Vallée & Payette, 2008:5). Hierdie teorie hou verband met Jegede en Aikenhead (1999) se konsep van kulturele grensoorgang. Dit is belangrik dat leerders, al besit hulle kennis van hul eie kultuur, ook kennis kan besit van verskeie kulture se inheemse kennis. Dit is waarom hierdie studie Suid-Afrika, wat ryk in verskeie tipes inheemse kennis is, as konteks het.

2.13.3 Verspreide kognisie

Leerders kan egter nie net geïsoleer leer nie, maar hulle moet met ander individue sosialiseer om inligting van hulle af te bekom – of dit nou inhoud of aksies is (Hardy-Vallée & Payette, 2008; Holvikivi, 2007). Hierdie paradigma word ook gebruik as rasionaal vir die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer in die professionele ontwikkeling van onderwysers. Die rede hiervoor is dat kultuur vanaf geboorte eie is aan elke individu se identiteit, en dit is belangrik dat onderwysers (na afloop van die kort-leerprogram, en die leerders ook) hierdie beliggaamde kognisie kan stimuleer deur dit te integreer met sosiale vaardighede sowel as met inhoudskennis.

2.14 Kultuur as konteks in die klaskamer

Inheemse kennis word in paragraaf 2.10 beskryf as 'n term wat die kennis eie aan 'n kultuur of geografiese area, beskryf. Dit kan geïntegreer word in die klaskamer, veral in lewenswetenskappe, omdat die vakinhoud gebaseer word op die “wetenskaplike studie van lewende dinge vanaf molekulêre vlak tot en met hul interaksies met mekaar en hulle omgewing” (Departement van Basiese Onderwys, 2011:8). Verder verduidelik Gadgil *et al.* (1993:151) dat inheemse kennis ook gedefinieer kan word as 'n kumulatiewe liggaam van kennis en gelowe wat deur generasies oorgedra word deur kulture en behels die verhouding van lewende organismes (mense ingesluit) met mekaar en ook die omgewing. Daar kan afgelei word dat inheemse kennis eie aan 'n kultuur is en dit die manier hoe hul leef, beskryf. Dit is waarom ek as navorser glo dat dit belangrik is om inheemse kennis as kultuur in die klaskamer te beskou, omdat dit die kennis behels wat reeds in die leerders se kognisie ingeprent is.

Leer kan beïnvloed word deur individuele oortuigings, waardes en die gereedskap van intellektuele aanpassing van die kultuur waarin 'n persoon ontwikkel (Papalia *et al.*, 2012:34). Hogan en Tudge (1999:39) en Maynard (2005:2) verduidelik dat Vygotsky se teorie oor sosiaal-konstruktivisme fokus

op sosiale interaksie, kulturele gereedskap en kulturele agtergrond en geskiedenis, wat lei na menslike ontwikkeling soos wat leerders taal en kultuur as interaktiewe instrumente bemeester. Mense in verskillende kulture het verskillende persepsies van die self, ander en die interafhanklikheid van konsepte (Hogan & Tudge, 1999:39). Hierdie persepsies kan die aard van individuele belewing, insluitend kognisie, emosie en motivering, beïnvloed en, in baie gevalle, bepaal. Individue poog om hul onafhanklikheid te handhaaf deur aandag aan hulself te gee en deur die ontdekking en uitdrukking van hul innerlike eienskappe (Markus & Kitayama, 1991:224). Hierdie studie het gepoog om hierdie stelling te vermy deur die integrering van inheemse kennis, eie aan kulture, in die lewenswetenskappe-klaskamer om leerders sodoende bloot te stel aan 'n verskeidenheid van inheemse kennissisteme. Daar is dus daarna gestreef om 'n sosio-kulturele benadering toe te pas in wetenskaponderwys (Gauvain, 2005:11). Volgens Gauvain (2005:11) beklemtoon hierdie benadering die rol wat sosiale en kulturele ervarings speel in die aanleer, organisering en gebruik van kennis. Leerders kan nuwe kennis dan makliker konstrueer wanneer inheemse kennis in die lewenswetenskappe geïntegreer word.

Daar is drie belangrike aspekte van konteks: (1) waar jy jouself vind, (2) saam wie jy is en (3) watter bronne wat jy kan gebruik, naby is (Schilit *et al.*, 1994:85). Wanneer 'n volledige definisie van konteks in verband met leer geskep word, kan dit soos volg lyk: "Konteks is die plek waar jy jouself bevind gedurende die leerproses, wie teenwoordig is om ondersteuning te bied gedurende onderrig-leer en die materiale en strategieë wat gebruik kan word vir leer om effektief plaas te vind." Ek as navorser het dit goed gedink om modus-2 kennis (of sosiale verspreide kennis) in verband met die studie te bring. Gibbons (2000:161) beskryf modus-2 kennis as die interaksie tussen die inhoud en die samelewing waar mense saamkom vir 'n kort tydperk om lewenswerklike probleme deur die wetenskap op te los. Die idee dat die wetenskap met die samelewing kommunikeer, is 'n bekende begrip. Wetenskap het, sedert sy ontstaan, die ontdekkings met die samelewing gekommunikeer en het dit effektief gedoen. Nou egter kommunikeer die samelewing terug met die wetenskap. Hierdie omgekeerde kommunikasie skep 'n nuwe tipe wetenskap, wat bekend staan as konteks-sensitiewe wetenskap (Gibbons, 2000:161). In epistemologiese terme kan konteks-sensitiewe wetenskap as sosiaal lewenskragtige en volronde kennis gesien word wat nie net betroubaar is binne die laboratorium nie, maar ook daarbuite in werklike lewensituasies (Gibbons, 2000:161). Leerders kan die inheemse kennis eie aan hul gemeenskappe gebruik om wetenskap beter te verstaan, maar kan ook die wetenskap gebruik om inheemse probleme op te los. Daarom word konteks en wetenskap in verband met mekaar gebring om beter begrip te ontwikkel. In my navorsing op koöperatiewe onderrig-leerstrategieë vir die onderrig-leer van inheemse kennis in die lewenswetenskappe-klaskamer, is hierdie perspektief van Gibbons baie belangrik, omdat inheemse kennissisteme oor die konteks/omgewing waarin die leerders hulself bevind, handel. Vaardighede moet by leerders

gekwiek word vir hulle om selfgerig te kan leer en funksioneer, beide in die klaskamer en hul alledaagse lewensituasies. Dit is ook die onderwyser se verantwoordelikheid om pedagogiese inhoudskennis te besit om inheemse-kennisintegrering in lewenswetenskappe suksesvol laat geskied.

2.15 Slot

Dit is belangrik dat, wanneer onderwysers hul lesse beplan, hulle meer moeite moet doen ten opsigte van pedagogie, met ander woorde die manier hoe kennis oorgedra word. Leerders moet aktief betrokke wees by die onderrig-leerproses en onderwysers moet die passiewe, maar ondersteunende en fasiliterende element in die leerproses wees. Indien leerders aktief eerder as passief leer, onthou hulle meer van die nuwe verbande wat gemaak is met hul voorkennis. Indien daar gefokus word op die vak lewenswetenskappe, is die aard daarvan wyer as wat die meeste rolspelers in die klaskamer dink. Die aard van wetenskap, wat lewenswetenskappe insluit, dui op die ontologie en epistemologie daarvan – dit wat 'n individu weet asook die manier van “weet” en die toepassing daarvan op grond van die oortuigings en waardes van elke individu. Dit is die onderwyser se verantwoordelikheid om koöperatiewe leer en inheemse kennis in die klaskamer te integreer, want dit ondersteun leerders in die ontwikkeling van probleemoplossings- en sosiale vaardighede

Deur die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) as 'n analitiese lens te gebruik, het hierdie studie gefokus op die bydrae van kort-leerprogramme op die professionele ontwikkeling van lewenswetenskappe-onderwysers in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer om uiteindelik selfgerigte leer in die klaskamer te bevorder. Daar is in die literatuurstudie tot die gevolgtrekking gekom dat, wanneer die toepassing van koöperatiewe leer in lewenswetenskappe-klaskamers voorkom, leerders ook hul sosiale vaardighede om lewensituasies meer effektief te bestuur, sal bevorder.

HOOFSTUK 3. DIE PROJEK “DIE WAARDE VAN INHEEMSE KENNIS VIR SELFGERIGTE LEER” (AS KONTEKS VIR HIERDIE STUDIE)

3.1 Die breër projek: Die rol van inheemse kennis in die bevordering van selfgerigte leer (“The affordances of indigenous knowledge for self-directed learning”)

3.1.1 Agtergrondsketsing van die projek

Die integrering van inheemse kennis in die wetenskap, tegnologie, ingenieurswese en wiskunde (STEM) skoolkurrikulum bied waarde vir outentieke leer en die verbetering van wetenskaponderwys in Suid-Afrika. Hoewel die nasionale STEM leerplanne die onderrig van inheemse kennis aanbeveel, toon navorsing (De Beer & Mothwa, 2013; Cronje, 2015) dat baie onderwysers steeds nie die nodige pedagogiese inhoudskennis besit om ryk inheemse kennis van, onder andere, Suid-Afrika te onderrig nie.

Hierdie projek bied onderwysers van Noordwes-, Limpopo-, Gauteng- en Noord-Kaapprovinsie die geleentheid om hul pedagogiese inhoudskennis te ontwikkel in 'n outentieke leersituasie deur te leer van die houe van inheemse kennis. In hierdie studie word daar egter slegs gefokus op twee kort-leerprogramme in 2016, wat onderskeidelik in Limpopo- en Noordwesprovinsie aangebied is. Ten eerste, in Junie 2016, het onderwysers van Limpopo- en omliggende provinsies die Bakone Malapa Northern Sotho Open-Air Museum wat die Basotho kultuur uitbeeld, in Polokwane besoek (dag 1 van die drie-dag intervensie; Figuur 3.1) en het die kort-leerprogram voortgeduur (dae 2 en 3) op die Turfloopkampus (Universiteit van Limpopo) waar die onderwysers onder andere eenvoudige chromatografie en antimikrobiese toetsing (Kirby-Bauertegniek) van inheemse plante gedoen het. Daar is ook op die tweede en derde dag van die intervensies lesse aangebied in verband met onderrig-leerstrategieë, insluitende koöperatiewe en probleemgebaseerde leer (Figuur 3.2). Die projek in Limpopo is gefasiliteer deur die Universiteite van Johannesburg en Limpopo, en etiese klaring is verkry by hierdie twee instellings (wat nie deel vorm van hierdie studie nie).



Figuur 3.1: Bakone Malapa Northern Sotho Open-Air Museum in Limpopo-provinsie wat tydens die kort-leerprogram besoek is.



Figuur 3.2: Fasiliteerder bied 'n koöperatiewe leerstrategie (De Bono se denkhoede) aan tydens die drie-dag kort-leerprogram.

Tweedens, in Julie 2016, het onderwysers van die Noordwesprovinsie 'n dag by die Mphe batho Kulturele Museum in die Pilanesberg spandeer (Figuur 3.3), waar hulle ook blootgestel is aan die tegnologiese, wiskundige en wetenskaplike wysheid van die Bakgatla-Ba-Kgafela kultuur. Dit is nodig om te fokus op die rasionaal daarvan om onderwysers bloot te stel aan die houers van inheemse kennis verbonde aan museums: Museums kan 'n "derde vennoot" in die waardeketting tussen universiteite (waar onderwyseropleiding plaasvind) en skole (Jautse *et al.*, 2016; Mathews & McArthur, 2004) wees. Nóg onderwysers, nóg dosente verantwoordelik vir onderwyseropleiding het die nodige insig oor inheemse kennis om reg hieraan te laat geskied in die klaskamer en in onderwyseropleiding, onderskeidelik. Om hierdie rede is die drie-dag kort-leerprogram só beplan dat onderwysers op die eerste dag van die intervensie by die houers van inheemse kennis hulself, leer.



Figuur 3.3: Onderwysers aanskou kulturele praktyke by die Mphe batho Kulturele Museum in Noordwes gedurende die drie-dag kort-leerprogram.

Terug by die laboratorium aan die Noordwes-Universiteit (NWU) se Potchefstroomkampus (dae 2 en 3), het die onderwysers verder gewerk in verband met die kennis wat hulle teëgekom het by die museum. Byvoorbeeld, onderwysers is betrek by 'n eenvoudige chromatografie en antimikrobiese toetsing van die medisinale plante wat aan hulle bekend gemaak is. Navorsing (De Beer & Ramnarain, 2012; Pretorius, 2015) wys daarop dat baie natuurwetenskappe-onderwysers nie oor die nodige kundigheid beskik om laboratoriumwerk effektief te fasiliteer nie. Lewenswetenskappe-onderwysers het dikwels nie 'n goeie begrip oor die aard van navorsing wat in navorsingslaboratoriums plaasvind nie. Dit is nie slegs 'n Suid-Afrikaanse verskynsel nie. In die Verenigde State van Amerika (VSA) het die Ohio Skoolprojek hierdie probleem aangespreek deur die onderwysers die geleentheid te bied om 'n "internskap" te doen onder die leiding van 'n navorsingswetenskaplike, dikwels in kommersiële laboratoria. Op soortgelyke wyse is Suid-Afrikaanse lewenswetenskappe-onderwysers (die sogenaamde "A-Team") in Pretorius (2015) se studie die geleentheid gebied om te werk in die African Centre for DNA Barcoding en sodoende kennis en laboratoriumvaardighede te verwerf. Uiteraard was dit nie moontlik om so 'n intense opleidingsgeleentheid in 'n drie-dag kort-leerprogram in te bou nie. Dag 2 van die kort-leerprogram is egter daaraan gewy om vir onderwysers 'n voorsmakie te gee van die tipe werk wat etnobotaniste in die laboratorium doen (Figuur 3.4). Dieselfde professionele ontwikkelingsintervensie is toegepas gedurende die twee kort-leerprogramme in die onderskeie provinsies.



Figuur 3.4: Anti-mikrobiese toetsing tydens 'n laboratoriumsessie gedurende die drie-dag kort-leerprogram.

Hierdie projek bou voort op onlangse navorsing in neuro-wetenskappe en ondersteun inheemse kennis onderrig-leer deur die “embodied, situated and distributed cognition” perspektief (paragraaf 2.13). As 'n analitiese navorsingslens, is gebruik gemaak van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (sien paragraaf 2.2). Hierdie navorsing is aangebied deur die selfgerigte leer fokusgroep by NWU en het gefokus op onderwysers se pedagogiese inhoudskennis ontwikkeling gedurende hierdie intervensie. Dit is ook ontwikkel om dié onderwysers die geleentheid te gee om binne 'n outentieke leeromgewing saam te werk om bewus te word van die effektiwiteit van die inhoud en strategieë wat gebruik is.

In Hoofstuk 4 verwys ek in detail na die navorsingsontwerp en navorsingsvrae wat hierdie studie begrond. Soos genoem in Hoofstuk 1, is hierdie studie egter deel van 'n groter projek wat deur die Nasionale Navorsingstigting (NNS) en Fuchs Stigting befonds word, en daarom is dit vervolgens nodig om te kyk na die navorsingsvrae wat die groter projek gerig het en die navorsingsontwerp waarop besluit is. Dit behoort my betrokke studie beter te kontekstualiseer.

3.1.2 Navorsingsvrae van die NNS-befondsde projek

3.1.2.1 Oorkoepelende navorsingsvraag

Die oorkoepelende navorsingsvraag is as volg: Wat is die waarde van inheemse kennissisteme in die STEM-klaskamer vir selfgerigte leer?

3.1.2.2 Sekondêre navorsingsvrae

Die sekondêre navorsingsvrae is as volg:

- 1) Wat is die persepsies van wetenskaponderwysers oor inheemse kennisstelsels voor die kort-leerprogram?

- 2) Wat is die effek van 'n professionele ontwikkelingsintervensie ten opsigte van die verandering van die persepsies van wetenskaponderwysers oor inheemse kennis?
- 3) Hoe ervaar onderwysers die proses van leer vanaf inheemse kennis-houers?
- 4) Hoe kan universiteite en gemeenskapsgebaseerde entiteite, soos die Mphebotho Kulturele Museum, gesamentlik belê in die verskaffing van outentieke leergeleenthede vir die professionele ontwikkeling van onderwysers?
- 5) Watter oordrag vind plaas in die klaskamer?
- 6) Wat is die ontwerpbeginsels wat sulke kort-leerprogramme behoort te lei?
- 7) Watter faktore verhoed dat die onderrig van inheemse kennisstelsels in die klaskamer na vore kom?
- 8) Wat is die waarde van inheemse kennisstelsels vir selfgerigte leer?

3.1.3 Doelwitte van die NNS-projek

Die volgende doelwitte het die NNS-navorsingsprojek gelei:

- Die ontwikkeling van kort-leerprogramme in lewenswetenskappe, fisiese wetenskappe, natuurwetenskappe en tegnologie (seniorfase), geografie (verdere onderwys en opleiding, VOO-fase) en wiskunde (beide senior- en VOO-fases) om onderwysers se pedagogiese inhoudskennis ten opsigte van inheemse kennis onderrig aan te spreek.
- Die ontwikkeling van leer- en onderrigmateriaal vir gebruik in die klaskamer deur 'n vennootskap met inheemse-kennispraktisyns te vorm. (Die uitgebreide netwerk binne hierdie konsortium, bestaande uit die NWU, Universiteit van Johannesburg, Universiteit van Limpopo, Georgia State University en die Mphebotho Museum, het gehelp om toegang tot kundigheid te verkry om sulke hulpbronne te ontwikkel.)
- Die fasilitering van kort-leerprogramme vir STEM-onderwysers in die Noordwes- en Limpopo-provinsies aanvanklik en later in ander provinsies. (Daar is byvoorbeeld reeds intervensies in die Noord-Kaap, maar het nie deel van my studie gevorm nie.)
- Die bepaling van onderwysers se persepsies in verband met inheemse kennissisteme voor en na die afloop van die program (voltooing van pre-“Views on the Nature of Indigenous Knowledge” (VNOIK)-vraelys).
- Ontwikkeling van instrumente wat gebruik kan word om onderwysers se siening van inheemse kennis in tegnologie, geografie, wetenskap en wiskunde te bepaal en validering van sodanige instrumente.
- Vorming van ontwerpbeginsels vir hierdie professionele ontwikkelingsintervensie, wat gebaseer is op die resultate vanaf navorsingsvrae 4 en 6.

- Navorsing oor die oordrag wat plaasvind in die STEM-klaskamer ná die intervensie, dit wil sê hoe onderwysers inheemse kennis integreer in hul onderrig.
- Identifisering van faktore wat die onderrig van inheemse kennis in die klaskamer inhibeer, deur gebruik te maak van die derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) as navorsingslens.
- Vasstelling van hoe die gemengde leerbenadering (beide kontak-onderrig en aanlyn leer en besprekings via die eFundi platform) onderwysers se selfgerigtheid kan fasiliteer.
- Beskrywing van hoe probleemgebaseerde benadering onderwysers se selfgerigtheid beïnvloed.
- Bepaling van die aard van koöperatiewe leer in die projek en die waarde daarvan vir selfgerigte leer.
- Ontwikkeling van assesseringstrategieë wat onderwysers (en leerders) sal help om selfgerig te leer.
- Bepaling van hoe hierdie projek onderwysers se besinning en metakognitiewe vaardighede verhoog.
- Navorsing oor die samewerking tussen hoër onderwys instansies (NWU) en die Mphe batho Kulturele Museum en hoe die insigte van inheemse-kennispraktisyns hierdie onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie meer sinvol kan maak.

3.1.4 Navorsingsmetodologie

Die NNS/Fuchs Stigting navorsingsprojek wat hier beskryf word, is dus gebaseer op die siklusse van die ontwerpgebaseerde benadering, en daar is gestreef om ontwerpbeginsels vir kort-leerprogramme te skep wat onderwysers kan ondersteun in die ontwikkeling van selfgerigte leer en pedagogiese inhoudskennis asook om effektief inheemse kennis in hul onderrig van STEM te integreer. Daar is twee pogings aangewend: (1) Deur die aanbieding en navorsing van die professionele ontwikkelingsintervensie wou die navorsers onderwysers voorsien met 'n outentieke leerbeleving en (2) dan wou die navorsers ook die oordrag wat in die klaskamer plaasvind, bestudeer en bepaal wat die waarde van die ingryping van selfgerigte leer en pedagogiese inhoudskennis ontwikkeling van onderwysers in die onderrig van inheemse kennis in hul klaskamers, is. Die siklusse en fases word beskryf in die onderstaande paragrawe beskryf.

3.1.5 SIKLUS 1 (2016)

3.1.5.1 Fase 1: ontwikkeling van kort-leerprogramme in lewenswetenskappe, natuurwetenskappe, tegnologie en wiskunde

Hierdie leerprogramme is eerste goedgekeur en so het die studie deel geword van die leerprogramme. Die studie materiaal is ontwikkel deur die betrokke programmeleiers en studente. Gedurende Fase 1 van die navorsing is kort-leerprogramme ontwikkel (en geakkrediteer), wat onderwysers sal by staan in die ontwikkeling van hul pedagogiese inhoudskennis om inheemse kennis effektief te onderrig. Hierdie kort-leerprogram is aanvanklik in die Limpopo-provinsie (Universiteit van Limpopo) aangebied en later in die Noordwesprovinsie (NWU). Ma Grace Masuku, mnr. Paige Jautse en mnr. Nicholas Thambe, drie inheemse-kennispraktisyns, was behulpsaam in die ontwikkeling van hierdie kort-leerprogramme. Hierdie drie navorsingsvennote het 'n uitgebreide kennis van die Bakgatla kultuur, etno-wiskunde, tradisionele tegnologie en medisinale plante.

3.1.5.2 Fase 2: ontwikkeling van onderrig- en leerondersteuningsmateriaal

Leermateriaal wat inheemse kennis aanspreek, is ontwikkel en daar is ook gedurende die kort-leerprogramme aan onderwysers inhoud verskaf (soos laboratoriumprotokol) wat gebruik kan word in die STEM-klaskamer. Die DWT-NNS (Departement van Wetenskap en Tegnologie - Nasionale Navorsingstigting) befonds die Sentrum in Inheemse Kennisstelsels se personeellede en die personeel van die Mphebotho Kulturele Museum wat in staat was om ons te help met hierdie fase van die projek. Die Fuchs Stigting het 'n bedrag van R 2,25 miljoen beskikbaar gestel om te help met die ontwikkeling van leermateriaal vir onderwysers.

3.1.5.3 Fase 3: aanbieding van kort-leerprogramme in lewenswetenskappe, natuurwetenskappe, tegnologie, fisiese wetenskappe, geografie en wiskunde en verkryging van pre- en post-program data

Onderwysers in die Noordwes- en Limpopo-provinsies is genooi om deel te neem in die kort-leerprogramme wat aangebied is deur die NWU (Potchefstroom- en Mafikengkampusse) en die Mphebotho Kulturele Museum in Moruleng Village wat geleë is aan die Nooorderlike voet van die Pilanesberge in Noordwes. 'n Pre- en post-vraelys (VNOIK-instrument) is telkens voltooi. Nagraadse studente was betrokke by die ondersoek na die waarde van sodanige ingrypings, en ek was een van die nagraadse studente wat deel was van die ondersoek na koöperatiewe leer.

3.1.5.4 Fase 4: skoolbesoeke

Skoolbesoeke het na die kort-leerprogramme gevolg om te bepaal of die oordrag plaasgevind het en om vas te stel hoe onderwysers inheemse kennis in hul kurrikulum integreer. Data is as volg verkry:

- 1) Persoonlike onderhoude met onderwysers. Hierdie onderhoude is reeds gedoen na die afloop van die Limpopo en Noordwes kort-leerprogramme en is getranskribeer en gekodeer om opkomende temas te identifiseer.
- 2) Klaswaarnemings deur die gebruik van die “Reformed Teaching Observation Protocol” (RTOP), ’n gestandaardiseerde instrument, om lesse van onderwysers op te som en te ontleed.
- 3) Die bestudering van artefakte. Onderwysers se lesplanne en getranskribeerde notas is geanaliseer.
- 4) Die bestudering van aanlyn (eFundi of Blackboard) besprekings om vas te stel hoe die professionele ontwikkeling van hierdie gemengde leerbenadering ondersteuning aan onderwysers en selfgerigte leer bied.
- 5) Betrokkenheid van nagraadse studente, mede-navorsers en inheemse-kennispraktisyns by die navorsing.

3.1.5.5 Fase 5: Derde-generasie KHAT

As ’n laaste fase in Siklus 1 is die derde-generasie KHAT gebruik om die “spanninge” of faktore wat die onderrig van inheemse kennis en gebruik van koöperatiewe leer inhibeer of aanmoedig deur datatriangulasie geïdentifiseer. Die navorsers het ook hul insigte met die kort-leerprogram ontwikkelaars bespreek en die projek word in Siklus 2 hersien om die ontwikkeling van onderwysers se pedagogiese inhoudskennis en selfgerigte leer beter te fasiliteer.

3.1.6 SIKLUS 2 as opvolg studie (2017 & 2018)

Aangesien die oorkoepelende projek ontwerpgebaseerde navorsing behels, bring dit ’n tweede siklus (soos in siklus 1) na vore in 2017 en 2018:

3.1.6.1 Fase 1: hersiening van kort-leerprogramme

Die kort-leerprogramme sal hersien word in ’n poging om die tekortkominge in Siklus 1 aan te spreek, soos bepaal deur die navorsingsdata.

3.1.6.2 Fase 2: aanpassing van onderrig- en leermateriaal

Die onderrig- en leermateriaal sal aangepas word om die bogenoemde veranderinge te weerspieël.

3.1.6.3 Fase 3: aanbieding van hersiene programme

Die hersiene kort-leerprogramme sal aangebied word vir ’n nuwe groep onderwysers, en die pre- en post-VNOIK data sal verkry word van die deelnemers.

3.1.6.4 Fase 4: nuwe siklus skoolbesoeke

’n Nuwe siklus van skoolbesoeke sal ontwikkel word om vas te stel hoe onderwysers inheemse kennis in hul kurrikulum integreer. Dieselfde instrumente as in Siklus 1 sal gebruik word (klaswaarnemings

met behulp van die RTOP, dokumente en persoonlike onderhoude met onderwysers). Enige tekortkominge in die gemengde leerbenadering sal aangespreek word, en die nodige veranderinge sal gemaak word op die eFundi en Blackboard platforms.

3.1.6.5 Fase 5

Kruisvalidering van data sal bestudeer word deur 'n KHAT navorsingslens. Daar sal spesiale aandag gegee word aan die vlak van betrokkenheid op die eFundi/Blackboard platforms, met behulp van NodeXL.

Die nuwe siklus is toegepas in Calvinia, Noordkaap wat nie die deel van hierdie betrokke studie was nie. Vir 'n breër begrip met betrekking tot hierdie intervensie wat plaasgevind het, sien die video-opname 4 wat elektronies aangeheg/opgelaai is saam met die studie.

3.1.7 SIKLUS 3 (2018)

Indien nodig, sal 'n derde siklus van hulpbronontwikkeling en navorsing gedoen word, en 'n navorsingsverslag sal saamgestel word.

3.1.8 Deelnemer seleksie

Die deelnemers aan die NNS-befondste navorsingsprojek was wetenskap-, wiskunde- en tegnologie-onderwysers. Hulle was en sal betrokke wees in 'n drie-dag kort-leerprogram, waarin hulle gewys word hoe hulle inheemse kennis in hul onderrig kan integreer. Die kort-leerprogram is gerig deur selfgerigte leerbeginsels, probleemgebaseerde leer, en daar is klem gelê op koöperatiewe leer en refleksie. Die kort-leerprogram het en sal in die toekoms plaasvind in die volgende provinsies: Noord-Wes, Limpopo, Wes-Kaap, Noord-Kaap, Oos-Kaap en Vrystaat.

3.1.9 Data-insameling

Vir die doeleindes van die kort-leerprogram is daar van vele instrumente gebruik gemaak vir die data-insameling om 'n suksesvolle kort-leerprogram te verseker nadat die projek voltooi is. Die oorkoepelende projek het die volgende data-insameling bevat:

- 1) Pre- en post-vraelyste (die persepsies van die aard van inheemse kennis) is voltooi deur die onderwysers by elk van die kort-leerprogramme. (Die instrument is aangepas vir die gebruik in wiskunde, wetenskap en tegnologie.)
- 2) Beide individuele en fokusgroep onderhoude is uitgevoer, getranskribeer en gekodeer.
- 3) Besoeke en waarnemings, waartydens 'n gestandaardiseerde instrument, naamlik die RTOP-instrument, gebruik is, het bepaal of oordrag in die klaskamer plaasvind.

- 4) Artefakte, soos onderwysers se lesplanne en refleksies, is bestudeer.
- 5) Onderwysernetwerke en -skakeling in die leer gemeenskap van praktyk en onderwysers se gebruik van die eFundi (of Blackboard) platform, is bestudeer. Die aanname is dat onderwyser professionele ontwikkeling die beste gefasiliteer word binne goed gevestigde gemeenskappe van praktyk, en met hierdie gemengde leerbenadering is daar gefokus op die waarde van beide aanlyn en aangesig-tot-aangesig gemeenskappe van praktyk.
- 6) Die matriksmetode (De Beer & Van Wyk, 2011:742) – ’n sekondêre uitkoms van die projek – is gebruik en is ’n beskrywing van die etnobotaniese belangrike plante van die Bakgatla.

3.1.10 Data-analise

Die SPSS (“Statistical Package for the Social Sciences”), Transana en Atlas.ti sagteware is en word gebruik om die data van al die bogenoemde siklusse te ontleed. Hierdie sagteware maak die analise en visualisering van samewerkende netwerke moontlik en só kan daar met data oor samewerkende leer oor die hele projek voortgegaan word. Betekenisvolle temas word saamgestel uit die data.

Die VNOIK-vraelyste word ontleed met behulp van die metode beskryf deur Cronje (2015:337). Ten einde konsekwentheid in die kodering en evaluering van die antwoorde van onderskeie deelnemers te verseker, is die rubriek wat deur Cronje ontwikkel is, gebruik. Volgens hierdie rubriek is die antwoorde op elke vraag op die vraelys gekodeer volgens ’n ingeligte (“informed”, I), gedeeltelik ingeligte (“partially informed”, PI) of oningeligte (“uninformed”, UI) mening oor inheemse kennis. In die gebruik van ’n gewig vir die verskillende kategorieë is navorsers gelei deur die werk van De Beer en Van Wyk (2011:742) in die konseptualisering van die matriksmetode vir etnobotaniese opnames. Eerder as om te bepaal watter kategorie die mees oorheersende vir ’n spesifieke onderwyser is, kan die berekening van ’n geweegde gemiddeld ’n meer genuanseerde beskrywing van ’n onderwyser se siening van inheemse kennisstelsels bied, aan die einde van die drie siklusse.

Datatriangulasie bied die geleentheid om faktore wat inheemse-kennisintegrering bevorder of inhibeer, te identifiseer met behulp van die derde-generasie KHAT as navorsingslens. Dit help die navorsers om ontwerpbeginsels te ontwikkel vir toekomstige intervensies. In hierdie kwalitatiewe navorsing is daar van ’n vraelys in verband met die persepsies van die aard van inheemse kennisstelsels (VNOIK) gebruik gemaak, en onderhoude is ook met vrywilligers gevoer. Die RTOP-instrument is gebruik vir klaswaarneming. Om die geldigheid van die vraelys te verseker het ’n paneel van kundiges, wat bestaan uit twee wetenskap-opvoeders, twee inheemse-kennisspesialiste, ’n taalkenner en twee wetenskaponderwysspesialiste, die aanvanklike vraelys ondersoek om inhoud- en gesigsgeldigheid te verseker. Die voorstelle van die paneel is geïmplementeer, en die vraelys is dienoreenkomstig aangepas.

3.1.11 Kundigheid, vaardigheid en wetlike bevoegdheid

Hierdie konsortium beskik oor al die nodige kundigheid om 'n sukses van die oorkoepelende projek te maak. Die groep betrokke by die projek werk saam met provinsiale onderwysdepartemente. Onderwysers wat vir hierdie professionele ontwikkelingsintervensies genooi word, is reeds en sal ook uitgenooi word om deel te neem in die navorsing. Onderwysers wat vrywillig deelneem aan die navorsing sal versoek word om ingeligte toestemmingsbriewe te voltooi. Hul identiteit sal nie bekend gemaak word op enige stadium nie, en skuilname is gebruik en sal gebruik word.

3.1.12 Kwalitatiewe ondersoek met behulp van derde-generasie KHAT

Hierdie navorsingstudie is gedoen binne die raamwerk van 'n kwalitatiewe ondersoek en kwantitatiewe data is hoofsaaklik gebruik vir biografiese doeleindes. Só 'n studie vereis data wat verband hou met die kontekstuele begrip van die werklikheid, multi-vlak perspektiewe en kulturele invloede. As gevolg van die aard van leer in konteks, in werklike situasies, verskaf die gebruik van die derde-generasie KHAT as navorsingslens 'n beter begrip oor onderwyser professionele ontwikkeling op die gebied van inheemse kennis as 'n komponent in STEM-onderrig, en dit kan ook moontlik lei tot die verbetering en bemeestering van onderwysers se pedagogiese inhoudskennis.

3.1.13 Fasiliteite

Die eerste dag van die 2016 Limpopo kort-leerprogram is by die Bakone Malapa Northern Sotho Open-Air Museum in Polokwane deurgebring, waar onderwysers deelgeneem het aan inheemse-kennisaktiwiteite. Die volgende twee dae is op die Turfloopkampus van die Universiteit van Limpopo deurgebring waar verdere aktiwiteite met die onderwysers uitgevoer is. Op kampus is die lewenswetenskappe-onderwysers in die mikrobiologie-laboratoriums vir die aktiwiteite geakkommodeer. Die eerste dag van die 2016 Noordwes kort-leerprogram is by die Mphe batho Kulturele Museum in die Pilanesberge deurgebring. Die volgende twee dae is op die Noordwes-Universiteit se Potchefstroomkampus deurgebring, waar onderwysers in die lewenswetenskappe-laboratoriums deelgeneem het aan eksperimente en ander aktiwiteite.

3.2 Geldigheid en betroubaarheid

Die kriteria wat na vore gebring is om geldigheid en betroubaarheid te verseker, is vervat in vyf algemene standaarde soos voorgestel deur Howe en Eisenhart (1990:6-8): Die eerste standaard fokus op die ooreenkomste tussen navorsingsvrae, data-insameling en -analise. Howe en Eisenhart (1990:6) maak dit duidelik dat die navorsingsvrae die data-insamelingstegnieke en -ontleding moet

dryf en nie andersom nie. Die data-insamelingstegnieke wat in hierdie studie gebruik is, was ook geskik vir die bereiking van die doelwitte.

Die tweede standaard van Howe en Eisenhart (1990:7) noodsaak geloofwaardige redes vir bepaalde keuse van deelnemers, data-insameling prosedures en analisetegnieke wat bekwaam toegepas moet word. Hierdie standaard word algemeen gelys as 'n belangrike maatstaf om geldige en betroubare kwalitatiewe navorsing te verseker. Hierdie kriterium is toegepas deur kriteria in te dien vir die keuse van deelnemers waarmee persoonlike onderhoude gevoer is.

Rakende die derde standaard waarsku Howe en Eisenhart (1990:7) dat die koppeling en toepassing van navorsingsvrae en data-insamelingstegnieke nie noodwendig geldige en betroubare gevolgtrekkings verseker nie. Om dit te bereik, stel die outeurs voor dat die studie beoordeel word teen die agtergrond van bestaande kennis in die wetenskap van onderwysersopleiding.

Standaard vier verwys na eksterne en interne waardebeperkings (Howe & Eisenhart, 1990:6-7). Eksterne waarde verwys na die mate waarin die bevindings van 'n studie aangewend kan word op ander situasies. Merriam (1995:57) praat van eksterne geldigheid of oordraagbaarheid. Om geldigheid en betroubaarheid te verseker, verwys standaard vier ook na interne waardebeperkings wat die vraag opper of die studie wel meet en toets wat dit bedoel is om te meet en toets.

Ten slotte vereis standaard vyf volledigheid of 'n algehele inligtingstuk (Howe & Eisenhart, 1990:8). Dit sluit algehele duidelikheid, samehang, bekwaamheid en balansering van die vier voorafgaande standaarde wat bespreek is, in.

3.3 Verwagte resultate

Die verwagte resultate van die oorkoepelende projek word in die volgende paragrawe bespreek:

3.3.1 Toon die relevansie van inheemse kennis vir Suid-Afrikaanse leerders

Wanneer die onderwysers deelneem aan die professionele ontwikkelingsprogram is dit moontlik dat hulle dit waarskynlik in die lewenswetenskappe-kurrikulum sal integreer en die leerders van die kulturele wortels van die wetenskap sal bewus maak. Daar is gepoog om onderwysers te ondersteun in die aanmoediging van positiewe houdings teenoor inheemse kennis in die klaskamer. Hoe verder ontwikkel 'n land is, hoe meer irrelevant vind die studente dikwels die kurrikulum. Die verwesterde fokus daarop dat die wetenskap dikwels ten koste van inheemse kennis is. Hoewel inheemse kennis meestal gemarginaliseerd is in die wetenskapklaskamer, onderhou dit tog miljoene mense ekonomies, sosiaal en geestelik en wil die projek verseker dat leerders die belangrikheid daarvan sien.

3.3.2 Herstel van die ryk inheemse kennis van die Bakgatla-Ba-Kgafela mense

Hierdie trotse kulturele groep van die Noordwesprovinsie is gedurende die apartheidsjare van hul voorvaderlike grond af geforseer, en deur middel van hierdie projek sal leerders in hierdie provinsie kan leer oor die ryk inheemse kennis van die Bakgatla. Deur die betrokkenheid van prof. Ben-Erik van Wyk is die etnobotaniese belangrike plante van die Bakgatla beskryf en bekendgestel.

3.3.3 Bemagtiging van onderwysers deur ontwikkeling van hul pedagogiese inhoudskennis en steiering van hul selfgerigte leer

Hierdie projek het gebruik gemaak gemaak van gemengde leerbenaderings en sluit aangesig-tot-aangesig kontaksessies (kort-leerprogramme, meestal gebaseer op navraag leerbenaderings en “hands-on” laboratorium aktiwiteite) in, asook aanlyn besprekings en nadenke, wat aan die onderwysers die geleentheid bied om hul reflektiewe en metakognitiewe vaardighede te ontwikkel. ’n Bekommernis in wetenskaponderwys is die oordragbenadering van onderrig-leer. Hierdie projek steier daarom onderwysers se begrip van die aard van die wetenskap en bied hulle die geleentheid om betrokke te raak in laboratoriumaktiwiteite en die ontwikkeling van vaardighede om wetenskap te onderrig in ’n klaskamer met beperkte hulpbronne, deur gebruik te maak van die “shoe-string”-metode. Daar het reeds twee suksesvolle groepe lewenswetenskappe-onderwysers aan die kort-leerprogram deelgeneem, en die onderwysers se kommentaar oor hoe die kort-leerprogram hulle bygestaan in hul eie pedagogiese inhoudskennis-ontwikkeling, is opgeteken.

3.3.4 Opname van Suid-Afrika se ryk kulturele erfenis en broos inheemse kennissisteem

Suid-Afrika spog met beide ’n ryk biologiese en kulturele diversiteit, en dit het gelei tot ’n baie ryk inheemse kennissisteem. Hierdie inheemse kennis is egter dikwels mondelinge tradisies en as die inheemse kennissisteme nie opgeneem word nie, kan dit verbeur word vir toekomstige geslagte. Aangesien hierdie projek beoog om inheemse kennis onderrig-leer hulpbronne te ontwikkel, sal dit ook bydra tot die bewaring van Suid-Afrika se ryk inheemse kennis vir toekomstige geslagte.

3.3.5 Bemagtiging van nagraadse studente

Verskeie nagraadse studente sal meesters en doktorsale studies op grond van hierdie projek doen.

3.4 Bydrae van die intervensie

Hierdie kort-leerprogram behoort by te dra tot professionele ontwikkeling van onderwysers, en sertifikate is uitgereik aan onderwysers wat die kort-leerprogram suksesvol voltooi het, waarin hulle 16 krediete ontvang het, wat bygevoeg word by die onderwysers se opvoedkundige-rekords.

Onderwysers het vraelyste voltooi, en persoonlike onderhoude is met dié gevoer wat graag wou deelneem en bereid was om hul beleving te deel.

3.5 Slot

Hierdie projek se vier ontwerpgebaseerde fases sal oor vier jaar plaasvind. Fase een is reeds afgehandel in 2016 en die res van die fases sal daarop volg. Daar word gepoog om 'n verskil in die praktyk te maak deur hierdie ontwikkelingprogram jaar na jaar aan te bied vir onderwysers wat graag 'n verskil in die skole wil maak deur elke leerder se potensiaal raak te sien, deur hul voorkennis (inheemse kennis) by die kurrikulum te integreer. Die studie van my wat in fase een plaasgeving het – wat deel uitgemaak het van die groter navorsingsprojek – het spesifiek gehandel oor onderwysers se begrip, beleving en toepassing van koöperatiewe leer en inheemse kennis in die lewenswetenskappe-klaskamer voor, gedurende en na afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie en het 'n groot aandeel in die projek se fases wat nog moet volg.

HOOFSTUK 4. NAVORSINGSMETODOLOGIE VAN DIE BETROKKE STUDIE

4.1 Inleiding: Fokus op die rol van koöperatiewe leer in die onderrig en leer van inheemse kennis in lewenswetenskappe

Hierdie hoofstuk bied 'n sistematiese beskrywing van die metodologie wat in hierdie studie uitgevoer is. In die vorige hoofstuk is 'n oorsig gebied oor die groter Nasionale Navorsingstigting (NNS)-befondste projek. In hierdie hoofstuk belig ek die navorsingsontwerp en metodologie wat in my besondere studie gevolg is. Dit behels die navorsingsbenadering, die denkraamwerk/perspektief waaruit dit gedoen is, die manier waarop die data ingesamel en geanaliseer is, asook die etiese aangeleenthede en leemtes wat voorgekom het.

Soos reeds genoem, is daar gebruik gemaak van 'n sistematiese verkennende/ondersoekende gemengde-benadering in die raamwerk van die interpretatiewe perspektief. Daar is gefokus op die kwalitatiewe benadering omdat hierdie raamwerk vele aannames verhelder. Eerstens kan menslike handelinge beter verstaan word wanneer die navorser deel van die fenomeen word (Nieuwenhuis, 2007a:59). Ek as navorser was aktief betrokke gedurende die onderhoude wat gevoer en waarnemings wat gemaak is tydens hierdie studie. Gevolglik kon ek op die manier wat mense hul menings en belewinge konstrueer, fokus. Die tweede aanname is dat menslike gedrag beïnvloed word deur hul kennis van die sosiale wêreld (Nieuwenhuis, 2007a:60). Hierdie aanname is ondersteun deurdat lewenswerklike eienskappe in verband met die leerbelewing gebring is om sodoende effektiewe resultate te kon kry. Laastens het hierdie benadering my as navorser in staat gestel om inligting in te samel wat gebruik kon word om volledige resultate te verkry en gevolgtrekkings te skep oor hoe die onderwysers die aktiwiteite in die kort-leerprogram ervaar het (Nieuwenhuis, 2007a:60). Die ondersoekende gemengde-benadering bestaan hoofsaaklik uit die kwalitatiewe en gedeeltelik uit die kwantitatiewe benaderings omdat die kwantitatiewe data die kwalitatiewe data ondersteun (Nieuwenhuis, 2007a:60).

Die kwalitatiewe data was as prioriteit beskou omrede die studie gefokus het op onderwysers se belewing, begrip en toepassing van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie in die lewenswetenskappe-klaskamer. Dit is ook gebaseer op die kort-leerprogram wat aangebied is vir onderwysers se blootstelling aan die koöperatiewe onderrig-leerprogram en waarvan die sukses kwantitatief geanaliseer is.

4.2 Navorsingsvrae

4.2.1 Primêre vraag:

Die primêre navorsingsvraag is as volg geformuleer: Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie?

4.2.2 Sekondêre vrae:

Enkele sekondêre vrae is geformuleer, naamlik:

- 1) Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?
- 2) Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se beleving en sienings van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?
- 3) Hoe word die koöperatiewe leer basiese beginsels in die lewenswetenskappe-klaskamer toegepas?
- 4) Wat inhibeer die onderwysers se toepassing van koöperatiewe leer in die klaskamer en wat moedig dit aan?
- 5) Wat inhibeer die integrering van inheemse kennis in gepaste lewenswetenskappe-temas en wat moedig dit aan?

4.3 Navorsingsdoelwitte

Die primêre navorsingsdoelwit van hierdie studie was om lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie te bepaal en genuanseerd te beskryf. Daar is doelwitte gestel ten opsigte van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie en inheemse-kennisintegrering, naamlik:

- Om te bepaal wat die onderwysers se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie was.
- Om te bepaal wat die onderwysers se beleving in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie was.
- Om te bepaal hoe die basiese beginsels van koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer toegepas word.
- Om te bepaal wat die toepassing van koöperatiewe leer in die klaskamer inhibeer en wat dit aanmoedig.

- Om te bepaal wat die integrering van inheemse kennis in gepaste lewenswetenskappe-temas inhibeer en wat dit aanmoedig.

4.4 Interpretavisme

Die studie was interpretatief benader, wat tot induktiewe gevolgtrekkings en insigte gelei het. Die ontologiese aannames van interpretavisme stel voor dat die realiteit indirek gekonstrueer kan word, omdat dit gebaseer is op die individu (in hierdie geval die navorser) se interpretasie en begrip van 'n spesifieke fenomeen – die betekenis van die deelnemers se persepsies (Fouché & Schurink, 2011:309-310).

Volgens Fouché en Schurink (2011:311) stel die epistemologiese aannames van die interpretatiewe paradigma voor dat 'n studie wat daarop gebaseer is, sosiaal konstruktief kan wees deur die betekenis van die fenomeen te ontdek, dit te interpreteer en te verstaan en, laastens, deur te kan verduidelik met behulp van die begrip wat verkry is na die afloop van die studie. Dus het die navorser daarna gestreef om onderwysers in die konteks van die lewenswetenskappe-klaskamer se persepsies (in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer) te verstaan sodat hierdie bevindings 'n aandeel in die groter NNS-befondste projek kon hê vir die verbetering van die professionele ontwikkelingsintervensie vir onderwysers. Interpretatiewe studies streef verder daarna om menslike ervarings te ondersoek en hul perspektiewe en sieninge van hul ervarings te bestudeer en beter te verstaan (Gray, 2013:37).

Cohen en Manion (1994:36) noem dat die hoofdoel van hierdie benadering is om die wêreld van die menslike belewing te verstaan omdat realiteit sosiaal gekonstrueer is (Nieuwenhuis, 2007a:59). Dit is waarom die navorser staatmaak op die deelnemers se belewing van die situasie (professionele ontwikkelingsintervensie en lewenswetenskappe-klaskamer konteks) (Mackenzie & Knipe, 2006:193). Daar word ook na die interpretavistiese paradigma verwys as konstruktivisme omdat dit klem lê op die vermoë van 'n individu om betekenis te konstrueer (Mack, 2010:7). (Konstruktivisme is in paragraaf 2.3 duidelik beskryf.)

Die interpretavistiese paradigma is ontwikkel as 'n filosofiese teorie van betekenis en begrip en is gebaseer op verskeie aannames (Nieuwenhuis, 2007a:58). Eerstens kan die menslike lewe slegs verstaan word deur subjektiewe betrokkenheid van die navorser deur die situasie eerstehands te ervaar. Daar is nie 'n beter manier om data in te samel as wanneer die navorser fisies betrokke kan wees by die studie nie. Een van die hoofbeginsels van interpretavisme is die feit dat die navorsing nie objektief gedoen en waargeneem kan word nie, maar dat die navorser direkte by die deelnemers betrokke moet wees (Mack, 2010:8). Feite is dus nie vanselfsprekend nie en moet geïnterpreteer word vir die navorser om werklik te verstaan waarom die feit is wat dit is (Jansen, 2007:21). Dit is

waarom hierdie studie gedoen is gedurende die uitvoering van die NNS-befondste projek (Hoofstuk 3), waar ek as navorser deel was van die professionele ontwikkelingsintervensie wat aangebied is.

Verder meen Nieuwenhuis (2007a:59) dat mense ware betekenis deel deur interaksie met mekaar asook die sosiale omgewing te hê. Nog 'n aanname waarop die interpretatistiese paradigma gebaseer is, is die feit dat die mens se gedrag geaffekteer word deur die kennis van die sosiale wêreld waarin hy homself vind (Nieuwenhuis, 2007a:60). 'n Laaste aanname is dat die sosiale wêreld nie afhanklik van die menslike kennis kan bestaan nie, en dus moet die navorser self ervaar wat die deelnemers ervaar deur betrokke te wees by die studie, maar die navorser se voorkennis (dit wat in die literatuur staan) en oortuigings mag nie inmeng in die geldigheid van die data wat ingesamel is gedurende die studie nie. Hierdie studie het gepoog om die lewenswetenskappe-onderwysers wat die intervensie bygewoon het, se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer te bepaal. Dit wil sê; die kennis wat hulle besit oor die inhoud, hoe deeglik hulle die inhoud verstaan en of hulle bewus is van effektiewe maniere om die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer, toe te pas. Daar is ook gepoog om die onderwysers se belewing van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na die intervensie vas te stel - of hulle positief/negatief was en is teenoor die integrering en hoe hulle die leerervaring beleef het.

4.5 Navorsingsbenadering

Die navorsingsbenadering kan gesien word as die beplanning vir die insameling en organisering van data met die doel om bevindings te bekom en die gestelde doelwitte te bereik. Dit omskryf die prosedures van data-insameling, met ander woorde, waar, wanneer en met wie die navorsing uitgevoer word ten einde die nodige data in te win. Die benadering kan kwalitatief en/of kwantitatief wees. Hierdie studie word binne die raamwerk van die sistematiese verkennende/ondersoekende gemengde-benadering gedoen. Hierdie benadering word gebruik wanneer navorsers eers 'n spesifieke fenomeen ondersoek voordat dit kwantitatief gemeet of getoets word (Delpont & Fouché, 2011:441). Die kwalitatiewe benadering in hierdie studie het gepoog om data van die onderwysers se belewing van die kort-leerprogram in te samel en herhalende temas en patrone te identifiseer (Hatch, 2002:148).

Creswell (2012:45) beweer dat kwalitatiewe navorsing as konteksgebonde gesien behoort te word, wat beteken dat die verskynsel in die konteks waarin dit voorkom, ondersoek moet word. Dit is induktief van aard, wat impliseer dat daar gedurende die navorsing tot sekere gevolgtrekkings en insigte gekom kan word en dat hipoteses gevorm kan word. Die navorser is die primêre instrument met betrekking tot die insameling en verwerking van data. Alhoewel 'n kwalitatiewe benadering navorsingsvrae effektief kan beantwoord, is daar sekere nadele aan verbonde. Hierdie nadele hou

verband met die interpretatiewe raamwerk, wat veralgemeende afleidings bemoeilik. Nog 'n nadeel is die feit dat die navorser nie heeltemal objektief betrokke kan wees nie (Nieuwenhuis, 2007a:60).

Daar is ook gebruik gemaak van die pre-eksperimentele kwantitatiewe navorsingsbenadering. Hierdie benadering is nuttig wanneer hipoteses geskep word wat opgevolg word deur gekontroleerde studies (Fouché *et al.*, 2011:145). In die geval van hierdie studie is daar geëvalueer of die professionele ontwikkelingsintervensie die onderwysers se begrip, beleving en toepassing van koöperatiewe leer en inheemse kennis positief verander het soos verwag is. Daar is ook in Hoofstuk 1 aannames gemaak wat óf korrek óf verkeerd (in Hoofstuk 6) bewys is. Die aannames (wat gelys is in paragraaf 1.8.7) stel voor wat verwag word van die betrokke onderwysers in die skoolpraktyk, byvoorbeeld; die feit dat onderwysers selfgerigte leer in die leerders kan bevorder deur van strategieë soos koöperatiewe leer gebruik te maak

4.5.1 Navorsingsontwerp

Daar is van die gevallestudie-ontwerp gebruik gemaak gedurende die kwalitatiewe benadering. Volgens Eisenhardt (1989:534) maak hierdie ontwerp dit moontlik om eenvoudige en komplekse fenomene te ondersoek in verband met individue. Yin (1984:32) het gemeen dat 'n gevallestudie 'n metode is wat gebruik maak van empiriese ondersoek om die kontemporêre fenomeen binne 'n lewenswerklike konteks te ondersoek. Daar is op twee afsonderlike gevallestudies gefokus, naamlik die Limpopo- en Noordwes intervensies (wat beskryf word in paragraaf 3.1.1). Die Limpopo intervensie dien as Gevallestudie 1 in die studie en die Noordwes intervensie as Gevallestudie 2.

Gedurende die bestudering van lewenswetenskappe-onderwysers wat koöperatiewe leer gebruik het om (inheemse) kennis op te doen, kon 'n beter begrip van die effektiwiteit van hierdie onderrig-leermetode verkry word. Die gevallestudie-ontwerp is gebruik om 'n breër uitsig oor die lewe en die gemeenskap te verkry, soos om die onderwysers se reaksies gedurende die toepassing van nuwe onderrig-leermetodes te evalueer (Berg, 2007:283). Hierdie ontwerp is juis gekies om te fokus op twee fenomene wat gepaard gaan, naamlik; (1) die begrip wat onderwysers kry ten opsigte van inheemse kennis en koöperatiewe leer (dit dui op die inhoud asook die integrering daarvan in die klaskamer) deur sekere onderrigmetodes toe te pas asook; (2) die onderwysers se beleving (hoe hulle dit ervaar het) daarvan. Tesame hiermee het die gevallestudie-ontwerp dit moontlik gemaak om die variasie in nuanses en patrone vas te vang, wat heel moontlik oorgesien kon word met die gebruik van ander metodes (Berg, 2007:284).

Die *een-slag* gevallestudie ontwerp is spesifiek gedurende die kwantitatiewe data-insameling en -analiserings gebruik. Dit is gebruik om te bepaal of 'n gebeurtenis, intervensie of behandeling suksesvol gewerk het (Fouché *et al.*, 2011:146). In hierdie studie geval is daar gemeet of die professionele

ontwikkelingsintervensie onderwysers se begrip, beleving en toepassing positief teenoor inheemse kennis en die koöperatiewe onderrig-leerstrategie verander het.

4.5.2 Deelnemer seleksie

Volgens Nieuwenhuis (2007b:79) is seleksie die proses wat gebruik word om 'n populasie of gedeelte daarvan te selekteer vir 'n spesifieke studie. Die seleksie van die regte deelnemers is noodsaaklik vir effektiewe navorsing. Dit is een van die belangrikste aspekte omdat navorsers nie net data insamel om te ontleed nie, maar ook besluit wat en wie belangrik is gedurende data-insameling (Freeman, 2000:364). Freeman (2000:364) is verder van mening dat die aktiewe betrokkenheid van die navorser(s) tot voordeel van die studie kan wees, omdat hul eie beleving geïntegreer kan word om sodoende die data beter te kan verstaan.

Doelbewuste steekproefnemingstegnieke, wat in hierdie studie toegepas is, word hoofsaaklik gebruik in kwalitatiewe navorsing en kan volgens Teddlie en Yu (2007:80) gedefinieer word as die selektering van eenhede (individue, groepe, ens.) gebaseer op spesifieke doele, geassosieer met die beantwoording van navorsingsvrae. Verder word die volgende definisie van doelbewuste steekproefneming gegee: Doelbewuste steekproefneming is 'n tipe steekproefneming waarin spesifieke omgewings, persone of geleenthede doelbewus gekies word in verband met belangrike inligting wat dit kan verskaf, wat ander bronne nie sou kon nie (Teddlie & Yu, 2007:80).

Gedurende hierdie studie is daar op lewenswetenskappe-onderwysers in die Limpopo- en Noordwesprovinsies gefokus wat die professionele ontwikkelingsintervensie bygewoon het. Die deelnemers het bestaan uit 'n heterogene groep, wat alle rasse, kulture en geslagte ingesluit het. Verder kon die onderwysers vrywillig deelneem aan die voltooiing van verdere vraelyste, waarnemings en onderhoude. Daar was 61 onderwysers uit Limpopo en 10 uit Noordwes by die kort-leerprogram en die navorsing betrokke maar nie al 71 onderwysers het deelgeneem aan verdere navorsing gedurende en na afloop van die intervensie nie.

4.5.3 Data-insamelingstrategieë

Volgens Creswell (2003:203) is daar verskeie stappe wat geneem moet word in die data-insamelingsproses, naamlik die stel van perke in navorsing, die insameling van data deur ongestruktureerde/semi-gestruktureerde waarnemings, onderhoude, dokumente en ander visuele materiale, asook die protokol wat vasgestel moet word vir die opneem van inligting. Om bruikbare data binne die interpretatiewe paradigma te genereer, is daar van meer as een insamelingstrategie gebruik gemaak, naamlik pre- en post-vraelyste wat ingevul is voor en na die kort-leerprogram, onderhoude na die afloop van die kort-leerprogram asook waarnemings gedurende die intervensie

en in die onderwysers se klaskamers na die afloop daarvan. Die onderwysers het ook portefeuljes ingedien vir assessering (sien paragraaf 1.8.5.) Dit was ook belangrik dat ek as navorser my rol moes onthou en die etiese aspekte in ag neem tydens die toepassing van hierdie strategieë. Dit is die navorser se verantwoordelikheid om as “navorsingsinstrument” te dien gedurende die data-insameling fase (Nieuwenhuis, 2007b:79). Gedurende kwalitatiewe navorsing word die navorser se subjektiwiteit toegelaat sodat hy/sy ’n beter begrip kan kry met betrekking tot die fenomeen en werklike situasie wat bestudeer word (Nieuwenhuis, 2007b:79). Die spesifieke data-insamelingstrategieë wat tydens hierdie studie gebruik is, word in die volgende paragrawe beskryf en bespreek:

4.5.3.1 Pre- en post-vraelyste: koöperatiewe leer-, en “Views on the Nature of Indigenous Knowledge”- vraelys en die generiese vraelys

Etiese klaring (Addendum A) is verkry vir die opgestelde vraelyste wat voor en na die afloop van die kort-leerprogram deur die deelnemers ingevul is. Dit het bestaan uit ’n vraelys in verband met koöperatiewe leer (Addendum C) asook die onderwysers se “Views on the Nature of Indigenous Knowledge” (VNOIK) (Addendum E). Die koöperatiewe leer vraelys het handel oor die onderwysers se bewustheid en begrip van koöperatiewe leer asook hoe gereeld en met watter temas dit toegepas word. Die onderwysers is ook gevra oor hul belewing aangaande koöperatiewe leer, en hierdie vraelys kon duidelikheid gee oor die onderwysers se begrip, toepassing en belewing van koöperatiewe leer in die klaskamer, voor sowel as na die intervensie. Die VNOIK-vraelys het die onderwysers gevra om inheemse kennis te definieer en hoe dit geïntegreer kan word in die klaskamer. Duidelikheid kon verkry word oor wat die onderwysers se begrip en belewing was van inheemse kennis en of hulle enigszins bewus was van die integrering daarvan in die kurrikulum. Laastens is daar ook gebruik gemaak van ’n generiese vraelys (Addendum G) wat die kort-leerprogram geëvalueer het, en daar is verwag dat al die deelnemers wat betrokke was by die intervensie die vraelys invul (ongeach of hulle aan die betrokke studie deelgeneem het). In die generiese vraelys moes die onderwysers vrae in terme van inheemse kennis, koöperatiewe leer en hul eie pedagogiese inhoudskennis beantwoord (Addendums G en H). Nie al die onderwysers wat die intervensie bygewoon het, het die vraelyste ingevul nie. Slegs 20 deelnemers het beide die pre- en postvraelyste wat handel oor koöperatiewe leer voltooi, slegs vyf onderwysers het die pre- en postvraelys aangaande VNOIK ingevul. Daar is beplan om die generiese vraelys vir die deelnemers as pre- en postvraelys te gee, maar omrede dit ’n lang vraelys is, het die deelnemers dit net een keer – na afloop van die intervensie – ingevul. 62 uit die 71 onderwysers het hierdie vraelys voltooi.

Daar bestaan ’n verskeidenheid kwalitatiewe navorsingsmetodes, byvoorbeeld waarnemings, onderhouds en die bestudering van dokumente en visuele materiaal. In die kwantitatiewe benadering

word daar gefokus op vraelyste wat die onderwysers vrae om aan te dui of die professionele ontwikkelingsprogram suksesvol was of nie.

4.5.3.2 Waarnemings met behulp van 'n navorsersjoernaal, opnames, koöperatiewe leer waarnemingsinstrument en “Reformed Teaching Observation Protocol”-instrument

Waarnemings vind plaas wanneer notas van die aktiwiteite of individue wat betrokke is in die navorsingsscenario geneem word (Creswell, 2003:185). Dit is voordelig vir die navorser om self by 'n scenario betrokke te wees aangesien dit tot meer getroue interpretasies en gevolgtrekkings kan lei (Nieuwenhuis, 2007b:85). Waarnemings word gesien as 'n sistematiese proses waartydens gedragspatrone van deelnemers, voorwerpe en gebeure opgeneem word sonder om te kommunikeer en waar die navorser al sy/haar sintuie en intuïsie kan inspan. Die doel van die navorsing en watter data benodig word, moet in gedagte gehou word alvorens 'n waarneming opgeneem word (Nieuwenhuis, 2007b:84). Verder moet waarnemings juis subjektief wees vir die navorser om waarde daaraan te kan heg, en dit is noodsaaklik dat alle waarnemings opgeneem en aangeteken word om al die nodige data in te samel (Nieuwenhuis, 2007b:83).

Gedurende die kort-leerprogram is daar van waarnemings gebruik gemaak om te sien hoe onderwysers begrip ten opsigte van inheemse kennis en koöperatiewe leer opgedoen het. Die tipe waarnemingstrategie wat uitgevoer is, was dié van “waarnemer as deelnemer”, waar die navorser as fasiliteerder kon optree indien nodig (Nieuwenhuis, 2007b:85). Waarnemings is tydens die kort-leerprogram vrylik opgeneem deur 'n bandopnemer en deur notas te maak wat geklassifiseer is as die navorsersjoernaal. Die waarnemings het dit moontlik gemaak vir die navorser om na die tyd die intervensie te herleef om 'n begrip te kry van hoe die onderwysers dit ervaar het. In beide die gevallestudies is daar waargeneem.

Daar is vier onderwysers wat na die afloop van die kort-leerprogram in hul klaskamers waargeneem is deur gebruik te maak van die “Reformed Teaching Observation Protocol” (RTOP) (Addendum M), die koöperatiewe leer waarnemingsinstrument (Addendum I) en die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (Addendum L) om te bepaal of dit wat geleer is gedurende die kort-leerprogram toegepas word in die lewenswetenskappe-klaskamer. Die RTOP-instrument bestaan uit 'n gedeelte waar die lesgebeure aangeteken kan word en 'n gedeelte wat gebaseer is op 'n Likertskaal (5 vlakke) van 0-4 waar 4 as baie beskrywend beskou word en is ook in vyf kategorieë ingedeel, naamlik; (1) die onderwyser se inligting byvoorbeeld hoeveel jaar hy/sy al skoolgee; (2) kontekstuele agtergrond van die klaskamer en die aktiwiteite wat plaasvind; (3) die manier hoe die les ontwerp en implementeer is; (4) die vakinhoud en; (5) die klaskamer kultuur. Die lesse was geassesseer op grond daarvan en vir elke

vraag/punt wat op die RTOP-instrument onder die kategorieë geplaas is, word 'n 0, 1, 2, 3, of 4 toegeken afhangend van hoe beskrywend die waarneming was. Die RTOP-instrument maak dit vir die navorser moontlik om byvoorbeeld notas te maak by punt ii, "Contextual background and activities", in die RTOP instrument (Addendum M) oor hoe die stoele en tafels in die klaskamer gerangskik is en of dit bevorderlik was vir koöperatiewe leer. Uiteraard maak leerders wat in 'n sirkel sit meer oogkontak met mekaar en kommunikeer meer vrylik as in die meer klassieke rangskikking, waar leerders in rye agter mekaar sit. Afdeling (v) in die vraelys ("Classroom culture") (Addendum M) fokus die navorser se aandag op die klaskamer klimaat en of dit bevorderlik is vir effektiewe koöperatiewe leer deur ondersteuning. Deur gebruik te maak van die RTOP-instrument kon die hele les op papier aangeteken word en kon die navorser ook die les herleef om duidelikheid te kry oor die waarnemings wat tydens die les oor die toegepaste strategie gemaak is, die inhoud wat gebruik is asook oor die rol wat die onderwyser in die klaskamer gehad het. Daar was slegs vier onderwysers van die Limpopo intervensie wat ingestem het om waargeneem te word. Die vier lesse het nie alles oor lewenswetenskappe gehandel nie maar omrede daar so min deelnemers was wat ingestem het, het ek die lesse ook waargeneem vir meer kennis oor die toepassing van koöperatiewe leer en die klaskamer kultuur. Nie al vier die onderwysers se lesse het oor koöperatiewe leer gehandel nie, maar wel oor probleemgebaseerde leer. Hierdie lesse is ook geanaliseer omdat groepwerk toegepas is tydens die lesse en ek baat daarby gevind het om te sien hoe die onderwysers dit beheer.

Onderafdelings van die RTOP-instrument maak gebruik van 'n Likertskaal, maar die doel daarvan is bloot om die kwalitatiewe data verder te belig en hoegenaamd nie om kwantitatiewe data te versamel nie. Die IBM SPSS (22ste weergawe) sagteware is gebruik om die Likertskaal te analiseer deur statistieke op te trek in verband met die verskeie vlakke wat toegeken is aan elke eienskap in die RTOP-instrument (sien Tabel 5.9.)

Die koöperatiewe leer-waarnemingsinstrument het vir die navorser duidelikheid gegee oor die mate waartoe die vyf basiese beginsels van koöperatiewe leer (wat gelys is in paragraaf 2.5.1.2) teenwoordig was en om te bepaal of koöperatiewe leer werklik waargeneem is en of dit slegs groepwerk was – dit dui aan of die onderwysers werklik 'n begrip oor die toepassing van koöperatiewe leer gekry het tydens die intervensie. Daar was slegs vier onderwysers wat ingestem het dat ek hul lesse kom waarneem, al vier onderwysers was in Limpopo geleë.

4.5.3.3 Onderhoude

Nieuwenhuis (2007b:86) definieer onderhoude as 'n tweerigting gesprek waar die navorser aan die deelnemer 'n stel vrae vra om data in te samel vir 'n beter begrip oor die deelnemer se idees, persepsies, opinies en gedrag. Na die afloop van die kort-leerprogram is vier onderwysers uit Limpopo

in hul klaskamers waargeneem, en onderhoude is gevoer met twee van die vier deelnemers (wie se lesse waargeneem is en wie die vraelyste en portefeulje ook voltooi het) om te bepaal wat hul begrip en beleving van koöperatiewe leer en inheemse kennissisteme is, asook hul toepassing daarvan in die klaskamers. Die onderhoude het nie langer as 'n uur geduur nie. Die navorsing het nie gelei tot enige ongemak nie, en die onderwysers is nie geforseer om aan die onderhoude deel te neem nie – hulle het dus vrywillig daartoe ingestem.

Die onderhoude was semi-gestruktureerd en deelnemers moes vooropgestelde vrae (Addendum J) beantwoord vir duidelikheid (Nieuwenhuis, 2007b:87). Opnames is gemaak van elke deelnemer se antwoorde op die vrae wat gevra is. Die vrae het gehandel oor die beginsels van koöperatiewe leer sowel as die onderwysers se beleving daarvan in die klaskamer. Daar is ook gefokus op die faktore wat die toepassing van koöperatiewe leer in die klaskamer kan verhoed. Die vrae was verder gebaseer op inheemse kennis, en die onderwysers kon die onderhoudsvrae uit ervaring beantwoord. Die data-insamelingstrategie was toepaslik weens die feit dat die navorser enige onduidelikheid kon uitklaar.

4.5.3.4 Onderwysers se portefeuljes

'n Maand nadat die lewenswetenskappe-onderwysers die kort-leerprogram bygewoon het, moes hulle 'n portefeulje inhandig waar 'n Kirby-Bauertegniek in verslagvorm geskryf is, lesplanne voltooi en refleksie gedoen is op die lesplanne en hul eie pedagogiese inhoudskennis. Hierdie portefeuljes het baie ryk data opgelewer. 'n Rubriek (Addendum P) is saamgestel om portefeuljes te assesser rakende 'n wetenskaplike verslag en lesse aangaande probleemgebaseerde leer, koöperatiewe leer en inheemse kennis (buiten medisinale plante). Daar is ook gefokus op die onderwysers se refleksie op die lesse sowel as hul sieninge van hul eie pedagogiese inhoudskennis. Daar word ook aandag gegee aan die korrekte toepassing van Bloom se taksonomie om te evalueer of die onderwysers wel 'n begrip daarvan het.

4.5.4 Data-analise

Data-analise behels die proses waardeur rou ingesamelde data gesif, gereduseer en geïnterpreteer word. Kwalitatiewe data-analise is volgens Nieuwenhuis (2007c:99) gebaseer op die interpretatiewe filosofie, met die hoofdoel om die betekenisvolle en simboliese inhoud van die kwalitatiewe data te evalueer. Nadat die nodige data ingesamel is, moet die data geanaliseer word om betekenis te kry, en dit vereis stappe wat gebruik moet word om die data effektief te analiseer, interpreteer en evalueer. Dit is belangrik dat die data-analise toepaslik is vir die studie.

Om te verseker dat die data-analise geldig en betroubaar is, is daar van kristallisasie gebruik gemaak. Richardson (2000:934) is van mening dat daar meer as drie kante van 'n saak gesien kan word. Gedurende hierdie studie is daar dus meer as net een data-insamelingsinstrument geanaliseer, en dit het gelei tot 'n meer komplekse en dieper begrip van koöperatiewe leer met betrekking tot inheemse kennis (Richardson, 2000:934). Die gebruik van meer as een metode om data te analiseer dui dus op kristallisasie omdat dit duidelikheid in verband met die fenomeen na vore bring (Nieuwenhuis, 2007b:81). Volgens Creswell (2003:203) is daar sekere strategieë wat gevolg moet word om die geldigheid van data-analise te verseker:

- Soos wat dialoog ten opsigte van interpretasies aangaan, moet dit gekontroleer en aangeteken word sodat waarde daaraan geheg kan word.
- Deelname van alle rolspelers is noodsaaklik en onderwysers wat waargeneem en ondervra is, moes deurgaans bewus wees van die navorsingsproses, interpretasies en gevolgtrekkings wat gemaak is.
- Daar moet duidelikheid oor die navorser en deelnemers se onderskeie rolle en die doel van die studie wees.

Vir die doel van hierdie studie is inhoudsanalise as die hoof metode gebruik. Volgens Nieuwenhuis (2007c:101) verwys inhoudsanalise na die analise van geskrewe dokumente, transkripsies, nuusberigte en visuele media. Gedurende die analise van hierdie studie is daar slegs gebruik gemaak van transkripsies (van onderhoude en klaswaarnemings) en geskrewe dokumente (deelnemers se portefeuljes) om duidelikheid te kry oor deelnemers se antwoorde op die onderhoudvrae, asook die vraelyste en waarnemings wat geneem is gedurende die voltooiing van die data-insameling.

4.5.4.1 Pre- en post-vraelyste: koöperatiewe leer-, en “Views on the Nature of Indigenous Knowledge”- vraelys en die generiese vraelys

Die antwoorde van elke deelnemer is op die koöperatiewe leervraelyste neergeskryf. Daarna is 'n tabel opgestel met drie kolomme; die vrae en antwoorde van die deelnemers (pre- en post-) in die eerste kolom, die beskrywing van afleidings (reflekiewe notas) in die tweede kolom en die kodes of temas wat geïdentifiseer is in die derde kolom (Addendum D). Daarna is die hooftemas wat in die navorsingsvrae verteenwoordig is, geselekteer, gesamentlik voorgestel en verder geïnterpreteer om die gestelde vrae te beantwoord. Die generiese vraelys se data is ook voorgestel; die kwalitatiewe data is bespreek en die kwantitatiewe data is in kolomme voorgestel om verder die kwalitatiewe data te ondersteun. Hierdie analisering is gedoen deur van Saldaña (2009) se oop-kodering gebruik te maak aangesien daar nie vooraf besluit is op temas nie.

Die VNOIK-vraelyste is geanaliseer deur gebruik te maak van die koderingsproses wat Cronje (2015:337) in haar studie gebruik het. 'n Rubriek is opgestel wat gedurende die data-analise gebruik is. Die antwoorde wat deur die onderwysers verskaf is (sien Addendum F), is gekodeer volgens simbole van oningeligte (UI), gedeeltelik ingeligte (PI) en ingeligte persepsies (I) van Cronje se rubriek. Die kodes is daarna in verband met die onderwysers se begrip en beleving van inheemse kennis gekategoriseer. Die vrae is afsonderlik gekodeer, maar 'n gemiddelde telling is vir elke onderwyser bereken, sodat die deelnemer se inheemse kennis as oningelig, gedeeltelik ingelig of goed ingelig beskryf kon word. Uiteindelik het die data-analise dit moontlik gemaak om temas betreffende onderwysers se pedagogiese inhoudskennis van inheemse kennis en die koöperatiewe onderrig-leerstrategie te identifiseer asook om vas te stel wat die waarde van die professionele ontwikkelingsintervensies was.

4.5.4.2 Waarnemings met behulp van 'n navorsersjoernaal, opnames, koöperatiewe leer waarnemingsinstrument en "Reformed Teaching Observation Protocol"-instrument

Gedurende waarnemings (van beide die kort-leerprogram en in klaskamers) is notas deurlopend gemaak (in die navorsersjoernaal) om die betrokkenheid van onderwysers in die leerproses aan te dui. Belangrike belevings, idees en konsepte is gedurende waarnemings geïdentifiseer. Dit is aangeteken en beskou as roudata. Die data is noukeurig deurgelees, en woorde, konsepte en frases wat herhaaldelik voorkom, is geïdentifiseer en aangeteken. Datastelle is ook vergelyk om verskille en ooreenkomste te identifiseer. 'n Oorsigtelike tabel met twee kolomme is opgestel, met die waarnemings in die eerste kolom en die moontlike verklaring van elke waarneming in die tweede kolom (sien paragraaf 5.4). Hierdeur kon die navorsingsvrae gedeeltelik beantwoord word.

Soos reeds verduidelik in paragraaf 4.3.2, bestaan die RTOP-instrument uit 'n gedeelte wat gebaseer is op 'n Likertskaal (5 vlakke) van 0-4 waar 4 as baie beskrywend beskou word, wat geanaliseer is deur die IBM SPSS (22ste weergawe) sagteware. Vir elke leswaarneming (daar was vier onderwysers so dit wil sê vier leswaarnemings) is daar 'n RTOP-instrument ingevul. By elke punt/vraag onder die vyf kategorieë op hierdie instrument, het die navorser 'n vlak geselkteer wat toepaslik is op die waarnemings. Daar is vir elke punt/vraag 'n gemiddeld uitgewerk en is aangespreek in paragraaf 5.4.

4.5.4.3 Onderhoude

Die twee onderhoude is opgeneem met 'n opnemer. Die onderhoude is gedurende die data-analise getranskribeer en aangeheg as Addendum K. Temas is uit hierdie data gedistilleer deur gebruik te maak van oop-kodering en word in Hoofstuk 5 bespreek.

4.5.4.4 Onderwysers se portefeulje

Onderwysers het portefeuljes saamgestel (na afloop van die intervensie) wat bestaan het uit die Kirby-Bauertegniek se geskrewe verslag oor die anti-mikrobiële eksperiment waar die *Aloe vera* plant getoets is vir anti-mikrobiële eienskappe en drie lesplanne, waarvan een 'n les met fokus op die probleemgebaseerde strategie, een op die koöperatiewe onderrig-leerstrategie en een op inheemse kennis moes wees. Onderwysers moes ook reflekteer op die lesse en hul eie pedagogiese inhoudskennis. Hierdie portefeuljes is geassesseer en krities geanaliseer gebaseer op dit wat van hul verwag is, en punte is toegeken aan elke deelnemer/onderwyser. 'n Rubriek (Addendum P) is gebruik om hierdie portefeuljedata te ontleed. Onder andere het die rubriek voorsiening gemaak vir die bepaling van onderwysers se begrip van koöperatiewe leer, hulle inkorporering van inheemse kennis in lesplanne en hulle refleksie op hul eie vaardighede. Hierdie rubrieke is geanaliseer deur die punte onder elke afdeling (tegniese aspekte, Kirby-Bauertegniek, lesplanne en refleksie op pedagogiese inhoudskennis) te vergelyk asook om met kategorieë en kodes na vore te kom. Van daar af is verskillende aspekte uitgelig om duidelikheid oor die onderwysers se kennis (van die verskillende aspekte soos die Kirby-Bauertegniek, lesbeplanning en refleksie) te verkry.

4.5.5 Voorstelling van die resultate

Die resultate van hierdie studie is op vier maniere voorgestel. Eerstens is die onderhoude in afsonderlike dokumente vir elke deelnemer getranskribeer (Addendum K). Daar is ook opsommings van die waarnemings gedurende die onderhoud gemaak om die antwoorde op die vrae te verklaar. Tweedens is die pre- en post-vraelyste in verband met koöperatiewe leer vergelyk, en notas in verband met die temas wat na vore gekom het, is gemaak. Die eerste kolom stel die vrae en die deelnemers se antwoorde voor, die tweede kolom stel die reflektiewe notas voor, die derde kolom bestaan uit die kodes wat herhaaldelik voorgekom het en gevolglik is temas wat die beantwoording van die navorsingsvrae ondersteun het, geïdentifiseer. Die kodes het gedui op die betekenisvolle segmente wat uitgestaan het gedurende die analise van die antwoorde (Nieuwenhuis, 2007c:105). Derdens is die VNOIK-vraelyste (Addendum E) se antwoorde in 'n Excel-spreitabel getik en gekodeer. Die kwalitatiewe sowel as die kwantitatiewe data is hieruit verkry deur persentasies op te stel van die aantal onderwysers wat gebaat het by die professionele ontwikkelingsintervensie en diegene wat nie het nie. Temas is ook hieruit geïdentifiseer. Laastens is die waarnemings van beide die kortleerprogram en die lesse (Addendum N) ook in kolomme voorgestel, met die eerste kolom wat die waarnemings volledig bevat en die tweede kolom wat moontlike verklarings van elke waarneming bevat. 'n Verslag is geskryf in verband met die aantekeninge wat gemaak is gedurende die waarneming van die leerproses.

4.6 Etiese oorwegings

Dit is noodsaaklik dat elke deelnemer in ag geneem word gedurende navorsing om skending van menswaardigheid te voorkom, en daar mag geen skade aan die deelnemers gerig word nie (Strydom, 2011:115). Ek het toestemming bekom van die NWU se toepaslike etiek komitee vir hierdie navorsing (sien Addendum A vir die etieksertifikate: NWU-00271-16-A2 [die etieknommer van die oorkoepelende projek, waaronder hierdie studie hoort] en NWU-00271-16-S2 [spesifieke etiekkларing vir my studie]). Die etiekaansoeke het ingesluit dat ek as navorser briewe moes voorlê vir die Departement van Basiese Onderwys, die skoolhoofde van skole waar ek klasbesoeke afgelê het en die betrokke onderwysers wat aan die navorsing deelgeneem het, asook die leerders en hul ouers/voogde, om toestemming te bekom vir die klaswaarneming wat gedoen is (Addendum B). Die etiese beginsels wat gedurende die navorsing in ag geneem is (Bless, *et al.*, 2013:32-36; Mathers *et al.*, 1998:5-8), word in die volgende paragrawe bespreek.

4.6.1 Vertroulikheid en outonomie

Navorsers moet die reg op selfbeskikking respekteer. Dit is die navorser se plig om beide iemand se vermoëns en perspektiewe te erken en hulle die reg te gee om hul eie keuses te maak ten opsigte van deelname aan die navorsing. Deelnemers mag nie gedwing word om deel te neem nie en moet dus vrywillig deelneem en ingeligte toestemming gee wanneer hulle deelneem. Wanneer ingeligte toestemming gegee word, het die deelnemers die reg om te weet waarom die navorsing gaan en hoe dit hulle sal beïnvloed, asook wat die risiko's en voordele is wat daarmee gepaard gaan. Hulle moet ook bewus wees van die feit dat hulle die reg het om deelname te weier en dat hulle deelname op enige stadium mag onttrek indien hulle sou wou. Daarom was die deelnemers wat die professionele ontwikkelingsintervensie bygewoon het, bewus dat hulle vrywillig deel kon wees van verdere navorsing en dat hulle sou mag weier of onttrek wanneer hul klaskamers besoek word. Deelnemers is gevra om ingeligte toestemmingsbriewe (Addendum B) te teken wanneer hulle ingestem het om aan die studie deel te neem. Die deelnemers het ook die keuse gehad om hulle besonderhede bekend te maak of nie. Nietemin is hul besonderhede anoniem hanteer omdat vertroulikheid noodsaaklik is wanneer dit by navorsing kom. Die onderwysers (deelnemers) is volgens die 'n nommer benoem waar dit nodig was.

4.6.2 Nie-skadelikheid

Navorsers mag nie skade of kwaad aan deelnemers rig nie. Deelnemers mag nie aan enige risiko's blootgestel word nie. In hierdie studie is geen deelnemer aan skade blootgestel nie, omrede hulle nie fisies mee geëksperimenteer is nie, maar net waargeneem en daar slegs kort onderhoude met hulle gevoer is. Die navorsing was ook nie 'n las vir die deelnemers gewees nie. Die onderwysers het 'n

sertifikaat vir die voltooiing van die 16-krediet kort-leerprogram ontvang, en sommige van die data-generering het plaasgevind gedurende aktiwiteite wat noodsaaklik was vir die suksesvolle voltooiing van die intervensie. Die deelnemers in hierdie studie is menswaardig behandel, en daar is gepoog om alle interaksie tussen die navorser en die deelnemer positief te hou.

4.6.3 Voordelige navorsing en goedwilligheid teenoor die deelnemers

Om voordelend en goedwillig te wees, is die beginsel wat navorsers verplig om positiewe stappe te neem om ander te help om hul belange na te streef. Hierdie belange moet duidelik wettig en eties wees. Die navorser moet, onder andere, eerlik wees oor die aard van die studie en niks mag weggesteek word vir die deelnemers nie. Hierdie navorsing was voordelig, omrede die data wat ingesamel is, kon bepaal of die kort-leerprogram suksesvol was of nie. Indien 'n deelnemer in gevaar is, moet dit gerapporteer word, maar daar was geen gevaar aan die navorsing nie verbonde.

4.6.4 Geregtheid

Navorsers moet deelnemers die billike reg op hulpbronne verseker. Hierdie beginsel handel oor mense wat hul verdiende loon kry. Dit sluit onder andere in dat elke mens regte en behoeftes het waarna omgesien moet word. Elke deelnemer moet gelyk behandel word in elke opsig, aangesien alle mense ewe bekwaam is om aan die navorsing deel te neem. Vir die navorsing om geldig en betroubaar te wees moet alle deelnemers dieselfde hanteer word.

4.7 Geldigheid, betroubaarheid en geloofwaardigheid

In kwalitatiewe navorsing kan geldigheid aangespreek word deur eerlike, diepgaande en ryk data-generering, die manier waarop die deelnemers genader word, die omvang van triangulasie/kristallisering en die objektiwiteit van die navorser (Maree & Van der Westhuizen, 2007:40). Daar is twee tipes geldigheid wat na vore kom in die literatuur: (1) interne geldigheid/geloofwaardigheid en (2) eksterne geldigheid/veralgemeenbaarheid (Maree & Pietersen, 2007:151).

Geloofwaardigheid of interne geldigheid verwys na die belang van die akkurate aanbieding van die navorsingsresultate en die eerlikheidswaarde daarvan, met ander woorde of die resultate wat voorgestel is in dieselfde konteks is as wat die navorser ondersoek het (Nieuwenhuis, 2007c:113). Dit dui aan dat die beskrywing van 'n situasie of datastel ondersteun word deur die data wat ingesamel is. In hierdie studie het geldigheid na vore gekom omrede daar bepaal is wat in die navorsingsvrae en -doelwitte was. Veralgemeenbaarheid of eksterne geldigheid dui op die mate waartoe veralgemening gedoen kon word vanaf die data en konteks van die navorsing tot die wyer populasie en omstandighede (Maree & Pietersen, 2007:151). Die standaard van eksterne geldigheid is

toegepas in hierdie studie omdat dit daarop gemik is om by te dra tot die kennis van onderwyser ontwikkeling deur die implementering van die inheemse-kennisintervensies.

Betroubaarheid is die mate van konstantheid of herhaalbaarheid van 'n ondersoek, sodat dieselfde resultate verkry word indien dieselfde studie met dieselfde of soortgelyke metodologie weer uitgevoer word (Golafshani, 2003:598). Dit sal nie altyd toepaslik wees in kwalitatiewe navorsingstudies nie, omrede mense se begrip en beleving kan verander (Golafshani, 2003:601). Dit kan wel toepaslik wees in hierdie studie indien dit elke keer met 'n nuwe groep onderwysers gedoen word, aangesien dit waargeneem is gedurende die studie: Daar was twee groepe onderwysers wat aan die 2016 professionele ontwikkelingsintervensie deelgeneem het, en die resultate was soortgelyk aan mekaar.

Geldigheid, betroubaarheid en geloofwaardigheid is verseker in hierdie studie deur gebruik te maak van kristallisatie. Die navorser het gebruik gemaak van 'n verskeidenheid data-insamelings-instrumente om kristallisatie te verseker, wat dui op die praktyk van resultaatvalidering deur gebruik te maak van meer as drie data-genereringsmetodes gedurende 'n navorsingstudie (Maree & Van der Westhuizen, 2007:40).

4.8 Slot

Hoofstuk 4 het gepoog om die metodologie wat gedurende die studie toegepas is, weer te gee en duidelik te maak. Die resultate wat verkry is met die uitvoering van die bogenoemde metodes word in Hoofstuk 5 voorgestel.

HOOFSTUK 5. RESULTATE EN KONTEKSTUALISERING VAN BEVINDINGS

5.1 Inleiding

In hierdie hoofstuk word die resultate wat bekom is gedurende die studie, bespreek. Soos reeds genoem, het onderskeidelike onderwysers (deelnemers) twee kort-leerprogramme bygewoon in twee verskillende provinsies (gevallestudies 1 en 2) wat elk drie dae lank geduur het (sien Hoofstuk 3). Elke deelnemer het pre- en post-vraelyste ingevul, 'n portefeulje ingehandig, is waargeneem tydens die intervensie en in klasverband en is mee onderhoude gevoer. Daar was altesaam 71 (61 uit Limpopo en 10 uit Noordwes) lewenswetenskappe-onderwysers wat deelgeneem het aan die kort-leerprogram. Slegs 20 deelnemers het die koöperatiewe leer pre-en post-vraelyste voltooi, slegs 62 het die generiese vraelyste ingevul en slegs vyf deelnemers het die pre- en post- "Views on the Nature of Indigenous Knowledge"-vraelys ingevul. Daar is ook net vier onderwysers waargeneem in die klaskamers en slegs twee van die vier deelnemers was bereid om die onderhoud te voer. Slegs 38 van die 71 onderwysers wat die intervensie bygewoon het, het hul portefeuljes ingedien. Die resultate van die data-insameling en -analiserings word in die volgende paragrawe aangebied en bespreek.

5.2 Resultate van die vraelyste: koöperatiewe leer-, generiese- en "Views on the Nature of Indigenous Knowledge"-vraelys

Die resultate van die koöperatiewe leer vraelyste word eerste voorgestel. Die pre- en post-vraelyste (Addendum C) se vrae en antwoorde word in Addendum D aangebied tesame met die kodering en reflektiewe notas. Die data is ontleed, deur middel van kodering, en kategorieë is vasgestel; daaruit is temas geïdentifiseer. Die vraelyste is geanaliseer om kategorieë en uiteindelik temas te identifiseer vir die beantwoording van die sekondêre navorsingsvrae. Die volgende kategorieë het na vore gekom:

5.2.1 A: Voor intervensie: onderwysers weet van koöperatiewe leer maar verwar dit met groepwerk

Voor die intervensie was meeste van die onderwysers vertrouwd met die koöperatiewe leerstrategieë en het daarvan gebruik gemaak, maar hulle het dit eerder as groepwerk of spanwerk verstaan; een deelnemer het aangedui: "It is familiar because with the [sic] groups or teamwork they are [sic] able to understand each other better." 'n Ander deelnemer het aangedui: "I am familiar with the teaching strategy which incorporate [sic] small teams with different ability levels to improve learning." Nog 'n deelnemer meen die volgende van koöperatiewe leer: "Has to do with group work, team-work where the teacher direct [sic], but learners work on their own." Daar kan dus afgelei word dat baie

onderwysers nie bewus was van die term self nie, maar dat hulle geweet het dat die term “koöperatief” inderdaad verwys na mense wat saamwerk in klein groepies of spanne.

Daar is ook deelnemers wat getoon het dat hulle nie baie verstaan van wat koöperatiewe leer is nie: “Not really well informed [sic]. Still need support. I do improvise where necessary.” Volgens Johnson *et al.* (1998) verwys koöperatiewe leer na die proses waar individue saam in groepe werk om te kommunikeer ten einde leer te bereik. Onderwysers het aangedui dat hulle verstaan dat leerders saam moet werk in die uitruiling van idees onder mekaar en om kennis op hierdie manier te ontwikkel. Uit die onderwysers se antwoorde is dit egter duidelik dat baie van hulle steeds onderwyser-gesentreerde benaderings volg en dat, by implikasie, die verantwoordelikheid om koöperatiewe leer te lei van die leerder af weggeneem word, byvoorbeeld: “I use CL [cooperative learning] sometimes because some learners want to work alone in the class.” of “When I teach the classroom the learners should understand easily to understand teacher.” Van die onderwysers was ook van mening dat die onderwyser en die leerders moet saamwerk: “Co-operative learning is were learner and educator are working together” of “Whereby both learners and teachers cooperate.”

Uit die volgende aanhalings blyk dit verder dat die meeste onderwysers nie bewus was van die basiese beginsels van koöperatiewe leer wat wel in hul klaskamers teenwoordig is, nie:

- “Cooperative learning is a learning strategy that includes small groups of learners, each with a topic, participate and are able to give feedback.”
- “[Cooperative learning] is a learning which require [sic] learners to respect each other and work together for the benefit of individual and group.”
- “[Cooperative learning involves] delegation of learners into groups and monitoring their progress and at the same time assist[ing] where there is [sic] needs.”
- “ [Cooperative] learning [is] where the learners participate in the classroom and work together to formulate ideas about the topic discussed in the classroom. The teacher is the facilitator of the lesson.”
- “[Koöperatiewe leer behels] interaksie tussen onderwyser + leerlinge + leerling ondersteuning. Onderwyser tree op as mentor/fasiliteerder. Verskeie metodes kan toegepas word.”
- “...cooperative learning...entails positive interdependence, individual accountability, face-to-face interaction and promotes social skills.”

5.2.2 B: Na intervensie: onderwysers toon ’n meer genuanseerde begrip van koöperatiewe leer

Na die afloop van die kort-leerprogram het onderwysers ’n verskuiwing in begrip ten opsigte van koöperatiewe leer getoon; 50% het ’n goeie beskrywing van die term in die post-vraelys gegee. Die

volgende stellings ondersteun hierdie bevinding: “After the interaction, I clearly understand that cooperative learning involves different teaching methods such as the jigsaw method and the De Bono’s Hats method. At first I did not know what it was and it is only now after attending the course that I understand it.” Nog ’n ondersteunende respons was as volg: “Learners should be able to learn cooperatively as a group, be able to share ideas to achieve positive interdependence.” ’n Totaal van 14 (70% van die deelnemers wat die vraelys voltooi het) onderwysers het aangedui dat hulle na afloop van die intervensie meer bewus en vertrouwd was met koöperatiewe leer (Tabel 5.1).

Tabel 5.1: Pre- en post-antwoorde oor wat die onderwysers van koöperatiewe leer verstaan het.

Pre-antwoord	Post-antwoord
“It is familiar because with the groups or teamwork they are able to understand each other better.”	“In the first place I did not know what it is [sic] until I attended the lesson is that I understand it.” [Die deelnemer dui hier aan dat hy/sy nie geweet het wat koöperatiewe leer is, maar nou dat hy/sy die kort-leerprogram bygewoon het, verstaan hy/sy wat dit is].
“I use CL sometimes because some learners want to work alone in the class.”	“It requires learners to work together towards achieving certain common shared goals.”
“I often administer it, it [is] just that I was not familiar with the jigsaw model of co-operative learning and the De Bono.”	“After the interaction, I clearly understand that cooperative learning involves different teaching methods such as jigsaw and De Bono’s Hats methods.”
“Not well informed, but sometimes I do improvise where necessary.”	“Very familiar, but I know it as groupwork.”
“Not really well informed, still need support. I do improvise where necessary.”	“Has to do with group work, team-work where the teacher direct, but learners work on their own.”
“Different methods must be applied, e.g. experimenting, problem solving and discussion”	“Have knowledge on it, [be]cause learners have to work together towards common goal.”
“I do use it in most cases when teaching my learners and our former university lecturers used to practice it.”	“I was only thinking that I’m familiar with it until today; 29/07/2016. I discovered how better one can use it.”
“Moderately”	“Familiar”
“Weet daarvan, waar moontlik dit toegepas moet word om leer en langtermyn vaslegging te bevorder.”	“Redelik goed. Het nou geleer van die jigsaw-metode wat vir my nuut is. De Bono vroeër gedoen. FW [fisiese wetenskappe] sillabus geweldig vol en pas nie toe nie.”
“In many institutions, where there is work in terms of learning, cooperative learning strategy is a powerful tool to solve lots of problems and brings harmony.”	“In every institution/organisation, CL strategy is forever used to achieve a common goal as a team, example: collaboration inquiry.”
“I am familiar with the teaching strategy which incorporate [sic] small teams with their different ability levels to improve learning.”	“It’s the instructional practice of placing learners into small groups and having them work together towards common goal.”
“Very familiar because there are different types of CL strategy like jigsaw, group discussion.”	“Very familiar because it is based on groupwork whereby the teacher is a facilitator and learners are self-regulated in the groups.”
“Not familiar with it.”	“I am familiar with the CL; it has to do with the groupwork of learners”

"It's a very good method where learners are able to learn in group[,] share ideas so that they can come up with concrete answer[,] solution."	"I am familiar with the methods because learners are discussing in groups[,] sharing ideas with one another."

Die onderwysers het egter nie aangedui dat daar fasilitering deur die onderwyser moet plaasvind nie – daar is slegs een deelnemer uit die 20 (wat die koöperatiewe leer vraelys beantwoord het) wat dit duidelik gemaak het dat die onderwyser die fasiliteerder is: "Very familiar because it is based on groupwork whereby the teacher is the facilitator and learners are self-regulated in the groups." Dit blyk dus dat die kort-leerprogram suksesvol was om vir onderwysers 'n beter begrip te gee van koöperatiewe leer. Hierdie bevinding word ondersteun deur die bevindings van Cronje (2015) met betrekking tot die sukses van kort-leerprogramme in die professionele ontwikkeling van onderwysers.

Met Vraag 4 van die pre- en post-vraelyste wou ek vasstel hoe gereeld die onderwysers in die klaskamer van koöperatiewe leer gebruik maak (Tabel 5.2).

Tabel 5.2: Antwoorde van Vraag 4 van pre- en post-vraelyste rakende hoe gereeld onderwysers van koöperatiewe leer gebruik maak

Vraag 4: Hoe gereeld maak u gebruik van hierdie koöperatiewe onderrig-leerstrategie in die klaskamer? Maak 'n kruisie in die mees toepaslike blokkie					
Nooit	☐	Gereeld	☐		
Soms	☐	Altyd	☐		
	Nooit	Soms	Gereeld	Altyd	Totaal
Pre-vraelys	0	9	6	5	20
Post-vraelys	0	8	9	3	20

Hierdie resultate ondersteun die bevinding dat die intervensie onderwysers se begrip van koöperatiewe leer verbeter het, omrede die antwoorde nie dieselfde in die pre- en post-vraelyste was nie. Dit bewys dat die onderwysers nie 'n begrip aangaande koöperatiewe leer gehad het nie, want in die post-vraelys toon hulle eers 'n besef dat hul dit óf meer gereeld óf minder gereeld gebruik het as wat hulle aanvanklik aangedui het.

Vraag 5 het gevra dat die deelnemers temas moes lys waar koöperatiewe leer gebruik kan word gedurende die onderrig-leerproses en die volgende lewenswetenskappe-temas het na vore gekom (die hoeveelheid kere wat elke tema genoem is, is in hakies langsaaan gesit): fotosintese (4), gaswisseling en respirasie (8), evolusie (5), plante se reaksie op die omgewing (4), biodiversiteit en genetica (9), mitose en meïose (7), voeding (9), anatomie (5), ekologie (4) en een onderwyser het selfs gesê alle temas kan onderrig word met die koöperatiewe leerstrategie. Al het die deelnemers nie deeglike begrip gehad oor wat koöpearteiwe leer is nie, kon hul steeds voorstelle gee oor waar dit toegepas kan word

5.2.3 C: Voor intervensie: meeste onderwysers beskik oor beperkte kennis en vaardighede om koöperatiewe onderrig-leerstrategieë effektief in die klaskamer te implementeer

Met die aanvang van die kort-leerprogram was dit opmerklik dat die deelnemers onbewus was van die legkaart ("jigsaw")-metode en De Bono se denkhoede, soos gesien kan word uit die volgende response in die pre-vraelys: "I often administer it, but I was not familiar with the jigsaw model of cooperative learning", "I often administer it, it [is] just that I was not familiar with jigsaw model of cooperative learning and the De Bono", "Not well informed [sic], but sometimes I do improvise where necessary", "Different methods must be applied, e.g. experimenting, problem solving and discussion". Dit is verder waargeneem tydens die kort-leerprogram dat die onderwysers gesukkel het om te verstaan wat hulle presies moes doen om die aktiwiteite, onder andere De Bono se denkhoede en die legkaart-metode, te begin (daar word in paragraaf 5.4.4 uitgebrei oor na afloop van die intervensie.)

5.2.4 D: Na intervensie: waar toepaslike pedagogieë (metodes) gebruik is, toon onderwysers 'n positiewe houding teenoor professionele leer

Dit blyk dat onderwysers 'n positiewe siening van koöperatiewe leer het, en hulle het hul bewustheid in die koöperatiewe leer-vraelys getoon deur aan te dui dat koöperatiewe leer meer klem in die klaskamer moet geniet, soos deur die volgende respons geïllustreer: "[Cooperative] learning...requires learners to respect each other and work together for the benefit of both individual and group." Gedurende koöperatiewe leer tydens die kort-leerprogram, het ek positiewe interafhanklikheid, individuele- en groep aanspreeklikheid, interpersoonlike- en kleingroepvaardighede en aangesig-tot-aangesig interaksie waargeneem tussen die deelnemers. Hierdie waarneming is ondersteun deur die vraelysresultate:

- "This is the method/procedure used to improve pupils['] marks. It allows almost all learners to participate."
- "Groupwork is encouraged and every person's work should benefit the other's and vica [sic] versa, learners learn to be accountability [sic]."
- "Well[,] I realized that the main essence of CL is to let the learners make a meaning from their own discovered learning and share it."
- "[Cooperative learning is] learning where the learners participate in the classroom and work together to formulate ideas about the topic discussed in the classroom. The teacher is the facilitator of the lesson."

- “I understand [cooperative learning] as an ideal in classroom where all students will learn how to work cooperative [sic].”
- “Groupwork is good as long as all learners in a group are given chance to participate.”
- “Groupwork is good if all learners are actively involved and strong CL learners are forced to take out their view in order to share with other groups.”
- “Very productive because learners [are] able to interact with each other and bring about sense of concepts.”
- “It[']s beneficial; learners socialize; face one another; learners [are] independent [sic], accountable and come up with new ideas.”
- “Groupwork helps learners to be active to get solution of a problem, by sharing.”
- “Group work are [sic] very effective because they improve learners’ understanding; and they learn from each other.”
- “It is very useful and helpful. It helps with learners['] confidence and also with sharing ideas.”

Die aanhalings word ondersteun deur die persentasies in Tabel 5.3:

Tabel 5.3: Antwoorde op vraag 7 van die generiese vraelys aangaande onderwysers se persepsies oor koöperatiewe leer.

7. Het hierdie kort-leerprogram jou persepsie/houding oor die toepassing van die koöperatiewe leermetodes in die lewenswetenskappe-klaskamer verander?					
Skaal	1 Nee, glad nie	2 Baie min	3 Ja, dit het	4 Absoluut! Ek wil definitief gebruik maak van die koöperatiewe strategieë in die toekoms.	Totaal
n	0	2	23	37	62
Persentasie	0.00	3.23	37.10	59.68	100

Dit was vir my belangrik om te sien hoeveel van die deelnemers gevoel het die kort-leerprogram ‘n invloed op hul persepsie gehad het. Daar het nie een van die 62 (wat die generiese vraelys voltooi het) onderwysers gevoel dat die kort-leerprogram nie ‘n invloed op hul persepsie teenoor die toepassing van koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer gehad het nie. Dit dui aan dat die kort-leerprogram suksesvol was deur die onderwysers se beleving van die koöperatiewe leerstrategie, positief te verander.

Die eerste resultate van die generiese vraelys wat by koöperatiewe leer aangesluit het, is van vraag 7 se antwoorde verkry. Van al die onderwysers wat die generiese vraelys voltooi het, het 59,68% (n = 37, uit die totaal van 62) aangedui dat die kort-leerprogram hul persepsie teenoor koöperatiewe

leer in 'n positiewe wyse verander. 'n Verdere 40.32% het gesê dat die kort-leerprogram wel 'n verandering in hul persepsie oor koöperatiewe leer teweeggebring het. Daar is ook aan die onderwysers gevra om 'n voorbeeld te gee van hoe hul koöperatiewe leer sal toepas en net 4 uit die 12 wat geantwoord het, kon dit regkry.

5.2.5 E: Intervensie te kort om onderwysers se vlak van ontwikkeling in Rogan se implementeringsprofiel te verskuif

Rogan (2004) het 'n model ontwikkel wat die vlakke (1–4) van natuurwetenskappe-onderwysers se implementeringsprofiel voorstel (paragraaf 2.9). Verder het Petersen en De Beer (2012) dieselfde model aangepas om aan te dui dat sommige onderwysers se kennis en vaardighede nie as vlak 1 beskou kan word nie, en hierdie outeurs het 'n laer vlak (0) bygevoeg. Hierdie model word in paragraaf 2.9 bespreek. Die “Reformed Teaching Observation Protocol” (RTOP)-instrument is gebruik om die pedagogiese inhoudskennis van die vier onderwysers wat in die klaskamer waargeneem is, te plaas op die implementeringsprofiel (Addendum S) (Tabel 5.4).

Tabel 5.4: Implementeringsprofiel van die vier waargenome onderwysers se resultate.

	Praktiese werk dimensie	Klaskamer-interaksie dimensie	Wetenskap en samelewing dimensie	Assessering dimensie
Onderwyser 1	Vlak 1	Vlak 1	Vlak 0	Vlak 0
Onderwyser 2	Vlak 1	Vlak 1	Vlak 0	Vlak 0
Onderwyser 3	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 2	Vlak 1
Onderwyser 4	Vlak 1	Vlak 0	Vlak 0	Vlak 0

Met betrekking tot die praktiese werk dimensie, was elke onderwyser op vlak 1 (die normskaal soos verduidelik in paragraaf 2.9) geplaas, wat beteken dat hulle demonstrasie gebruik het om konsepte by die leerders te ontwikkel, waar die leerders opletend deelgeneem het aan die les deur vrae te beantwoord en aan die onderwyser te stel. Die onderwyser het wel nie gefasiliteer nie tydens die ontwerp en uitvoer van hul ondersoek en projekte. Die onderwysers het ook nie die leerders bygestaan om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer nie. Leerders het nie hul eie ondersoek ontwerp en self uitgevoer nie. Geen reflektoring van die leerders kant het plaasgevind nie.

Twee van die vier onderwysers het vlak 1 bereik in die klaskamer-interaksie dimensie, wat beteken dat hulle die inhoud georganiseerd en gestruktureerd aangebied het; hierdie onderwysers het ook die handboek effektief gebruik. Die leerders het opgelet en deelgeneem tydens die les. Die derde onderwyser was handboekgebonde en het slegs die skryfbord gebruik. Die leerders was passief en onoplettend, waar die vierde onderwyser weer moeite gedoen het deur ander bronne saam met die

handboek te gebruik. Die leerders is ook deur die onderwyser aangemoedig deurdat dieper dinkvrae gestel is en hulle was betrokke by sinvolle groepwerk.

Drie van die vier onderwysers het op vlak 0 geval in die wetenskap-samelewing dimensie omdat hulle slegs by uitsondering van voorbeelde en toepassings in hul samelewing gebruik gemaak het om die wetenskaplike konsepte te verduidelik en nie ondersoekende aktiwiteite of projekte aan die leerders verskaf het nie. Die vierde onderwyser het op vlak 2 geval omdat die les heeltemal gebaseer was op 'n spesifieke probleem in die plaaslike gemeenskap. Die leerders het die verduidelikings ondersoek. Nie een van die vier onderwysers het gebruik gemaak van 'n toets nie, maar al vier het werkkaarte gebruik, wat ook as assessering gesien kan word al is dit formeel nie. Slegs een van die onderwysers het die werkkaart gemerk en met die leerders bespreek, en daarom bly al vier onderwysers op vlakke 0 en 1 in die assessering dimensie. Nie een van die onderwysers het vlakke 3 of 4 bereik in enige van die vier dimensies nie, en dit dui daarop dat die lesse meer onderwyser-gesentreerd as leerder-gesentreerd was. Moontlike redes hiervoor mag wees dat die kort-leerprogram te kort was, en dat drie dae nie voldoende was om onderwysers te ondersteun om 'n groot verskuiwing te maak nie. Hierdie bevinding word deur die literatuur ondersteun (Bernstein, 2011) wat aandui dat 'n kort-termyn opleidingsintervensie nie so effektief is soos langdurige professionele ontwikkelingsinisiatiewe is nie.

5.2.6 F: Onderwysers was bewus van die belangrikheid van inheemse kennis

Daar is ook gebruik gemaak van 'n generiese vraelys (Addendum G) wat nuttig was in hierdie studie. Wanneer daar gefokus is op inheemse kennis in die onderrig van lewenswetenskappe in die generiese vraelys, het deelnemers aangedui dat inheemse kennis as 'n integrale deel van die leerders se kennis uitmaak. Dit is verduidelik deur stellings soos die volgende: "Most learners can relate to IK [indigenous knowledge]", "IK is what they experience in their daily lives" en "When learners learn from the environment, then learning becomes meaningful". Hierdie drie stellings ondersteun die siening dat inheemse kennis 'n belangrike faktor is wat in die onderrig van lewenswetenskappe geïntegreer moet word, omrede leerders alreeds bewus is van hierdie soort kennis en omdat hulle by die koppeling van lewenswetenskappe-inhoud met die werklikheid kan baat (Jegede & Aikenhead, 1999).

Verder is daar vrae gevra in verband met inheemse kennis (Tabel 5.5), en 51,61% van deelnemende onderwysers het aangedui dat inheemse kennis wel in die kurrikulum geïntegreer moet word. Nie alle onderwysers dink inheemse kennis moet in die klaskamers geïntegreer word nie (Botha, 2012; Ogunniyi, 2007a) omdat hulle moontlik nie weet hoe om dit te integreer in die kurrikulum nie (De Beer & Ramnarain, 2012; Mothwa, 2011).

Tabel 5.5: Generiese vraeys antwoorde aangaande inheemse kennis onderrig.

5. Sal jy sê daar is 'n plek vir inheemse kennis onderrig in die lewenswetenskappe-klaskamer?					
Skaal	1 Nee, inheemse kennis is pseudo-wetenskap en sonder enige substansie. Dit hoort nie in die klaskamer nie.	2 Miskien kan van die aspekte van inheemse kennis voorgestel word in die klaskamer.	3 Waar toepaslik, moet inheemse kennis as 'n ander perspektief tot die pure Westerse beskouing, ingebring word.	4 Definitief, inheemse kennis kan die leer van lewenswetenskappe baie meer betekenisvol maak.	Totaal
(n)	1	5	24	32	62
Persentasie	1.61	8.06	38.71	51.61	100

5.2.7 G: Inheemse kennis kan gebruik word om die lewenswetenskappe-inhoud beter te verstaan

Verskeie onderwysers het aangedui dat dit belangrik is dat leerders inheemse kennis gebruik om die lewenswetenskappe-inhoud beter te verstaan, soos voorgestel deur De Beer en Ramnarain (2012) en Mothwa (2011). Die volgende aanhalings ondersteun hierdie stelling:

- “Learners relate more to things they know and will definitely learn more if they can relate to the things the teacher is talking about other than talking more about things they don’t know and have never seen.”
- “Learners learn best when they can relate to the content being learnt.”
- “Learners need to understand how things came about, without applying western science.”
- “When learners learn from their environment, learning becomes meaningful. It will help...learners to know that there is nothing different between what they are doing at home to cure diseases [and] what...is done in the laboratory.”
- “[Indigenous knowledges is a] fusion of content and relevance to society.”
- “Learners need to understand more about [indigenous knowledge] as it is related to the natural life things around the universe.”

Daar is verder aan die onderwysers gevra watter probleme hul weerhou om inheemse kennis in die klaskamer te onderrig.

5.3 Probleme wat onderwysers keer om inheemse kennis in die kurrikulum te integreer

5.3.1 Leerders stel nie belang nie

Van die onderwysers het aangedui dat leerders nie belangstel in dit waarin hul voorvaders geglo het nie. Hulle verduidelik dat die leerders se houding teenoor inheemse kennis negatief is en dat hulle nie oop genoeg is om daarvan te leer nie of te skaam is om dit wat hulle weet met ander leerders te deel. Hier volg die onderwysers se menings:

- “Learners being not interested with [sic] the topic, some feel out of space [feel uncomfortable] as it will sometimes talk about witchcraft. Some feeling shy because their parents grandfathers [are] practicing [sic] it.”
- “Attitude of learners.”
- “Learners may not be open and free enough to communicate what they’ve been taught by their elders before.”
- “Learners of today are difficult to accept [sic] theory explanation. They want proof and answers so I have to answer many questions.”
- “Learners may not be interested.”

Hierdie bevinding kan ook aan die volgende kategorie gekoppel word.

5.3.2 Onderwysers en leerders het miskonsepsies en is onkundig oor inheemse kennis

Onkunde oor inheemse kennis kan lei tot miskonsepsies (Khupe, 2014:68). Baie onderwysers het geglo dat inheemse kennis gekoppel kan word aan toorkuns aan die hand van gelowe. Die onderwysers het die volgende antwoorde op vraag 5 en 6 van die generiese vraelys gegee:

5. “Would you say there is a place for teaching of IK in life science classroom? Motivate your answer.”
 - “No. Some believe it is witchcraft and do not believe it.”
 - “Due to the religion background teaching IK in my class is not that easy.”
 - “It is not everything [sic] that can be introduced in the class, e.g. some plants are not found in other areas. The other information in contrary to the rules and regulations of God our Creator, our Father, for example Jesus Christ heals. Other people uses [sic] antichrist believes [sic]. So it does not fit into Christianity.”
6. “What are the difficulties that you anticipate in teaching indigenous knowledge in your lessons?”)

- “Learners being not interested with [sic] the topic, some feel out of space [sic] as it will sometimes talk about witchcraft. Some feeling shy because their parents grandfathers [are] practicing [sic] it.”
- “Different belief systems might bring a lot of misconceptions when dealing with this topic.”
- “It has myths and [is] unpredictable, where science is pure.”
- “Misconceptions, religion, believes and origin of human.”
- “The indoctrination and the fact that most learner are made to believe that IK entails witchcraft and other myths.”

Hierdie bevinding is in lyn met die bevindings van De Beer en Mothwa (2013). Hierdie outeurs het gevind dat onderwysers wel bewus is van hul eie kulture maar nie noodwendig kennis het oor ander kulture nie (De Beer & Mothwa, 2013:460). Omdat onderwysers vervreemd is van ander kulture kan dit veroorsaak dat hulle óf nie belangstel in die kennis nie, óf miskonsepsies het in verband met ander se kulture en daarom wil onderwysers nie inheemse kennis onderrig nie. De Beer en Mothwa (2013:460) is verder van mening dat die onderwysers 'n tekort het aan pedagogiese inhoudskennis en dat dit ook 'n oorsaak is dat mense miskonsepsies het. Onderwysers het nie die voldoende pedagogiese inhoudskennis om met selfvertroue inheemse kennis te oor te dra en van toepaslike strategieë gebruik te maak vir die oordrag nie.

5.3.3 Beperkte navorsing, dokumentasie en leermateriaal van inheemse kennis vir die klaskamer

Een deelnemer was van mening dat “[indigenous knowledge] is not documented and thoroughly researched.” Dit ondersteun een van die uitdagings wat in die onderrig van inheemse kennis voorkom: inheemse kennis is onvolledig in Suid-Afrika gedokumenteerd, so die onderwyser het beperkte bronne om in die klaskamer te gebruik (De Beer & Mothwa, 2013: 459-460; Khupe, 2014: 68).

5.3.4 Diversiteit as uitdaging

Baie onderwysers het ook geglo dat kulturele diversiteit in die klaskamer dit moeilik maak om inheemse kennis in die kurrikulum te integreer vir twee redes: (1) dat dit konflik kan veroorsaak en (2) dat daar te veel kulture in een klaskamer voorkom om te alles te dek. Hierdie bevinding word ondersteun deur die volgende menings:

- “Cultural diversities might disadvantage [some] or advantage others.”
- “There are learners from various cultures in our school; I think it will be difficult to find a common ground in incorporating [indigenous knowledge]. Although I don't think this problem cannot be overcome. Incorporation of [indigenous knowledge] will be perfected with trial and error.”

- “Learners were told different from their respective home[s]. As a teacher, you first have to clear the myths and misconception about [indigenous knowledge].”
- “Due to the religion background teaching [indigenous knowledge] in my class is not that easy.”
- “Some of learners are not familiar to [sic] the [indigenous knowledge]. They don’t understand the cultural part of the lesson.”
- “When elderly people may not be willing to share. Conflict in religion as some things are confidential when research [it is difficult to get a hold on information regarding indigenous knowledge of cultures].”

Al verstaan onderwysers wat inheemse kennis is en wat die belangrikheid daarvan is, kan hulle dit nie integreer nie. Die volgende resultate wat voorgestel en bespreek word, is die van die “Views on the Nature of Indigenous Knowledge” (VNOIK)-vraelyste. Hierdie vraelys is gebruik om te bepaal wat die onderwysers se begrip van en persepsie oor inheemse kennis is. Die onderwysers wat aan die kort-leerprogram deelgeneem het, is gevra om voor en na die afloop van die kort-leerprogram die vraelys te voltooi.

5.3.5 Lewenswetenskappe onderwysers se sienings van die aard van inheemse kennis

Soos vroeër genoem is daar pre- sowel as post-VNOIK-vraelyste aan die onderwysers gegee om te voltooi. Tydens data-analise het die navorser hierdie vraelyste met mekaar vergelyk om te evalueer of die kort-leerprogram enige effek op die onderwysers se begrip van inheemse-kennisintegrering gehad het. Hierdie vraelys is ontwikkel deur Cronje (2015:117) waar twee vraelyste – een wat handel oor onderwysers se begrip van inheemse kennis en een wat handel oor die begrip, beleving en toepassing van inheemse-kennisintegrering in die klaskamer – met mekaar geïntegreer is om die VNOIK te skep. Die vraelys fokus nie primêr op hoe onderwysers inheemse kennis sien nie maar eerder op die verband wat tussen inheemse kennis en wetenskaponderwys na vore kom (Cronje, 2015:117). Die vyf onderwysers se antwoorde op die VNOIK-vrae word in Addendum F voorgestel en is dan so geklassifiseer as UI, PI, of I.

Let daarop dat “UI” vir oningelig, “PI” vir gedeeltelik ingelig en “I” vir ingelig staan. Indien ’n onderwyser oningelig was het hy/sy ’n “0” gekry, indien hulle gedeeltelik ingelig was het hulle ’n “1” gekry en indien hulle ingelig was het hulle ’n “2” gekry – dus hoe laer die punt was, hoe minder kennis en begrip het die onderwysers van die aard (“tenets”) van inheemse kennis gehad. Die resultate wat na vore gekom het uit die vergelyking van die pre- en post-vraelyste om te bepaal of die kort-leerprogram ’n effek op die onderwysers se inhoudskennis bevordering ten opsigte van inheemse kennis gehad het, word in Tabel 5.6 aangebied.

Tabel 5.6: Vergelyking van die “Views on the Nature of Indigenous Knowledge” pre- en post-vraelyste; I: ingelig; PI: gedeeltelik ingelig (“partially informed”); UI: oningelig.

Deelnemer	Vraag 1		Vraag 2		Vraag 3		Vraag 4		Vraag 5		Vraag 6		Vraag 7		Vraag 8		Vraag 9		Vraag 10		Finale punt (uit 2)		Afronding	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
29	PI	PI	UI	PI	UI	PI	UI	UI	UI	UI	PI	PI	PI	PI	UI	PI	I	I	UI	UI			PI	PI
	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	2	0	0	0.5	0.8	1	1
58	PI	I	I	I	I	I	PI	UI	UI	PI	UI	PI	PI	I	PI	UI	PI	PI	I	I			PI	PI
	1	2	2	2	2	2	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	1	2	2	1.1	1.3	1	1
61	PI	UI	PI	PI	I	PI	PI	I	PI	UI	I	I	UI	PI	I	PI	UI	PI	UI	PI			PI	PI
	1	0	1	1	2	1	1	2	1	0	2	2	0	1	2	1	0	1	0	1	1.0	1.0	1	1
64	PI	UI	UI	PI	I	PI	PI	I	UI	UI	I	PI	PI	I	UI	PI	PI	UI	PI	PI			PI	PI
	1	0	0	1	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	0	1	1	0	1	1	0.9	0.9	1	1
66	PI	UI	UI	UI	I	UI	UI	I	UI	PI	UI	UI	I	UI	PI	UI	PI	UI	PI	I			PI	PI
	1	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	2	0.8	0.5	1	1

Dit blyk dat onderwysers geweet het wat inheemse kennis is maar, dat hulle nie werklik begrip van die integrering van inheemse kennis in die kurrikulum het nie. Onderwysers het geglo dat hulle bewus was van wat inheemse kennis is, maar die VNOIK-vraelys se resultate toon dat die onderwysers nie met die nodige kennis of ingeligte siening van inheemse kennis bemagtig was nie, of oor hoe die wesenseienskappe van inheemse kennis ooreenkom met dié van die natuurwetenskappe en hoe dit toegepas kan word in die klaskamer. Die onderwysers wat wel die post-vraelys voltooi het ’n toename in hul begrippe rakende sekere vrae getoon. Geen deelnemer het egter holisties van oningelig na ingelig beweeg in verband met die begrip van inheemse kennis nie. Daar kan nie met sekerheid gesê word dat die kort-leerprogram ’n positiewe effek op die onderwysers se siening of begrip van inheemse-kennisintegrering gehad het soos hulle dit op die generiese vraelyste laat blyk het nie. Ongelukkig het slegs vyf (n = 5) onderwysers hul pre- sowel as post-vraelyste ingevul en ingedien; ryk data kon dus nie in hierdie verband verkry word nie. Hierdie data moet in die lig gesien word van die swak responssyfer van die onderwysers, aangesien die data in kontras is met die bevinding van Cronje (2015). In laasgenoemde geval was daar ’n toename van 30.8% in die deelnemers wat ’n ingeligte begrip getoon het van inheemse kennis na die intervensie. (Waar slegs 15.4% van onderwysers in die pre-toets ’n ingeligte siening gehad het, het dit tot 46.2% gestyg in die post-toets).

5.4 Waarneming van onderwysers gedurende en na die afloop van die intervensie

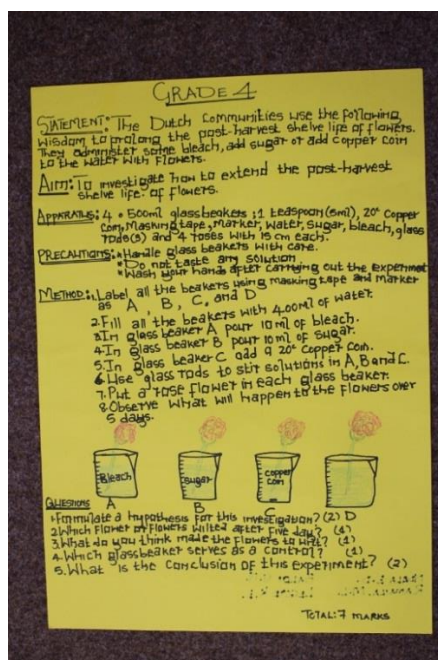
Die resultate wat gedurende die intervensie waarneming (Addendum N) verkry is word in die eerste kolom van Tabel 5.7 en 5.8 opgesom en die moontlike verklaring van elke waarneming word in die tweede kolom verduidelik. Dit word in die studie aangedui as Gevallestudie 1. Hierdie waarnemings is gedoen gedurende die drie-dag kort-leerprogram in Limpopo (Tabel 5.7.)

Tabel 5.7: Data ingesamel gedurende waarneming van die eerste professionele ontwikkelingsintervensie in Limpopo (gevallestudie 1).

Waarneming	Moontlike verklaring
Onderwysers het dit baie geniet om van inheemse kennis te leer gedurende die Bakone Malapa Northern Sotho Open-Air Museum uitstappie op dag 1 van die intervensie.	Hulle was geïnteresseerd in die uiteensetting van die “village” asook die inheemse plante en werking daarvan. Die navorsers het, met die instemming van die onderwysers, ook videomateriaal geneem tydens die museumbesoeke. My waarneming van onderwysers se gesigsuitdrukings en liggaamstaal gee ’n goeie aanduiding dat affektiewe uitkomstes bereik is.
Onderwysers het aktief deelgeneem aan die aktiwiteite wat gedurende die kort-leerprogram aan hulle bekend gestel is.	Die aktiwiteite is in groepe gedoen en daar was deelname en interaksie tussen die groeplede. Vrae en antwoorde kon bespreek word en onderwysers het daarby gebaat. Die feit dat onderwysers dikwels selfs tydens teetye en middagete besig was met akademiese aktiwiteite, lewer bewys van hulle affektiewe en aktiewe deelname aan die program.
Die basiese beginsels van koöperatiewe leer het gedurende die koöperatiewe leeraktiwiteite na vore gekom.	Positiewe interafhanklikheid was duidelik teenwoordig (onderwysers het staatgemaak het op mekaar se kennis en opinies en het daaruit geleer). Individuele- en groep verantwoordbaarheid, interpersoonlike- en kleingroepvaardighede en aangesig-tot-aangesig interaktiwiteit was aanwesig tydens die koöperatiewe leergeleenthede. Groepprosessering het egter nie na vore gekom nie, omrede daar nie tyd daaraan spandeer is nie of dat daar moontlik van vergeet is.
Onderwysers het merkwaardige belangstelling getoon en vertel van hul eie belewings met inheemse kennis, byvoorbeeld waar hul ouers die aalwyn plant in diere se water gesit het om te vermy dat hulle siektes optel.	In Limpopo was die groep in ’n baie landelike area, met groot armoede en vele sosio-ekonomiese uitdagings. Moderne tegnologie kan dus nie bekostig word nie, en die plaaslike mense maak gebruik van kulturele en tradisionele inheemse kennis wat hul ouers en voorouers aan hulle oorgelaat het. Daar kan aangeneem dat onderwysers in hierdie gedeelte van Limpopo meer “oop” sal wees vir hierdie intervensie as dié in stedelike gebiede, byvoorbeeld in Gauteng. Dit is in lyn met die bevindings van Akerele (2017), waar onderwysers in die landelike Gert Sibande distrik in Mpumalanga groot waardering getoon het vir inheemse kennis, terwyl dit nie noodwendig die geval was in stedelike gebiede (soos Piet Retief) nie.
Onderwysers het die mikrobiologie aktiwiteit waar hulle moes saamwerk en die anti-mikrobiiese eienskappe van medisinale plante toets baie geniet.	Ek het waargeneem dat die meerderheid van die onderwysers nie toegang het tot laboratoriums nie en daarom die aktiwiteite geniet het. Dit was ook opvallend hoe sommige onderwysers gesukkel het om apparaat in die laboratorium te hanteer, byvoorbeeld

	die moderne pipette wat aan hulle verskaf is. Baie van die onderwysers het gesukkel met die antiseptiese tegniek, wat die fasiliteerders as vanselfsprekend beskou het. Dit was dus nodig om die mikrobiologie sessie te verleng, sodat die onderwysers die geleentheid kon kry om hierdie vaardighede te bemeester.
Gedurende die probleemgebaseerde leeraktiwiteite is groepwerk (4–5 lede) gedoen en basiese beginsels van koöperatiewe leer het na vore gekom. Verskeie ander vaardighede het ook na vore gekom, insluitend samewerking, kommunikasie, probleemoplossing, kreatiwiteit en ondersteuning.	Onderwysers moes in groepe saamwerk om 'n eksperiment te ontwerp vir die toetsing van blom se lewensduur met verskeie faktore. Daar het dus interaksie plaasgevind en daarom is vaardighede ontwikkel. Onderwysers is gevra om met Hollandse inheemse kennis om te gaan en 'n eksperimentele ontwerp te ontwikkel om die na-oes fisiologie van snyblomme te ondersoek. In Aalsmeer, Nederland, bestaan die grootste blommemark ter wêreld. Wanneer blomme gesny word, begin weefselverval onmiddellik as gevolg van die invloed van etileen (planthormoon). Onderwysers moes 'n eksperiment ontwikkel vir hulle leerders, waarin daar bepaal word hoe die werking van etileen geïnhibeer kan word, onder andere deur die aanwending van silwer-tiosulfaat, wat die aksie van etileen blokkeer. In Figuur 5.1 word een van die groepe se plakkaat aangetoon.
Die onderwysers het gesukkel om die eerste keer te verstaan hoe die proses van die legkaart-metode werk.	Ek het waargeneem dat niemand die koöperatiewe leer metode geken het nie en dat dit aan hulle bekend gestel moes word gedurende die intervensies. Daar was eers 'n goeie en eenvoudige demonstrasie van die legkaart-metode gegee voordat hulle hierdie metode kon uitvoer. Die werk is eers individueel bemeester, waarna hulle in pare saamgewerk het om die inhoud te bemeester.
Die onderwysers het gedurende koöperatiewe leer gebruik gemaak van dit wat hulle op dag 1 by die museum geleer het.	Die onderwysers het aandag getoon by die museum en kon dus die kennis wat hulle daar opgedoen het weer toepas gedurende die res van die intervensie. Byvoorbeeld, hulle het tydens die Kirby-Bauertegniek terugverwys na die "muthi"-plante wat by die museum besigtig is.
Die onderwysers het die werk geniet en was ten volle betrokke by die leerproses; daar is by elke groepie of paar positiewe interafhanklikheid waargeneem, waar hulle mekaar by geleer en dinge uitredeneer het. Hulle het deurgaans praktiese voorbeelde van inheemse kennis gebruik.	Die feit dat die onderwysers aktief betrokke was by die leerproses en "hands-on" saamgewerk het, maak dit meer sosiaal en interessant en hou hulle besig; daarom kon hulle dit geniet.
Ek het individuele en groep verantwoordbaarheid waargeneem waar onderwysers die werk eers individueel bemeester het en gekyk het waarom dit regtig gaan, opgesom en gelees het. Hulle het toe in pare verdeel, en het mekaar ondersteun, want hulle het die inhoud bespreek. In hulle tuisgroepe ("home groups") het elkeen hulle verantwoordelikheid nagekom waar hulle mekaar moes leer. Ek het kleingroepvaardighede waargeneem, soos kommunikasie, redenasie en oplossing van	Die rede hoekom elkeen hul kant gebring het by die tuisgroepe is omdat hulle volwasse genoeg was om hul verantwoordelikhede in die groepwerk na te kom.

onsekerhede. Daar was aangesig-tot-aangesig interaktiwiteit en positiewe interafhanklikheid. Hulle het in hulle groepe geleer, en die toetse is uitgedeel. Hulle het individueel toets geskryf, waarna 'n toets as groep saam geskryf is.	
Daar was een groep wat aan die begin nie saamgewerk het tydens die groep toets nie maar later gemotiveerd gevoel het om dit te doen. Daar is ook "expert"-groepe waar elke individu die gedeelte wat op hul inhoud toepaslik is, op die werkkaart invul waarin hulle die "expert" was. Positiewe interafhanklikheid en groepverantwoordbaarheid het na vore gekom.	Daar sal altyd pseudo-, tradisionele-, effektiewe- en hoë-prestasie groepe wees. Daar was groepe waar al die groeplede saamgewerk het, sommige groeplede saamgewerk het of geen groeplede saamgewerk het nie.
Tydens die De Bono se denkhoede oefening was die onderwysers onseker oor wat hul moes doen, maar het dit uiteindelik verstaan en die aktiwiteit baie geniet.	Ek het waargeneem dat die onderwysers nie die metode geken het nie, en dit moes deeglik verduidelik word. Nadat hulle dit begryp het, het hulle die metode geniet. Dit bewys dat baie onderwysers nie kreatiewe en innoverende tegnieke in hulle klaskamers toepas nie en dat transmissie-modus onderrig steeds 'n probleem in skole blyk te wees.



Figuur 5.1: Een groep onderwysers se plakkaat om die na-oes fisiologie van blomme te ondersoek.

Uit Tabel 5.7 kan die volgende aspekte uitgelig word: die onderwysers het die kort-leerprogram oor die algemeen geniet en dit interessant gevind, koöperatiewe leer is suksesvol toegepas na aanvanklike struikelblokke en die onderwysers se beleving en toepassing van die strategie was positief omdat die eerste vier basiese beginsels van koöperatiewe leer na vore gekom het. Daar is nie op groepproessering gefokus tydens die kort-leerprogram nie en dit is een van die belangrike eienskappe van professionele ontwikkeling; om te reflekteer op die koöperatiewe leeraktiwiteit. Wat

verder uitgestaan het, is dat baie onderwysers nie oor gesofistikeerde laboratoriumvaardighede beskik het nie (na aanleiding van die waarneming van die Kirby-Bauertegniek). Dit is aspekte wat meer aandag verdien in voor- en indiensopleiding van onderwysers.

Die onderwysers is ook waargeneem tydens die tweede kort-leerprogram in Noordwes (Tabel 5.8).

Tabel 5.8: Data ingesamel gedurende waarneming van die tweede professionele ontwikkelingsintervensie in Noordwes (Gevalllestudie 2).

Waarneming	Moontlike verklaring
Vir die kort-leerprogram in Noordwes was daar heelwat minder onderwysers teenwoordig ($n = 13$ vir natuurwetenskappe) as by die eerste intervensie, en die strategieë kon makliker verduidelik en verstaan word.	Die rede hiervoor kan moontlik wees omdat die onderwysers vir hierdie keer 'n nominale bedrag moes betaal om die kort-leerprogram by te woon. Dit was verder makliker komplekse konsepte te verduidelik omdat daar meer tyd was (byvoorbeeld, tyd is nie gemors om orde te kry nie; in Limpopo, waar groot getalle teenwoordig was, was logistieke reëlings moeiliker en meer tydrawend).
Slegs een onderwyser het geweet watter metodes bestaan vir koöperatiewe leer.	Hierdie onderwyser was al twee jaar in die praktyk en was 'n student by die Noordwes-Universiteit Potchefstroomkampus waar hierdie strategieë beoefen word.
Die onderwysers het merkwaardige belangstelling getoon en het aan die interaktiewe sowel as individuele leer tydens die legkaart-metode deelgeneem, waar hulle individueel moes leer en in groepe die inhoud oordra.	Die feit dat die onderwysers aktief betrokke was by die leerproses en "hands-on" saamgewerk, het dit meer sosiaal en interessant gemaak, en het hulle besig gehou; daarom kon hulle dit geniet.
Een negatiewe aspek/faktor wat ek waargeneem het, is dat die deelnemers nie notas gemaak het of die inhoud opgesom het om die inligting te bemeester nie.	Tydens leer is dit belangrik om interaksie met die inhoud te toon voordat dit in die geheue gestoor kan word (Butcher, 2006:182).
Wanneer die werk in pare bespreek is, het daar deeglike interaksie en kommunikasie voorgekom, en deelnemers het hul interpretasie van inhoud met mekaar gedeel. Dit het geblyk dat deelnemers in hul tuisgroepe individuele- en groepverantwoordbaarheid besef het – hulle het aan hul mede-groeplede die deel waarin hulle die "spesialis" was, verduidelik, en die ander groeplede het aandagtig geluister. Positiewe interafhanklikheid het na vore gekom omdat die groeplede mekaar gerespekteer het en geluister het na wat die spesialis sê. Die waarnemings was soortgelyk aan dié van die Limpopo-kort-leerprogram: Vier uit die vyf basiese beginsels van koöperatiewe leer het na vore gekom, maar groepprosessering is vermy.	Die hoof rede waarom groepprosessering nie na vore gekom het nie, is omdat daar nie klem gelê is op die noodsaaklikheid daarvan gedurende die inleiding en verduideliking van koöperatiewe leer gedurende die kort-leerprogram nie.
Weereens, soos met die Limpopo-onderwysers, was daar onderwysers wat nie vertrouwd was met laboratoriumtegnieke nie.	Tydens die Kirby-Bauerprosedure was daar onderwysers wat gesukkel het met die gebruik van apparatuur of om die prosesse te verstaan. Dit aksentueer die probleem dat onderwysers nie vertrouwd is met die aard van navorsing in die laboratorium nie, en die vraag ontstaan of leerders dan werklik 'n goeie idee in die klaskamer kry van

wat die aard van 'n natuurwetenskaplike se werk is. Hierdie is 'n aspek wat sterker aangespreek sal moet word in onderwyseropleiding.

Dit is duidelik dat die onderwysers die kort-leerprogram geniet het, en hulle het aangedui dat hulle 'n beter begrip ontwikkel het in verband met koöperatiewe leer en inheemse kennis. Om te bepaal of dit werklik die geval was, is twee waarnemingsinstrumente, naamlik die RTOP- en koöperatiewe leer-waarnemingsinstrumente, gebruik om (1) die deelnemers se toepassing van koöperatiewe leer en inheemse kennis in die klas te analiseer en (2) om te bepaal of die professionele ontwikkelings-intervensie werklik 'n verskil in die onderwysers se pedagogiese inhoudskennis gemaak het. Hierdie word aangedui as Gevallestudie 2.

Die RTOP-instrument (Addendum M) is gebruik om elke vraag/punt van die onderrig-leerproses te evalueer, en daar is slegs sekere vrae/punte van die RTOP-instrument wat op hierdie studie van toepassing was. 'n Voorbeeld van 'n voltooide RTOP-vorm word in Figuur 5.2 gegee.

LW - Omgewingstudies
populasie

Les 3

Appendix II
Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)
Dalya Sawada External Evaluator Michael Pflum Internal Evaluator
and
Kathleen Falkover, Jeff Tufley, Russell Barford and Irene Bloom
Evaluation Facilitation Group (EFG)
Technical Report No. IN00-1
Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers
Arizona State University

BACKGROUND INFORMATION

Name of teacher Bismarck Announced Observation? (yes, no, or explain)
Location of class Christ the King Academy (private school, home)
Years of Teaching 16 yr Teaching Certification B Ed Landbau (K-8 or 7-12)
Subject observed LW Grade level Gr 11
Observer S Jacobs Date of observation 5 Sept 2016
Start time 10:55 End time 11:46

CONTEXTUAL BACKGROUND AND ACTIVITIES

In the space provided below please give a brief description of the lesson observed, the classroom setting in which the lesson took place (space, seating arrangements, etc.), and any relevant details about the students (number, gender, ethnicity) and teacher that you think are important. Use diagrams if they seem appropriate.

Bate min
hulpbrone
Kase atmosfeer

Whiteboard

ACEPT Technical Report IN00-3 p. 27 of 41

Tradisionele setting
Nie toepaslike vir KL

Record here events that may help in documenting the ratings.

Time	Description of Events
11:50	Groep ingedeel (6x per groep) Werkbaar dan groep uitgedeel en verduidelik wat verdrag word
11:53	Leerders bespreek en vul werkbaar in groepe in Geen definitiewe KL metode word gebruik nie. -werkbaar bestaan uit meer lae-orde vroe as kritiese denke leerders werk opgedispleneerd saam en groepbespreking kan na vore
12:07	Leerders voltooi werkbaar in groeps- verband terwyl onderwyser se help waar hulp nodig is. hierdie les is meer leerdergecentreerd as William se les omdat die onderwyser minder praat. Daar is hier en daar leerders wat verduyn.
12:10	Die klok het gelui en groepe het nie klaar nie. Dus omdat 10 min gemas was om groepe te stop. Periode is slegs 30 min lank
12:25	Dis asf leerders meer kommunikeer

ACEPT Technical Report IN00-3

p. 28 of 41

II. LESSON DESIGN AND IMPLEMENTATION

		Never Occurred	Very Descriptive
1)	The instructional strategies and activities respected students' prior knowledge and the preconceptions inherent therein.	0 1 2 3 4	Duikende meer in teorie as in praktyk
2)	The lesson was designed to engage students as members of a learning community.	0 1 2 3 4	Werkbaar was in groepe voltooi
3)	In this lesson, student exploration preceded formal presentation.	0 1 2 3 4	
4)	This lesson encouraged students to seek and value alternative modes of investigation or of problem solving.	0 1 2 3 4	
5)	The focus and direction of the lesson was often determined by ideas originating with students.	0 1 2 3 4	

IV. CONTENT

Propositional knowledge			
6)	The lesson involved fundamental concepts of the subject.	0 1 2 3 4	
7)	The lesson promoted strongly coherent conceptual understanding.	0 1 2 3 4	
8)	The teacher had a solid grasp of the subject matter content inherent in the lesson.	0 1 2 3 4	
9)	Elements of abstraction (i.e., symbolic representations, theory building) were encouraged when it was important to do so.	0 1 2 3 4	Tengvoer is
10)	Connections with other content disciplines and/or real world phenomena were explored and valued.	0 1 2 3 4	Lanka en werkbaar
Procedural Knowledge			
11)	Students used a variety of means (models, drawings, graphs, concrete materials, manipulatives, etc.) to represent phenomena.	0 1 2 3 4	
12)	Students made predictions, estimations and/or hypotheses and devised means for testing them.	0 1 2 3 4	
13)	Students were actively engaged in thought provoking activity that often involved the critical assessment of procedures.	0 1 2 3 4	Setore leerders onder "verduyn"
14)	Students were reflective about their learning.	0 1 2 3 4	
15)	Intellectual rigor, constructive criticism, and the challenging of ideas were valued.	0 1 2 3 4	Wekens net van sterker leerders.

ACEPT Technical Report IN00-3

p. 29 of 41

Continue recording salient events here.

Time	Description of Events
12:30	en deelneem soos die onderwyser hul motiveer. Groepe gee terugvoer en debatteer antwoorde uit om tot konsensus te kom.

ACEPT Technical Report IN00-3

p. 30 of 41

V. CLASSROOM CULTURE

Communicative Interactions			
		Never Occurred	Very Descriptive
16)	Students were involved in the communication of their ideas to others using a variety of means and media.	0 1 2 3 4	
17)	The teacher's questions triggered divergent modes of thinking.	0 1 2 3 4	Geen vroein begin
18)	There was a high proportion of student talk and a significant amount of it occurred between and among students.	0 1 2 3 4	
19)	Student questions and comments often determined the focus and direction of classroom discourse.	0 1 2 3 4	
20)	There was a climate of respect for what others had to say.	0 1 2 3 4	
Student/Teacher Relationships			
21)	Active participation of students was encouraged and valued.	0 1 2 3 4	
22)	Students were encouraged to generate conjectures, alternative solution strategies, and ways of interpreting evidence.	0 1 2 3 4	
23)	In general the teacher was patient with students.	0 1 2 3 4	
24)	The teacher acted as a resource person, working to support and enhance student investigations.	0 1 2 3 4	
25)	The metaphor "teacher as listener" was very characteristic of this classroom.	0 1 2 3 4	

Additional comments you may wish to make about this lesson.

Onderwyser is baie ondersteunend
en fasiliteer leer in groepwerk

ACEPT Technical Report IN00-3

p. 31 of 41

Figuur 5.2: Voorbeeld van 'n voltooide "Reformed Teaching Observation Protocol"-vorm (wat tydens die eerste waarnemingsessie na die intervensie, in die klaskamer voltooi is).

Tabel 5.9: “Reformed Teaching Observation Protocol” eienskappe wat van toepassing op hierdie studie was; Likertskaal: 0 = nooit voorgekom nie; 4 = baie beskrywend.

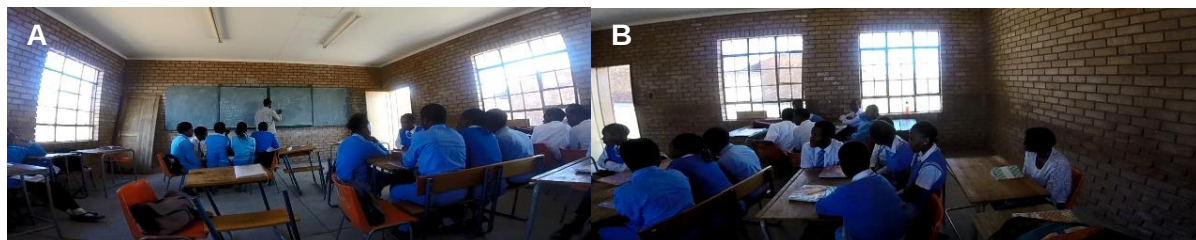
Vraag/ punt	1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	24
Mediaan	3.50	3.00	3.00	.50	.50	3.00	3.50	1.50	.00	1.00	1.00	.50	2.00	3.00	3.00	1.00	4.00	3.50	3.00

Die onderwysers van die vier lesse het gedeeltelik (vraag/punt 7 het 3 as mediaan getoon) gedien as inhoudskennis hulpbron in die klaskamer en daar is waargeneem dat die onderwysers se vrae ook uiteenlopende denke by die leerders gestimuleer het. Die enigste vraag/punt wat 4/4 op die Likertskaal getoon het, was dat daar 'n klimaat van respek in die klaskamer en tydens die vier lesse was. Inheemse kennis is nie in die lesse geïntegreer nie, maar die onderwyser het gereeld die leerders se voorkennis in ag geneem deur gereeld vrae te vra. Konneksies met ander dissiplines en die werklike lewe is ook gemaak (3.5 op die Likertskaal). Al vier die lesse is só ontwerp dat die leerders tot 'n groot mate interaktief kon deelneem (3 op die Likertskaal), en die leerders het wel oor die inhoud met mekaar gekommunikeer, maar nie só dat dit as koöperatiewe leer geklassifiseer kon word nie. Leerders het verder nie refleksie op hul eie leer toegepas nie (1 op die Likertskaal). Wanneer daar gefokus word op die leerders se selfgerigtheid, is daar op die Likertskaal vir elke vraag/punt wat handel oor selfgerigtheid (3, 4, 5, 11, 12, 13, 15, 16 en 19) 'n vlak van 0–2 toegeken.

Die volgende kategorieë het vanuit die waarneming na vore gekom:

5.4.1 Hulpbrontekort en onderwysers tree onderwyser-gesentreerd op in die klaskamer

Die klaskamers in landelike gebiede in Limpopo het slegs 'n wit-/swartbord bevat (Figuur 5.3), en daar was geen opvoedkundige plakkaat of tegnologie nie. Nie alle leerders het sitplek gehad nie en moes dus stoele en tafels deel. Elke leerder het 'n voorgeskrewe handboek gehad en het slegs daaruit gewerk. Alhoewel daar nie ander hulpbronne was nie, het die onderwyser as kenner opgetree.





Figuur 5.3: Waarneming van onderwyser 1 se les by Makgobaketse Secondary School (A & B) en Les 3 by Christ the King Academy (C) in Polokwane, waar die tekort aan hulpbronne duidelik is. Klaskamer konteks is te tradisioneel om effektiewe koöperatiewe leer te bevorder

Die leerders het oor die algemeen in rye gesit (Figuur 5.3), en in die een klas waar hulle wel in groepe gesit het, was dit omdat daar min of meer 40 leerders in een klas was en daar nie spasie was om te beweeg nie. Drie van die vier onderwysers wat waargeneem is, het slegs uit die handboek gelees. Ten spyte van die intervensie wat koöperatiewe leer beklemtoon het, het onderwysers teruggeval op transmissie-modus en onderwys-gesentreerde lesse. Hierdie is 'n belangrike sistemiese tekortkoming wat die Departement van Basiese Onderwys sal moet aanspreek. Dit is egter moeilik om in oorvol klaskamers koöperatiewe leer te bevorder, selfs al is die onderwyser bereid en bekwaam om dit te doen.

5.4.2 Wedersydse respek

Die leerders het goeie dissipline getoon bloot omdat hulle die onderwyser gerespekteer het. Die onderwyser het ook respekvol met die leerders gepraat.

5.4.3 Inheemse kennis word nie geïntegreer nie, maar die leerders se voorkennis word in ag geneem

Nie een van die lesse wat waargeneem is, het inheemse kennis bevat nie. Twee van die vier lesse het gehandel oor omgewingstudies, maar geen inheemse kennis is geïntegreer nie, wat jammer is, omdat hierdie tema 'n gulde geleentheid bied inheemse kennis te inkorporeer. Beide die onderwysers (wie se klaskamers in Figuur 5.3 voorgestel word) het gereeld vir die leerders vrae gevra oor wat hulle reeds weet en oor die dinge wat in hulle alledaagse lewens gebeur (wat gesien kan word as inheemse kennis).

5.4.4 Groepwerk eerder as koöperatiewe leer word gedoen

Daar was in een klaskamer gebruik gemaak van koöperatiewe leer, waar die onderwyser dit duidelik gemaak het dat die legkaartmetode gebruik is; ongelukkig is dit nie korrek uitgevoer nie. Leerders is wel in tuisgroepe verdeel (met meer as vier lede), maar toe hulle individueel moes leer om die inhoud te bemeester (spesialisgroepe) het die onderwyser hulle saam laat sit en die inhoud leer deur handboeke te deel. Daarna het hulle werkkaarte ingevul. Dus was die onderwyser nie bewus oor presies hoe die metode toegepas moes word nie. Dit kan bloot ook wees dat daar te veel leerders in die klaskamer was. Die ander onderwysers het groepwerk gebruik, maar nie 'n spesifieke koöperatiewe leer metode nie. Nie een van die deelnemers wat wel koöperatiewe leer en groepwerk gebruik het, het slegs vier lede per groep geplaas nie. Daarom het koöperatiewe leer nie werklik plaasgevind nie. Weereens wys dit op die sistemiese probleem van oorvol klaskamers wat koöperatiewe leer beperk.

5.4.5 Leerders blyk nie selfgerig te wees nie

Daar was verskeie aspekte wat bewys het dat leerders nie selfgerig was nie: hulle het glad nie self die inhoud ontdek nie; die meerderheid van die inhoud is deur die onderwyser aan hulle onderrig (soos gesien kan word in Tabel 5.9 en Figuur 5.2 by vrae/punte 3, 4, 5, 11, 12, 13, 15, 16 en 19 van die RTOP-instrument); hulle het nie alternatiewe ondersoekstrategieë ontdek nie; die rigting van die les is nooit deur hulle idees bepaal nie; hulle het of kon nie van ander hulpbronne gebruik maak om die inhoud te ontdek nie; hulle het nooit self voorspellings, hipoteses of toetsing gedoen nie; hulle het minimaal aan aktiwiteite deelgeneem wat hulle sou toelaat om die onderrig-leerproses krities te assesser nie; hulle het nie intellektuele deeglikheid, konstruktiewe kritiek en die uitdaging van idees toegepas nie; hulle was slegs tot 'n mate betrokke in die kommunikasie van idees na ander leerders deur van 'n verskeidenheid media en betekenisgebruik te maak. Sekere vrae wat op die studie van toepassing is en die bogenoemde kategorieë ondersteun, is uit die RTOP-instrument se Likertskaal geselekteer en word in

weergegee. Hierdie tabel stel die mediaan van elke vraag/punt voor om aan te dui wat aan elke les ($n = 4$) toegeken is tydens waarneming met die RTOP-instrument.

Alhoewel die onderwysers lesse aangebied het deur van die probleemgebaseerde leerstrategie gebruik te maak, het ek steeds die koöperatiewe leerwaarnemingsinstrument gebruik om die lesse te analiseer. Daar is steeds gepoog om die vyf basiese beginsels van koöperatiewe leer te identifiseer ongeag die strategie wat toepas is. Slegs die onderwysers ($n = 4$) van Gevallestudie 1 het ingestem om waargeneem te word. Ek het ook enige vak in die geval (ongeach of die studie oor lewenswetenskappe gaan) waargeneem omrede daar slegs vier deelnemers ingestem het om

waargeneem te word, om meer inligting in verband met koöperatiewe leer toepassing te verkry. Tabel 5.10 dui elke leswaarneming se resultate in verband met koöperatiewe leer:

Tabel 5.10: Leswaarnemings in verband met koöperatiewe leer (KL); PBL: probleemgebaseerde leer

Elemente waargeneem	Les 1 (Graad 11: PBL-les)	Les 2 (Graad 11: KL-les)	Les 3 (Graad 11: KL-les)	Les 4 (Graad 9: PBL-les)
	Lewenswetenskappe: besoedeling & kweekhuisgasse	Fisiese wetenskappe: beweging van partikels – Kinetiese teorie van gasse	Lewenswetenskappe: omgewingstudie – populasie	Natuurwetenskappe : kragte
Verduideliking van akademiese en sosiale doelwitte	Geen.	✓ Onderwyser het deeglik verduidelik wat van leerders verwag word.	✓ Onderwyser het mooi verduidelik wat leerders moet weet van tipiese ekologiese kompetisies	Geen. Onderwyser het kreatiewe inleiding gegee – leerders kon aflei wat die doelwitte was
Onderrig van nodige sosiale vaardighede	Geen. Onderwyser het gepoog om leerders te motiveer om in groepe te bespreek.	Kommunikasie vind nie effektief plaas nie. Onderwyser praat oor die inhoud, maar verduidelik nie vir leerders hoe KL werk nie.	✓ Onderwyser ondersteun leerders en motiveer interaksie.	✓ Kommunikasie vind plaas tussen onderwyser en groepe deur hulle te ondersteun, raad te gee en te begelei. Leerders vra ook vrae.
Aangesig-tot-aangesig interaksie	✓ Interaksie vind slegs tussen onderwyser en leerders plaas, minimaal tussen groeplede.	✓ Bespreking in groepe vind plaas.	✓ Bespreking in groepe vind plaas.	✓ Interaksie kom deurlopend tussen die groeplede voor, deur na mekaar te kyk en oor inhoud saam te stem en te redeneer.
Positiewe interafhanklikheid	Geen.	Geen. Groepe is groot en meeste leerders neem nie deel nie.	✓ Groeplede maak staat op mekaar om te leer.	✓ Groeplede maak staat op mekaar om te leer.
Individuele- en groepverantwoord-baarheid	Geen.	Net hier en daar is sterk leerders wat werkkaart beantwoord.	✓ Alle groeplede werk saam.	✓ Leerders vra nie vrae nie, maar bespreek inhoud met mekaar; dus ondersteun hulle mekaar tydens die onderrig-leerproses.
Groepprosessering	Geen. Individuele of groep evaluering vind nie plaas nie weens onbewustheid en beperkte tyd.	Geen. Individuele of groep evaluering vind nie plaas nie weens onbewustheid en beperkte tyd.	Geen. Individuele of groep evaluering vind nie plaas nie weens onbewustheid en beperkte tyd.	Geen. Individuele of groep evaluering vind nie plaas nie weens onbewustheid en beperkte tyd.

Dit is duidelik dat die waargenome (n = 4) onderwysers gebruik gemaak het van groepwerk en nie koöperatiewe leer nie, aangesien nie al vyf die basiese beginsels teenwoordig was nie. Daar is ook waargeneem dat die onderwysers tydens probleemgebaseerde leer ook van groepwerk gebruik gemaak het, maar dat dit nie voldoende was vir die strategie om suksesvol toegepas kon word nie.

5.5 Kategorieë vanuit die onderhoudvrae

Daar is slegs twee onderwysers van Gevallestudie 1nwat bereid was om onderhoudvrae te beantwoord (Addendum K). Die volgende kategorieë het na vore gekom uit die onderhoude:

5.5.1 Daar is 'n hulpbron tekort in die klaskamers

Daar was geen tegnologie in die vier klaskamers (in Limpopo) waar waarnemings gemaak is nie, en daar was ook 'n tekort aan apparate vir praktiese lesse (Figuur 5.3). Hierdie probleme is ook in die onderhoude genoem:

Onderhoudvoerder: "How is the context? Is it a rural area? Do you have the finances for the resources?"

D6: "Actually in the rural areas we are very under-resourced; we do not have resources and equipment and most of the time you find one teaching learners just making use of the theory only, where there are no equipment or apparatus to really put theory into practice."

Al het die leerders voorgeskrewe handboeke gehad, was daar geen kreatiewe hulpbronne soos plakkate of modelle in die klaskamers nie. Die klaskamers was dus nie stimulerende omgewings nie. Dit is in kontras met die meeste klaskamers in Finland: Mentz en De Beer (2017) verduidelik hoe Finse leerders, deur met die aantrek van 'n laboratoriumjas wanneer hulle die klaskamer binnekom, 'n ander epistemologiese spasie betree, naamlik die wêreld van die natuurwetenskappe. Waar daar 'n tekort aan hulpbronne is, gebruik die onderwyser die omgewing vir onderrig al voel hulle afhanklik van hulpbronne (soos ook in hierdie studie waargeneem is – sien paragraaf 5.3.3). Desnieteenstaande het 50% van die deelnemende onderwysers genoem dat hulle tevrede is met die hoeveelheid hulpbronne wat daar is en dat hulle so kan funksioneer. Die volgende vraag ontstaan dus: "Is tegnologie en ander hulpbronne noodsaaklik vir effektiewe koöperatiewe leer?" My standpunt is dat die oorvol klaskamers (tot 40 leerders in 'n klas), eerder as die gebrek aan toerusting, koöperatiewe leer beperk.

5.5.2 Beperkte ondersteuning van rolspelers

Die deelnemers waarmee onderhoude gevoer is, het gemeen dat die ouers nie die leerders genoegsaam ondersteun deur na hulle huiswerk te kyk of oueraande by te woon om uit te vind hoe dit met hul kinders se akademie gaan nie. Die volgende aanhaling ondersteun hierdie stelling:

Onderhoudvoerder: “Are [sic] there any support from the community and parents for the learners’ wellbeing and their learning?”

D6: “We are actually struggling to get support from the learners’ parents because normally the headmaster try [sic] to invite parents for a meeting and they actually do not come. They only come when they have to collect the results quarterly.”

5.6 Kategorieë uit die analise van onderwyser portefeuljes

Slegs 38 uit die 71 lewenswetenskappe-onderwysers wat die twee kort-leerprogramme in Polokwane en Potchefstroom bygewoon het, het hul portefeuljes ingehandig, waarvan slegs 29 die portefeulje geslaag het (bo 50% verwerf het). Die onderwysers wat geslaag het (Addendum Q), het moeite gedoen in verband met die algehele indruk en tegniese aspekte; daar was ’n logiese vloei, aandag is aan detail gegee en dit was netjies. Slegs 16 (42%) onderwysers het al die dele ingehandig wat van hulle verwag is, naamlik die Kirby-Bauertegniek se geskrewe verslag, die drie lesplanne (sien Tabel 5.11 en Tabel 5.12 vir voorbeeld) en pedagogiese inhoudskennis refleksie. Van die onderwysers het klaarblyklik nie die instruksies deeglik lees nie, omdat hul lesplanne deurmekaar was en hulle ook nie van die verskafde refleksietemplaat gebruik gemaak het nie. Die volgende kategorieë het na vore gekom:

5.6.1 Drie dae was onvoldoende om onderwysers se professionele en pedagogiese inhoudskennis ontwikkeling bevredigend aan te spreek

Dit blyk dat die deelnemende onderwysers nie kundig genoeg was na die drie-dag kort-leerprogram nie, veral in verband met aspekte soos die vyf basiese beginsels van koöperatiewe leer, refleksie, hul eie pedagogiese inhoudskennis, leerder-gesentreerdheid en self-gerigte leer. Onderwysers het nie noodwendig swak lesbeplanning gedoen nie – dit was duidelik dat hulle dit elke dag doen – maar die lesplanne het nie aan die vereistes van koöperatiewe leer en die integrering van inheemse kennis voldoen nie. Dit wat hulle by die twee onderskeidelike museums (pragraaf 3.1.1) geleer het, is wel toegepas in die lesplanne, byvoorbeeld bier brouery waarna verwys word.

5.6.2 Onderwysers laat steeds nie probleemgebaseerde leer tot sy reg kom nie

Alhoewel probleemgebaseerde leer nie gebruik gaan word om die navorsingsvrae van die studie te beantwoord nie, het ek dit goed gedink om aan te dui wat die onderwysers se ervaring daarvan was omdat twee van die vier waargenome onderwysers die strategie in hul klaskamers gebruik het tydens die besoeke. Ons het gebruik gemaak van probleemgebaseerde leer omdat dit een van die strategieë

is wat selfgerigte leer kan bevorder (Savery & Duffy, 1995:36). Nie een van die 38 onderwysers het gebruik gemaak van die sewe stappe van probleemgebaseerde leerproses in hul lesplanne nie (daar was slegs hier en daar 'n stap of twee ingebring) en slegs vier deelnemers was bewus van die ses karaktereienskappe van probleemgebaseerde leer; al is dit vir hulle verskaf in die materiaal wat uitgedeel en bespreek was gedurende die kort-leerprogram. Onderwysers het steeds die onderwyser-gesentreerde benadering verkies deur in die lesplan uiteen te sit wat hy/sy moes doen, en die leerders het steeds die minimum gedoen (hulle was passief en beperkte aktiwiteite is gebruik – daar is slegs op besprekings gefokus nadat die onderwyser iets verduidelik het). Onderwysers het ook nie die les met 'n oop-einde, outentieke probleem begin nie (soos gedoen moet word in probleemgebaseerde leer) en ook nie die leerders toegelaat om meerderheid van die aktiwiteite koöperatief te doen nie. Die meerderheid van die onderwysers het net 'n praktiese les gebruik, maar hulle het die meeste van die verduideliking gedoen en die leerders het nie geleentheid gehad om self te ontdek nie. Uit 'n analise van die lesse in die portefeulje is dit duidelik dat onderwysers nie baie ervaring gehad het in die skryf van lesplanne vir heuristiese lesse nie. Baie van die onderwysers het 'n onder-ontwikkelde begrip van die aard van die natuurwetenskappe getoon, en daar is min aanduiding van aspekte soos om die empiriese of afleibare aspekte van die natuurwetenskappe te beklemtoon tydens lesse.

5.6.3 Onderwysers blyk nie koöperatiewe leer metodes aan te wend in die klaskamer nie

Onderwysers het 'n koöperatiewe leer les gedoen met betrekking tot inheemse kennis, maar hulle het nie 'n spesifieke koöperatiewe metode gekies om te gebruik nie. Onderwysers blyk onbewus te wees van die vyf basiese beginsels van hierdie strategie asook van die metodes om dit effektief of suksesvol in die klaskamer toe te pas. Slegs sewe (18,42%) onderwysers het gebruik gemaak van die legkaart-metode asook De Bono se denkhoede; die onderwysers het dit buitendien nie moontlik gemaak vir al vyf basiese beginsels om na vore te kom nie, omdat die lesse meer groepwerk as suiwer koöperatiewe leer was. Die onderwysers het verder nie aangedui hoeveel leerders daar per groep was nie, en dit kan wees as gevolg van onbewustheid van wat die korrekte aantal is, of hulle het vergeet om dit aan te dui. Die lesse was ook meer onderwyser-gesentreerd en dit lei tot minimale selfgerigte leer.

5.6.4 Ongeveer 50% van die onderwysers het inheemse kennis geïntegreer

Slegs die helfte van die portefeuljes se lemmas het handel oor inheemse kennis (Addendum O). Daar is waarskynlik verskillende redes hiervoor. Met die kort-leerprogram is daar slegs enkele voorbeelde van inheemse kennis belig (as gevolg van gebrekkige tyd), en die meeste handboeke spreek nie inheemse kennis aan nie. Onderwysers het ook aan getoon dat hulle, ten spyte van die intervensie, nie altyd die ontologiese en epistemologiese ooreenkomste tussen die

natuurwetenskappe en inheemse kennis verstaan het nie. Baie onderwysers het daarom gesukkel om sodanige epistemologiese grens-oordrag (tussen die natuurwetenskap en inheemse kennis) te maak.

5.6.5 Heuristiese en leerder-gesentreerde benadering is beperk

Slegs 16 van die 38 (42,11%) onderwysers het portefeuljies ingehandig waarin hulle gebruik gemaak het van 'n leerder-gesentreerde benadering vir die les, wat toepaslik, kreatief en innoverend was, en wat elemente van ontdekkende leer ingesluit het. Die meerderheid onderwysers het dit wat hulle as onderwyser sou doen, uitgeskryf, en die leerders sou die minimum doen as die lesplanne toegepas sou word in die klaskamer. Dit is duidelik uit die data dat die meeste onderwysers transmissie-modus onderrig ("chalk-and-talk") bied – 'n baie teleurstellende bevinding, veral nadat die intervensie klem op hierdie aspekte geplaas het. Al het onderwysers die rol van aktiewe aanbieder aangeneem, is die leerders ook gemotiveer om aktief deel te neem aan die les.

Tabel 5.11: Eerste voorbeeld van 'n onderwyser se lesplan (Lesplan 2: koöperatiewe leer) wat nie leerder-gesentreerd is nie – dit word aangedui deur die grys uitgeligte woorde wat aandui dat die onderwyser die inhoud deurgee en dat die leerders passief is.

School:	Mabea High	GRADE	10
Subject:	Life Sciences	Topic	Biodiversity and classification
Date:	6 September 2016	Duration	60 minutes
Lesson topic		Biodiversity of life on earth	
Specific objective		Biodiversity in South Africa	
Teaching and learning resources		Answer Series Grade 10 study guide	
Teaching methods		Lecture method and discussion method	
Activities	Time allocation	Teaching activities	Learner activities
Lesson introduction	10 min	Teacher explains what biodiversity is. Brief explanations on the how species differ is given along with how species diversity, genetic diversity and ecosystem diversity differ. Teacher explains what indigenous animals are.	Learners listen and take notes . Discuss what they understand by indigenous species. Learners give examples of indigenous species found in their surroundings.
Lesson presentation	45 min	The teacher explains the difference between indigenous, exotic species and endemic species. Teacher asks learners to classify which indigenous, exotic species and endemic species are found in each of the biomes found in South Africa. The teacher uses a given example of an indigenous	Learners discuss in groups the main difference between indigenous, exotic species and endemic species. Learners list the type of species they know which are found in the 7 biome [sic] of South Africa. Learners try to classify a given indigenous species using the five-kingdom system.

		species to explain how hierarchical classification is used. The teacher asks learners to classify the same species using the five-kingdom system.	
Lessons conclusion	5 min	The teacher explains how indigenous species differ from exotic and endemic species. Learners are asked to give 5 examples of each type of species as homework.	Learners pay attention and give answers to arising question. Learners write down the homework question.
Extended opportunities		Teacher guides learners towards desired outcome and answers any arising question.	Learners are given opportunities to ask questions and discuss what they have learnt with one another and the teacher.
REFLECTION	The lesson went well as learners related a bit to the topic as they knew the species being discussed. The difficulty arose as I tried to make indigenous species the focal point of the lesson as the curriculum partially covers it.		

Tabel 5.12: Tweede voorbeeld van 'n onderwyser se lesplan (Lesplan 2: koöperatiewe leer) wat onderwyser-, en nie leerder-gesentreerd nie, is.

GRADE 9 SUBJECT: Natural Sciences DURATION: 2 weeks THEME: Systems in the Human body TOPIC: Digestive System OBJECTIVES: - Promote the different cultural context [sic] in which indigenous knowledge systems have developed - Learners do investigations, analyse problems, and use practical process and skills - Learners should understand the uses of Natural sciences and indigenous knowledge in society and the environment			
LESSON PHASE	TEACHERS ACTIVITY	LEARNERS ACTIVITIES	COMMUNITY ROLE
INVITATION	The teacher explains the terminology and ask[s] learners what do they understand with digestive system. The teacher will ask the learners about the health issues relating to the digestive systems [sic]. Assist the learners to design the questionnaire which will be used to ask the elderly people in the village about the kind of food which was eaten in the past. Talk to learners about hereditary and genetically [sic] make up and influences on food intake.	The learners will listen to the teacher explaining the terminology about the digestive system and aspect[s] related to it. Learners will be tasked to talk about health issues related to the digestive system and present on their findings in each group. Learners will be assisted to create a questionnaire which they will use to interview the elderly people in the community in the village about the kind of food which people used to eat in the past. Learners will listen as the teacher elaborates on heredity and genetic makeup influences the [sic] on food intake.	Will give out information related to the indigenous food through interviews [sic]. Will assist learners on how food is cooked before they bring it to school. Give more information on traditional herbs.

ENGAGING WITH NEW CONTENTS	Group the learners and let them talk about indigenous food and compare them to the food we eat today, let them also debate about evolution¹ and make a research [sic] online as well. Bring indigenous food and herbs to school and research about its nutritional value and how they are important to our bodies. Introduce ginger and Marula fruit as the remedy for dysentery and other stomach problems.	Learners will work [i]n groups and talk about indigenous food and compare them with the food we eat today, learners will also debate about food evolution and how it affects our health and make research [sic] online as well using search engines. Taste the indigenous food and herbs in the classroom, make their input and research on its nutritional values and how it's important to our bodies. They will use ginger and Marula fruit as the home remedies for dysentery and other stomach problems	
SUMMARY AND INTERGRATION	This lesson will help the learners to value the traditional food and gather more information about indigenous food. The same lesson will be integrated into Technology. Considering having our own garden to plant indigenous food.		Community members will be consulted time and again to assist learners on the relevant information based on indigenous knowledge. Will also ask them to assist in the garden.

In die twee lesplanne vervat in Tabel 5.11 en Tabel 5.12 het ek onderwyseraksies geskakeer wat dui op transmissie-modus onderrig. Die tweede lesplan 'n innoverende opname ingesluit, waar die leerders met lede van die gemeenskap moet gesels oor hoe die gemeenskap se dieet oor geslagte verander het (en hoe 'n meer Westerse dieet lei tot siektetoestande). So 'n opname maak dit vir leerders moontlik om vaardighede soos die opstel van vraelyste, die voer van onderhoude en die analisering van data te verwerf. Dit was verblydend om te sien dat sommige onderwysers wel ag geslaan het op inheemse kennis en koöperatiewe leer wat tydens die kort-leerprogram bespreek is.

5.6.6 Die aanname dat alle onderwysers weet hoe om te assesseer is foutief

Slegs 11 (28,94%) van die ingehandigde portefeuljes het assessering – wat uit meer as een tipe assessering moes bestaan – in Lesplan 3. Nie een deelnemer het gebruik gemaak van meer as twee tipes assessering nie. Bloom se taksonomie is effektief toegepas in Lesplan 3:

Skills covered: Sorting, identifying, investigating, communicating, recalling information.
Teaching and learning method: co-operative learning

¹ “Evolution” hier verwys na kos evolusie – die manier hoe diëte oor generasies verander.

Resources: types of food, internet and family members

1. Learners are divided into groups of six
2. Groups are requested to write down different food groups and come up with examples
3. Groups are requested to bring along food packages and write down the ingredients, check the effects of those ingredients to [sic] our bodies.
4. Groups are then requested to come up with food eaten by our fore fathers [sic] and how were they prepared.
5. Each group compile [sic] advantages and the disadvantages of eating indigenous food. Differentiate between modern day food and indigenous food.
6. Learners are given a case study about morogo “the wild spinach”.

Explain why morogo is easy to grow in South Africa, which food groups does it contain?

Write down a summary about modern food and indigenous food and present to the class

Class activity:

Time: 10 minutes

Media: chalk board, chalk, pen and classwork books.

Questions

- 1.1 Defines healthy balance diet using your own words.
- 1.2 Chooses one word from brackets.
 - 1.2.1 What we get from foods we eat? (Porridge, nutrients)
 - 1.2.2 We get protein from (chips, Mopani worms)
- 1.3 What is nutrient?
- 1.4 Can we be able to live without foods? Give reasons based on today’s topic.

Learners receive class activity

1. Write other 2 more animals facing similar challenges as the rhino and explain why it is important to preserve indigenous animals.
2. As a concerned South African citizens [sic], discuss a minimum of four procedures/strategies that should be taken to preserve the indigenous animals.

LEARNER	10	
ACTIVITIES	min	
Assessment	5 min	• Learners will work in groups to sort rubbish into categories • The groups must sort the rubbish by putting the items found in the bins into the appropriate box • They should count the number of items in each box when finished sorting the rubbish and record their findings • Have learners compile their results into a table by using the box labels for the columns • The rubbish should then be put back into the bins along with the black rubbish bags • The boxes should also be disposed • Once learners are finished with their results they should draw a pie chart to illustrate their findings

Die res van Lesplan 3 is egter baie kort en oneffektief:

Assessment

The learners are given a practical activity [sic] and a set of questions they have to answer and a rubric is used as an assessment tool.

Assessment

Learners write mini essay in which they describe 4 ways in which over-exploitation of indigenous [sic] plants impact on the environment. Explain 4 management strategies that can reduce such over-exploitation.

Life Sciences/Natural Sciences Grade 4 Date: 04 August 2016

Lesson theme

Energy around us

Aims and objectives

The learners will be able to differentiate all types of energy that is around them like movements energy, heat, light and sound

Assessment

The learners will be given the research to do on the topic, assignment and case study

Slegs 11 onderwysers het self die inisiatief geneem om assessering in Lesplanne 1 en 2 (probleemgebaseerde- en koöperatiewe leer) in te bring.

5.6.7 Onderwysers reflekteer op hul lesaanbiedings, maar nie pedagogiese inhoudskennis nie

Daar is 'n gebrek aan refleksie in die klaskamers. Baie min onderwysers het op hul pedagogiese inhoudskennis gereflekteer, maar eerder op hul lesplanne gereflekteer. Nie almal het gebruik gemaak van die DATA-proses (wat voorgeskryf is) tydens die pedagogiese inhoudskennis refleksie nie maar dié wat het, het dit deeglik gedoen. Meeste van die onderwysers wat refleksies in hulle portefeuljes ingesluit het, het egter bloot beskryf wat in hulle lesse gebeur het, sonder om teoretiese lense te gebruik om die praktyk te ontleed. So byvoorbeeld het min onderwysers krities bevraagteken of hulle onderrigstrategieë bevorderlik was vir die ontwikkeling van 21ste eeuse vaardighede en selfgerigte leer.

Hier volg voorbeelde van refleksies wat deeglik gedoen is volgens vereistes:

VOORBEELD 1:

Refleksie: Ekotoerisme en inheemse kennis

Seleksie vrae

1. Waarom het jy hierdie lesplan gekies?

Omdat dit vir my persoonlik van waarde is en omdat so 'n les, in my opinie, die potensiaal het om leerders te help groei in verantwoordelike landsburgers wat 'n sin van liefde, waardering en respek vir ons biodiversiteit en inheemse kulture het. Dit het die potensiaal om leerders se denkprosesse oor die waarde van inheemse kennis te stimuleer, wat moontlik kan lei tot skepping en nuwe idees.

2. Hoekom moet dit in jou portefeulje ingesluit word?

Dit verskaf bewyse van refleksie en meta-refleksie oor my rol as onderwyser om verantwoordelike landsburgers op te lei, sekere grondwetlike waardes oor te dra, diverse leerders met diverse

leerbehoefte te akkomodeer [sic], lesse leerdergesentreerd en interaktief te hou, vakinhoud met inheemse kennis in verband te bring en te integreer met leerders se alledaagse lewenservaringe. Dit verskaf ook bewyse van my tekortkominge en sekere gebiede waarop ek as onderwyser kan verbeter.

Groei vrae

1. Wat is die sterktes en swakhede van hierdie werk?

Dit is relevant en waardevol, aangesien dit toepassingswaarde het. Die onderrigmetode is interaktief, probleemgebaseerd en akkomodeer [sic] diverse leerders met diverse leerbehoefte. Omdat leerders ouditief-visueel, kinesteties en liguisties [sic] gestimuleer en persoonlik betrokke is by die ontdekking van die lesinhoud, sal dit in hul langtermyn geheue gestoor word en van waarde wees in hul alledaagse lewens.

2. Waaraan sal u meer werk indien u meer tyd gehad het?

Ek sou meer tyd wou gee vir groepsbesprekings en ek sou 'n addisionele groepaktiwiteit wou gee oor die inhoud. Ek sou aan leerders verduidelik het hoe om effektief in 'n groep te werk en hoe om groeptake effektief te deleger. Dit sou vir die kinders van waarde gewees het as hul vir 'n assesseringstaak van inheemse kennis gebruik moes maak om 'n produk te vervaardig wat aan Suid-Afrikaanse toeriste verkoop kan word (byvoorbeeld, tradisionele handewerk soos potte, kraletjies ensovoorts). Dit kon dan as deel van entrepreneursdag [sic] verkoop word aan ander leerders. Sodoende word die vakke biologie, besigheidstudies en skeppende kunste geïntegreer [sic].

3. Wat weet u oor die wetenskaplike metode wat u nie in die begin van die jaar geweet het nie?

Ek het nie besef dat daar 'n verwantskap tussen inheemse kennis en die wetenskaplike metode is nie. Na afloop van die kursus [kort-leerprogram] oor inheemse kennis was ek instaat [sic] om hierdie verwantskap te verstaan en sodoende my vooropgestelde idees oor die "onwetenskaplikheid van inheemse kennis" te heroorweeg.

Doelstelling vrae

1. Identifiseer een ding waarop jy kan verbeter

Aangesien die voorgeskrewe leermateriaal somtyds oppervlakkige inligting oor 'n lesonderwerp verskaf, is dit noodsaaklik om addisionele inligting aan leerders te verskaf. Ek het egter besef dat die artikel wat ek aan die groepe uitgedeel het effens te ingewikkeld was vir graad 10 leerders. In die toekoms sal ek 'n eenvoudiger opsomming van so 'n artikel maak en die inligting vertaal. Alhoewel engels [sic] 'n universele taal is, was dit moeilik vir sommige leerders om te verstaan aangesien ek by 'n afrikaanse [sic] skool skoolhou.

2. Wat is 'n realistiese doelwit vir die einde van die jaar?

Om, so ver as moontlik, te eksperimenteer met verskillende onderrig- en leerstrategieë, lesse meer interaktief te maak en inhoud in verband te bring met leerders se alledaagse leefwêreld en inheemse kennis.

3. Identifiseer een manier waarop jy kan verbeter

Eksperimentering, refleksie en meta-refleksie.

Evaluasie vrae

1. As jy jou eie werk moet bepunt, wat sal jy vir jouself gee en hoekom?

Ek sal vir myself tussen 70–80% gee, aangesien daar definitiewe tekortkominge en geleenthede vir verbetering is. Tog is ek bewus van hierdie tekortkominge en kan aan maniere dink om dit te verhoed/verbeter in die toekoms.

2. Waarvan hou jy of hou jy nie van nie t.o.v. hierdie werk?

Ek sou daarvan gehou het as die ²CAPS dokument meer spesifieke riglyne verskaf het oor verskillende onderrigstrategieë en maniere om vakinhoud op maniere te onderrig wat persoonlik waardevol vir leerders sal wees en lei tot die aanleer van nuwe vaardighede. Ek hou daarvan dat sommige eenhede in die onderrigmateriaal wel voorbeelde gee oor hoe die inhoud met inheemse kennis geïntegreer [sic] kan word.

² Curriculum Assessment Policy Statement – Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV)

Algehele portefeulje vrae

1. Wat sê jou portefeulje in geheel oor jou as 'n onderwyser en as 'n lewenslange leerder?

Dat ek bewus is van my verantwoordelikheid om inhoud relevant en nuut te hou. Ek het ook nodig om kennis te integreer met konteksspesifieke waardes en inheemse gebruike en vaardighede. My portefeulje toon dat ek konstant besig is om my onderrigmetodes te heroorweeg en inhoud genotvol en interessant te hou. Dit lewer ook bewyse van my waardering vir die inheemse kennis kursus [kort-leerprogram] en die kennis en vaardighede wat dit my geleer het.

2. 'n Kenmerk van hierdie portefeulje waarvan ek veral hou is...

Die geleentheid om te reflekteer oor my lesse, omdat idees en tekortkominge na vore kom wat ek andersins nie sou oorweeg of in ag neem nie. Dit verskaf ook 'n geleentheid om te reflekteer op my vermoë om te reflekteer.

3. In hierdie portefeulje sien ek bewyse van...

Groei, heroorweging van vooropgestelde idees oor inheemse kennis en die rol wat dit speel in die onderwys, asook refleksie en heroorweging van "moderne/verwesterse" onderwys.

VOORBEELD 2:

Reflection after the lesson

Guided reflection protocol

Step 1: What happened?	• At first learners thought they know [sic] everything about their ecosystem and were less eager to learn • They were excited to go out and make discoveries on their own. • Learners were able to follow instructions and finished collecting specimen on time
Step 2: Why did it happen?	Learners are not used to doing things for themselves[,] they are used to just sitting and listening to the educator talking[,] so this method really came as surprise to them and they were just excited to explore and make their own findings[,] especially because the teacher explained what is expected of them on return from the field/school grounds.
Step 3: Reflection.	I think the introduction was not well prepared by the teacher[,] especially the question for prior knowledge[,] learners could not get what is expected of them (they could not answer some of the questions). Some learners were too excited and thought that they could use the time for collecting specimen to play around[,] so some didn't bring enough to help them do their findings.
Step 4: What might it mean?	I think these teaching methods should be used and practiced [sic] more often to get learners used to the idea of having to take responsibility for their own learning and solving problems on their own[,] because this would be expected of them in real life at work stations.
Step 5: What are the implications?	The teacher has to get more understanding of the use of cooperative learning and problem solving[,] so that it is well incorporated in the classroom.

VOORBEELD 3:

Reflection on the lab report and lesson plans

Selection questions

I selected the topic on fermentation as I believe that [it] that is immediate to the learners and hence could relate with the content such that this is something that they have been exposed to

This sample is included in my portfolio such that it gives an overview of the learners' views, traditional beliefs and indigenous knowledge which are acts practiced [sic] from [one] generation to the next.

Growth questions

- Strengths of my work
 - The lessons were both learner-teacher centred

- The lessons constituted of [sic] topics relevant and immediate to the learners
- Weakness of my work
 - I could not answer some of the questions asked
 - The practical was done theoretically.

Goal-setting questions

- If I had to improve one thing upon this piece [it would be] to get an input of the elders that have more knowledge on these acts of indigenous knowledge
- A realistic goal for the end of the year is to identify more examples of IK [indigenous knowledge] and to organise an excursion for my learners to a traditional museum
- To improve on my lesson planning I will include media

Evaluation questions

- If I had to grade my work, I would give myself 75–80%. I believe my work has answered the questions well.
- What I like about this piece of work is...that it promotes hands-on activities
- What I do not like about this piece of work is of that...there is repetition of questions asked

Overall portfolio questions

The portfolio for me as a whole has revealed to me as a teacher and as a life-long learner that I need to do more research[,] that there is a lot of knowledge hidden in culture and waiting to be discovered. After attending the short course, I have therefore enrolled for a Master's degree in Physical Sciences focussing on indigenous knowledge such that I want to gather information on the power of these educational workshops on the teachers, do they empower or leave these teachers more confused. A feature in this portfolio I particularly like is the reflection process which I believe is essential. Through reflection I am able to identify what worked best and what I need to improve on. In this evidence I see evidence of growth on my journey as a life-long learner. I hope to be given the opportunity to attend the short-course again.

Reflection sheet on the lab report and lesson plan

Selection questions

- It is one process happening to learners on daily basis
- This is my area of specialisation

Growth questions

- Strength = understanding of body systems well
- I will be conducting more experiments and doing researches [sic] on enzyme functioning
- Weakness = comprehension of new scientific terminology

Goal-setting questions

- Simplifying scientific terminology
- Learners [should] be able to understand the route taken by food until excretion
- Including more practicals

Evaluating questions

- I will give myself 8 out of 10, because all the necessary steps have been followed, in compiling portfolio
- What I liked is that learners got so involved.

Overall portfolio

- I'm knowledgeable and a better teacher
- Integrating indigenous knowledge into curriculum
- Medicinal plants that would be incorporated in our daily lives

VOORBEELD 4:

Growth questions

1. What are the strengths and weaknesses of this work?

The strength of this work is that the learners enjoy using fire drilling method. The learners learn easy [sic] through play. All the learners were involved because the introduction of the lesson was easy and

all the learners know the game. As a teacher I was facilitating and the learners were exchanging ideas and coming with the conclusion. The most strength [sic] is that it was too practical. Learners understand better when they are involved that [sic] theory. The most difficult or weakness of this piece[,] it was when I was trying to explain the concepts. It was difficult for the learners to understand and that make [sic] the lesson to be too long as I failed to manage time. The propping [sic] questions during the lesson assist me to involve the learners.

2. What would you work on more if you had additional time?

I will try to improve on time management. My lesson should be done within the stipulated time. I have to find out some other strategies that will assist me in making the learners understand the topic easily to save time. I will try and interact with the learners, to check if all the learners are taking part in the lesson. To make sure that learning took place. When the learners are in small groups I will encourage them to assist each other, to think and come with solutions, I will not always come with the answer.

3. What do you know about e.g. the scientific method that you did not know at the beginning of the short course?

The cooperative learning and self-directed learning is when the learner is self centred [sic] and the educator is a facilitator to facilitate learning. Most of the work will be done by learners.

Goal-setting questions

1. Identify one thing you can improve upon in this piece?

To practice [sic] more of cooperative learning when interacting with learners. I should not do lot of [sic] talking but allow learners to be in control of their learning. Encouraging learners to work together in groups and making [sic] identify the way you will try to improve on your lesson planning it sure [sic] that learning is taking place.

2. What is the realistic goal for the end of the quarter/year?

By the end of this year I want to see myself as a teacher being developed as far as teaching natural science. I have already learned how to apply IK in teaching natural science which is really helpful. I have proven that really learners learn better through playing.

The lesson is based on the learner knowledge and self centred [sic].

Evaluation questions

1. If you have to grade your own work, what mark would you and why?

I really deserve 100%, this portfolio is including everything that is expected from me. I have given myself time to compile it[,] all the lesson plans are learner centred. The lesson plans are loud and clear.

2. What do you like or not like about this piece of work?

This piece of work reflects on me as a teacher and my grade 5 learner [sic]. This work is original and unique. I have presented it in class and it was the most interesting lesson ever. This work changed the attitude the learners were having in natural science and me as an educator.

Overall portfolio questions

1. What does your portfolio as a whole reveal about you as a teacher and life-long learner?

It reveals me as passionate about teaching and learning new teaching strategies. It tells that I take everything that I see as an opportunity for me to improve my teaching style natural science teacher. I reveal that I am much more concerned about the education of my learners.

2. A feature about this portfolio I particularly like is...

It is well compiled and very much informative. It can serve a source of reference for other educators.

3. In this portfolio I see evidence of...

My work and what is transpired into my class.

VOORBEELD 5:

Narrative on own pedagogical content known

Indigenous knowledge was one of my least [sic] pedagogic strategies I incorporate in my lessons. Despite my stronger content knowledge in science, I always underestimated IK and have always been weak in utilizing the strategy. This is due to its complexity (openness) and its connection to cultural and ancestral practices. In many cases, where especially the knowledge pertains [to] traditional medication, I feel like the

incorporation of indigenous knowledge conflicts [with] my religious belief. Hence, I hesitate into infusing indigenous knowledge as my pedagogic strategy. This[,] I presume, may be due to lack of content knowledge on indigenous knowledge. Resulting in my discomfort.

I still remain optimistic to find ways to dwindle my discomfort or fear that at any stage when I teach about medications which have serious implication to our cultural practices, would there be no learner experiencing ancestral reactions.

Furthermore, I am a strong strategist with regard to advocating for self-directed learning. However, my strategies lack structure. This may be due to my lack of formal preparation when I go to class. I only prepare in the head. I have never been a fan of drafting lesson plans but only notes made on a PowerPoint sometimes. My goal is to improve on my planning and time management strategies.

Plan

Improving content knowledge: I will enrol in an in-depth indigenous knowledge course which will sufficiently equip me with IK content (the what, how and when to use the strategy).

Pedagogy: I will embark on a journey to discover and acquaint myself with IK practitioners who specialize in subjects other than biology. For example; Physical Sciences, Mathematics and languages. I have to observe these specialists teaching and interview them regarding experiences which I am fearful of. Subsequently, I shall ensure, at least ones [sic] in a week my lessons infuse IK.

Planning: I shall use December holidays to plan all my lessons. This will afford my greater opportunities to structure the infusion of pedagogic strategies adequately. Throughout the scholastic year 2017 I will thus not have to be anxious about time management and preparation.

Reflection

During the completion of the portfolio, I have realized that indigenous knowledge does not lie only within medicinal plant (When having to complete lesson plan 3). The struggle I have undergone as a Physical Sciences teacher induced the following questions:

1. How do I infuse IK in Physics?
2. What implications does the strategy have on Grade 12 chemistry content? Is there any existing knowledge correlating with the chapter of acids and bases? If yes, how could we use IK to cure or weaken ulcer? (if there is any link)
3. How do we teach IK without thinking of medicinal plants in every lesson?

Selection questions

I chose this piece of lesson plan as the topic of rhino poaching was recent and I could always refer learners to news bulletins. I also realized that rhino poaching is still an issue threatening [sic] sustainability of our local animals, regardless of government's intensive investment in anti-poaching initiatives. In addition, the lesson served as a catalyst to induce learners into thinking about the impact of their own beliefs and practices in South Africa.

This sample is included in my portfolio[;] it has exhibited my weaknesses in teaching indigenous knowledge. The discussions during the lessons were enthusiastic, personal and emotional which instantly created barriers for me to respond as I was afraid of unintentionally devaluing some learners' religious beliefs.

Growth questions

- Strengths
 - The discussion was enthusiastic
 - The topic was recent that learners could relate with it
 - It has caused learners scrutinize the impact of their daily practices
- Weakness: I felt weak in commenting on issues involving traditional healers' practices
- If I had additional time I would research papers based on infusion of IK in Physical sciences and methodologies of successfully conducting discussions fairly and calmly
- Incorporation of IK requires greater understanding of different cultural and religious practices. An educator who uses this strategy has to sacrifice his/her beliefs throughout the lesson.

Goal-setting questions

- I can have the discussion in a form of a panel discussion show. The audience will then respond as instructed to. This will instil order in the class.

- My goal is to come up with IK examples in Physics, as it is my favourite discipline.
- I will invite elderly people to the class.

Evaluation questions

- 50%, my indigenous knowledge incorporation was limited and I believe I still need some more induction [sic] into it, especially when it comes to handling discussions.
- I like the fact that it has subjected me to self-introspection and I am now conscious of my weakness; inability to facilitate discussions contradicting religious beliefs.

Overall portfolio questions

Just as I have already discussed, this portfolio has revealed by [sic] weaknesses. As a result, I am currently reading research article by Ernest Wilfred Loggenberg of Nelson Mandela Metropolitan University. This article is interesting as it shows how IK could be infused in teaching electrostatics chapter; an occurrence I had never thought of before. The portfolio empowers me to read further.

VOORBEELD 6:

Reflection after the lesson

Use either the DATA process or Guided reflection protocol, and reflect on this lesson.

Selection questions

1. Why did you select this piece/lesson plan?

The energy around us is practical in the learner's environment. Learners have just heard about all the energy is around them in the classroom. It is an interesting lesson as it can involve all learners.

2. Why should this sample be included in your portfolio?

Because it shows how indigenous knowledge can be used to facilitate learning and make learners to [sic] understand the energy concepts more easily through classroom like we have light in the class.

Growth questions

1. What are the strengths and weaknesses of this work?

The strength of this work is that the learners enjoy identifying the energy around them and as such it was easy for me to link the IK as their pre knowledge with the new subject matter. The learners learn easy through play but these topic learners didn't play on this one. All the learners were involved because the introduction of the lesson was easy and all the learners know how to. As a teacher I was facilitating and the learners were exchanging ideas and coming with the conclusion.

2. What would you work on more if you have additional time?

I will try to improve on my teaching strategies and manage my time. I have to find out some other strategies that will assist me as the educator in making the learners understand the topic easily to save time. I will try and interact with the learners, to check if all the learners are taking part in the lesson.

3. What do you know about e.g. the scientific method that you did not know at the beginning of the short course?

The cooperative learning it requires learners to work in small groups or pairs. Learners work well with other learners by sharing ideas and exchanging information. Cooperative learning helps learners to work together on given projects and research to reach a concrete conclusion.

The problem based learning[,] it requires an educator to take the role as the facilitator [of] learning where the learners are taking the responsibility of learning through the guidance of the teacher. The learners should learn independently. Learners should be able to reflect to [sic] their own work in order to be able to make some improvements. I didn't know that incorporating IK can assist the learners to understand energy around concepts so easy.

Goal setting questions

1. Identify one thing you can improve upon in this piece?

To practice [sic] more of cooperative learning is when learners [are] interacting with other learners. I should not do lot of talking but allow learners to be in control of their learning. Encouraging learners to work together in groups and making [sic] identify the way you will try to improve on your lesson planning it sure [sic] that learning is taking place

2. What is a realistic goal for the end of the quarter/year?

By the end of this year I want to see myself as a teacher being developed so that I can teach natural science with other strategies that will help learners to understand better. Applying the IK in natural science can be really helpful because it help [sic] learners understand

Evaluation questions

1. If you have to grade your own work, what mark would you give and why?

I really deserve 98%, this portfolio is including everything that is expected from me. I have given myself time to compile it, all the lesson plans are learner centered [sic]. The lesson plans are narrative and clear.

2. What do you like or not like about this piece of work?

This piece of work reflects on me as a teacher and my grade 4 learners. This work is original. I have presented it in class and it was the most interesting lesson ever. This work changed the attitude the learners were having in natural science and me as a teacher.

Overall portfolio questions

1. What does your portfolio as a whole reveal about you as a teacher and life-long learner?

It reveals me as passionate about teaching and learning new teaching strategies. It tells that I take everything that I see as an opportunity for me to improve my teaching style as a natural science teacher. I reveal that I am much more concerned about the education of my learners.

2. A feature about this portfolio I particularly like is...

It is well compiled and very much informative. It can serve a source of reference for other educators.

3. In this portfolio I see evidence of...

It is evidence of what is aspiring in my class on daily basis and is a reflection of my lesson planning.

Hier volg verdere voorbeelde van refleksie wat baie kortliks gedoen is:

VOORBEELD 7:

Reflection:

Learners were actively involved and excited in what they designed and investigated. They answer questions actively. Small group work really worked for me because everyone has participated.

VOORBEELD 8:

Reflection:

- Some learners can not [sic] distinguish [sic] between sample and population, some learners they just write because the work is needed.
- Some learners need the real practical activity[,] like if you say ["A bucket of sand"] you have to show them...a picture showing a bucket of sand, showing patients at hospitals is [sic] then that they can understand quickly.

VOORBEELD 9:

Reflection:

The lesson went well as learners related a bit to the topic as they knew the species being discussed. The difficulty arose as I tried to make indigenous species the focal point of the lesson as the curriculum partially covers it.

VOORBEELD 10:

Reflection:

The lesson plan itself can be broken up into individual activities or may be dealt with as a series of activities within the learning, teaching and assessment described above need to be worked in detail.

Uit die portefeuljes is daar tot die slotsom gekom dat daar deurlopende ondersteuning na die afloop van die kort-leerprogramme gegee moet word deur aanlyn-kommunikasie en skoolbesoeke sodat onderwysers dit wat hulle tydens die intervensie geleer het, oefen en kan onthou om dit toe te pas in

die klaskamer. Daar is onderwysers wat die kort-leerprogram baie geniet het en hul beste ingesit het met die voltooiing van die portefeulje; dit kan ander onderwysers motiveer indien dit bekend gemaak sou word.

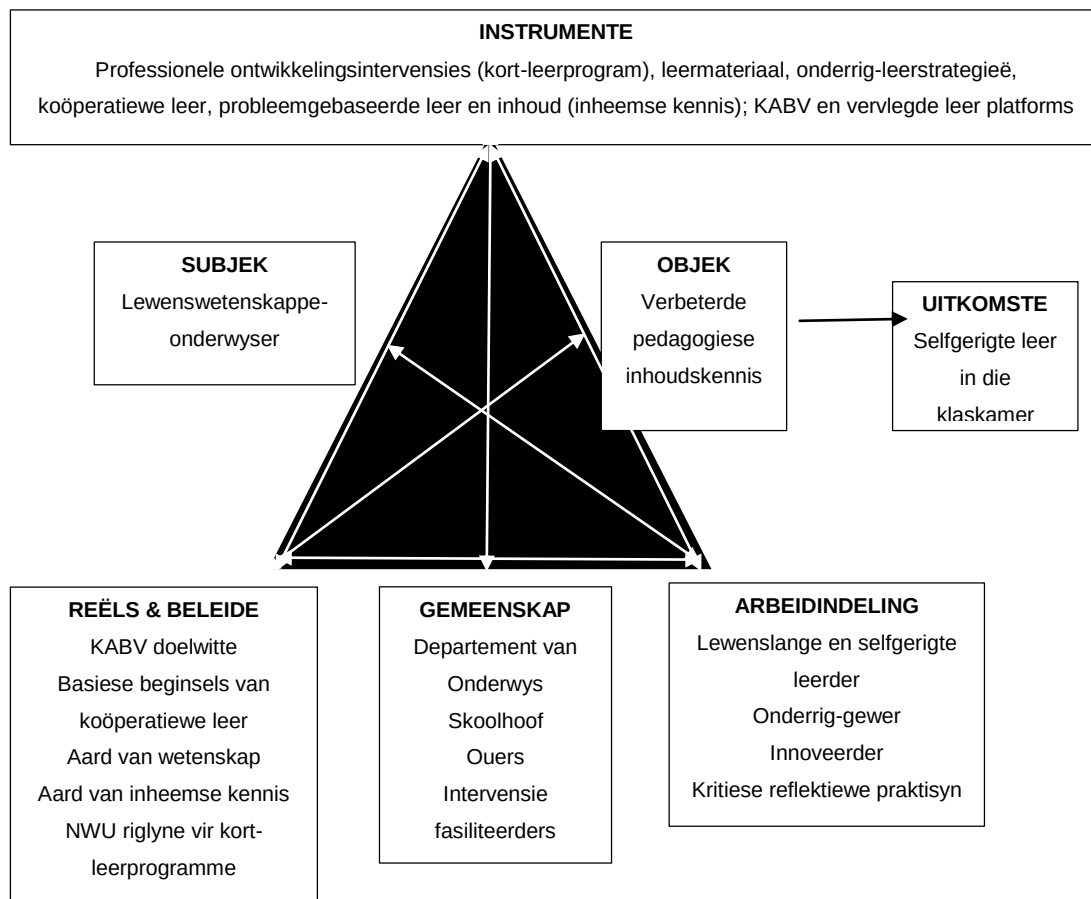
5.7 Konsolidering en identifisering van temas deur middel van die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie

Die kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) analitiese lens is op twee maniere (onderwyser as subjek en leerder as subjek) in hierdie studie toegepas om die faktore wat die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer, inhibeer en aanmoedig.

5.7.1 Onderwyser as subjek tydens die kort-leerprogram

Eerstens het ek die KHAT op 'n konvensionele manier gebruik om my data verder te belig, naamlik deur die lewenswetenskappe-onderwyser as subjek in die aktiwiteitsstelsel te sien (Figuur 5.5). Die onderwyser het dikwels, soos die pre-vraelyste uitgewys het, 'n naïewe siening aangaande die aard van beide die natuurwetenskappe en dié van inheemse kennis, asook die skakeling tussen die twee konstruksies, gehad. Uit die vraelyste, waarnemings en informele gesprekke is dit duidelik dat baie onderwysers nie die epistemologiese en ontologiese ooreenkomste en verskille tussen die natuurwetenskappe en inheemse kennis verstaan nie. Verder het die onderwyser dikwels ook 'n swak begrip van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie gehad en dit verwar dit met groepwerk. Om die onderwyser se pedagogiese inhoudskennis (die uiteindelijke uitkoms van die intervensie) te ontwikkel, moet die onderwyser gepaste vaardighede ontwikkel om selfgerigte leerders te kweek (die doel van die intervensie). Die rasionaal vir die ontwikkeling van selfgerigte leervaardighede is as volg: Gegewe die diversiteit van leerders in die Suid-Afrikaanse klaskamer, kan die volgende vraag tereg gevra word: “Wie sê inheemse kennis moet onderrig word?” Tydens die kort-leerprogram kon bloot die oppervlak geskraap word (met enkele voorbeelde van spesifieke kultuurgroepe) in terme van die inhoud. Daar is dus van die onderwyser as selfgerigte leerder verwag om self verdere navorsing te doen. Tydens die kort-leerprogram moes onderwysers doelwitte vir hulle eie professionele ontwikkeling stel en moes hulle as selfgerigte leerders die bereiking hiervan nastreef. Die verhoogde pedagogiese inhoudskennis as uitkoms hang dus grootliks af van die onderwyser se selfgerigtheid. Die beperkte pedagogiese inhoudskennis en ondersteuning van die Onderwysdepartement het as inhiberende faktore gedien – dit is waargeneem dat die onderwysers onbewus was van die strategieë wat toegepas is tydens die kort-leerprogram. Ondanks hierdie beperkende faktore het die onderwysers se belangstelling en ondersteuning onder mekaar gemotiveer om te leer in die outentieke leerbeleving. Tydens die kort-leerprogram het die onderwysers geweldige belangstelling getoon en aangedui dat die kort-leerprogram 'n positiewe effek op hul beleving aangaande inheemse

kennis en koöperatiewe leer, gehad het. Dit dui aan dat die strategieë (as instrumente) wat toegepas is tydens die intervensie, effektief is deur die onderwysers se begrip en beleving verder te ontwikkel. Cronje (2015:196) wys ook op die sukses van kort-leerprogramme in die professionele ontwikkeling van onderwysers in verband met inheemse kennissisteme. Hierdie bewyse het dit duidelik gemaak dat onderwysers ook aktief moet deelneem aan die leerproses gedurende die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie.



Figuur 5.5: Kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie analise in verband met onderwysers wat aan die kort-leerprogram deelgeneem het en hul pedagogiese inhoudskennis; KABV: kurrikulum en assessering beleidsverklaring; NWU: Noord-Wes Universiteit.

Onder instrumente (“tools”) ressorteer die kort-leerprogram, leermateriale en selfgerigte leerstrategieë. Hierdie instrumente het ten doel om die bevordering/bereiking van die oorhoofse doel te bevorder, soos gesien kan word in Figuur 5.5. Onderwysers moes dus (1) selfgerigte leervaardighede ontwikkel en (2) ’n meer genuanseerde kennis van inheemse kennis en koöperatiewe leer opdoen. Gedurende die kort-leerprogram het die onderwysers daarom aktief deelgeneem om te kon begryp waarom koöperatiewe- en deelnemende leer leerders motiveer om te leer. Daar is drie belangrike elemente wat na vore moet kom vir effektiewe professionele ontwikkeling: inhoud, konteks en proses (Dagen & Bean, 2014:44). Dus is daar gedurende die kort-leerprogram inheemse kennis

as inhoud, museums as instansies wat inheemse kennis bevorder en bewaar as konteks en koöperatiewe leer en probleemgebaseerde leer as prosesse geïntegreer.

Rakende reëls is dit belangrik om, benewens die voor die hand liggende kurrikulum en assessering beleidsverklaring (KABV) riglyne, Noordwes-Universiteit (NWU) riglyne wat kort-leerprogram se reguleer en ander bepalings van die Onderwysdepartement, ook subtiele “reëls” soos die wesensaard van die wetenskap en inheemse kennis en die onderwyser (en leerders) se wêreldbeskouings en godsdienstige oortuigings in ag te neem. Die feit dat onderwysers nie noodwendig ’n genuanseerde beeld het van inheemse kennis nie, mag die implementering daarvan (die uitkoms) negatief beïnvloed. Navorsing (Cronje, 2015:233) en ook die data van hierdie studie, wys daarop dat sommige onderwysers inheemse kennis as metafisika sien, wat indruis teen hul godsdienstige beskouings, en dit kan ook ’n spanning wees wat KHAT belig en wat negatief op die implementering van inheemse kennis in die klaskamer inwerk.

Die gemeenskap sluit die kort-leerprogram se fasiliteerders en die Onderwysdepartement in. Die data wat bekom is uit die portefeuljes dui aan dat onderwysers meer ondersteuning nodig in hulle professionele ontwikkeling. Die fasiliteerders van die kort-leerprogram kan van aanlyn platforms soos eFundi (of Blackboard) gebruik maak om onderwysers te ondersteun. Die NWU kan ook nouer saamwerk met vakadviseurs om onderwysers by te staan in hulle professionele ontwikkeling.

Laastens verwys die verdeling van arbeid in die KHAT driehoek op die verskillende rolle wat die subjek (onderwyser) moet vervul. In die konteks van my studie, wil ek vier sodanige rolle uitlig: dié van lewenslange en selfgerigte leerder, dié van onderrig-gewer (dat oordrag moet plaasvind in die klaskamer na die kort-leerprogram), dié van innoveerder (“teacher agency” of agentskap, wat op kreatiewe maniere oplossings vind vir sistemiese probleme/uitdagings) en laastens dié van kritiese reflektiewe praktisyn. Rakende die rol van die onderwyser as lewenslange en selfgerigte leerder: Soos vroeër genoem in paragraaf 5.2.4 het 96.8% (n = 62) van die onderwysers wat aan die kort-leerprogram deelgeneem het, aangedui dat die kort-leerprogram hul persepsie teenoor koöperatiewe leer in ’n positiewe wyse verander het. Ten spyte daarvan dat die meerderheid van die onderwysers aangetoon het dat hulle ’n beter begrip van koöperatiewe leer na afloop van die kort-leerprogram gehad het, het min daarvan neerslag gevind in hulle klaskamers. Net tyd sal leer of onderwysers wel die doelstellings wat hulle vir hul eie professionele ontwikkeling gestel het, effektief sal nastreef indien hul weer professionele ontwikkelingsprogramme bywoon. ’n Groot probleem wat my data uitgewys het, is dat meeste onderwysers nie krities-reflektiewe praktisyns is nie. In die portefeuljes is refleksies op hul pedagogiese inhoudskennis wat aangebied was meestal óf afwesig óf baie oppervlakkig gedoen. Meer klem behoort dus in toekomstige intervensies op hierdie aspek gelê word. Dit is

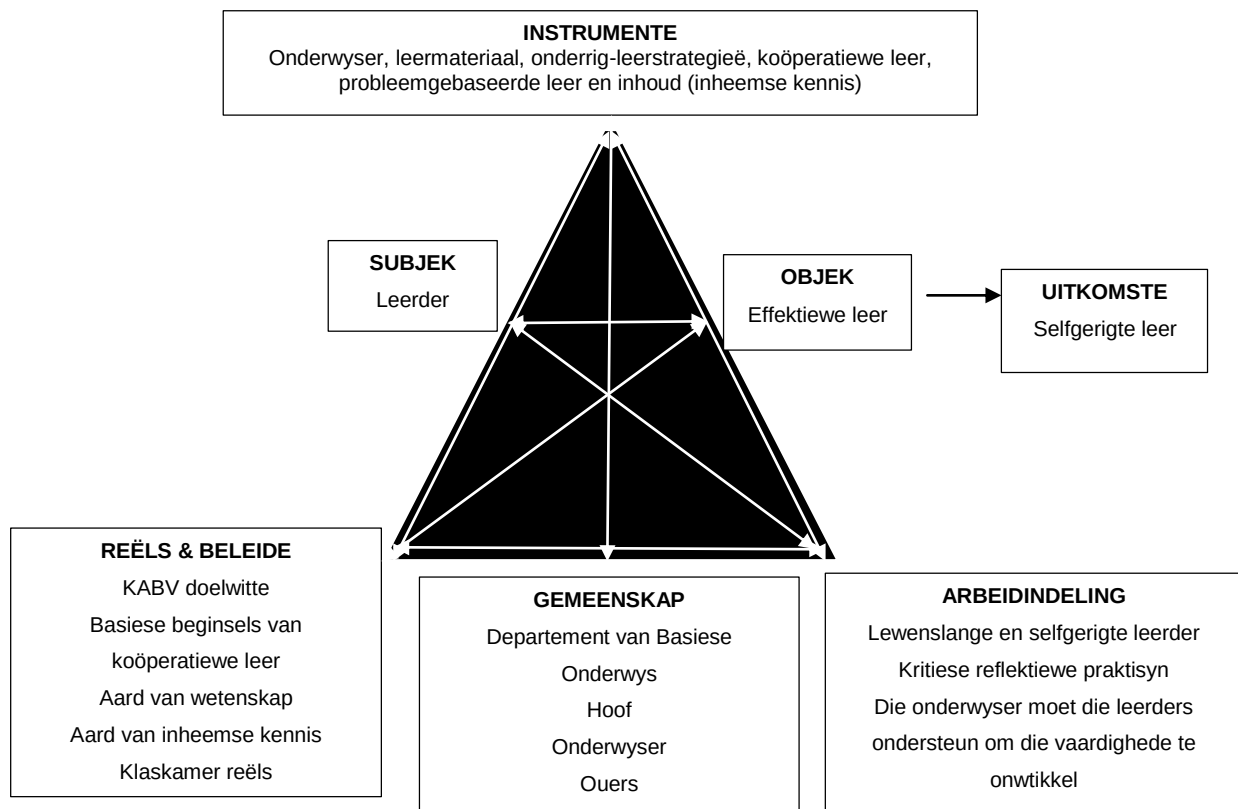
noodsaaklik vir onderwysers om hul pedagogiese kennis suksesvol te kan reflekteer om tekortkominge te identifiseer en te verbeter, om lewenslange en selfgerigte leerders te wees.

Die KHAT as analitiese lens wys verskeie faktore uit wat negatief inwerk op die bereiking van die objek en uitkoms van die oorhoofse projek, naamlik selfgerigte leer, en die bevordering van inheemse kennis en koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer. Sommige faktore is sistemiese tekortkominge, soos die gebrek aan apparaat en toerusting om ontdekkingsleer te bevorder in die klaskamer. Ander faktore het weer betrekking op onderwysers se gebrekkige pedagogiese inhoudskennis en swak begrip van die aard van inheemse kennis. Om dit te verstaan, moet dit vanuit 'n historiese perspektief bekyk word.

Die intervensie het verder gepoog om onderwysers se beleving van inheemse kennis positief te verander omrede hulle nie genoeg selfvertroue gehad het om dit in die klaskamer te integreer nie. Kort-leerprogramme soos hierdie kan 'n verskil maak in die onderwysers se pedagogiese inhoudskennis, maar ondersteuning van beide die Onderwysdepartement en hul kollegas is nodig. Daar is geen sulke ondersteuning waargeneem nie, en die onderwysers moes klaarkom met 'n paar tafels en stoele en slegs die voorgeskrewe handboeke. Daar is geen wetenskap apparaat of ekstra professionele ontwikkeling ondersteuning nie.

5.7.2 Leerder as subjek in die lewenswetenskappe-klaskamer

Alhoewel hierdie studie nie op skoolleerders gefokus het nie, kan daar nietemin allerlei aannames gemaak word oor die lewenswetenskappe-klaskamer, gegrond op die klaswaarnemings en lesplanne wat voorsien is in die portefeuljes. Die subjek in hierdie tweede aktiwiteitsstelsel is dus die leerder (Figuur 5.6). Die objek was effektiewe leer deur die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer in die lewenswetenskappe-klaskamer. Faktore wat dit negatief kon beïnvloed was beperkte hulpbronne, leermateriaal, tyd, gebrekkige onderwyser pedagogiese inhoudskennis, klaskamer ruimte en sitplekke, sowel as spanninge met betrekking tot gemeenskapsondersteuning gedurende die inhibering/voorkoming van inheemse kennis onderrig-leer deur koöperatiewe leer.



Figuur 5.6: Kulturhistoriese aktiwiteitsteorie analise in verband met die leerder en effektiewe leer vir selfgerigte leer; KABV: kurrikulum en assessering beleidsverklaring

Onderwyser ondersteuning, begeleiding en fasilitering is van die faktore wat na vore gekom het wat effektiewe onderrig-leer bevorder. Wanneer daar gefokus is op die onderwyser se pedagogiese inhoudskennis kon daar afgelei word dat die onderwysers nie voldoende begrip van die toepassing van inheemse kennis en koöperatiewe leer gehad het nie. Alhoewel onderwysers op die vraelyste aangedui het dat hulle 'n verbeterde begrip aangaande koöperatiewe leer na afloop van die kort-leerprogram gehad het, is min bewys hiervan gelewer tydens die klaswaarnemings in Limpopo. Dit mag wees dat onderwysers steeds nie 'n genuanseerde begrip van die basiese beginsels van koöperatiewe leer gehad het nie, maar soos vroeër genoem, is daar ook sistemiese redes hiervoor. Selfs gesoute onderwysers sou sukkel om koöperatiewe leer in 'n klein klaskamer met meer as 40 leerders te bevorder. De Beer en Van Wyk (2012:2) se navorsing wys dat "die meerderheid onderwysers (61.6%) van mening is dat inheemse kennis en die wetenskap in konflik met mekaar is" omdat onderwysers 'n gebrek aan kennis in verband met inheemse kennis gehad het. Verder het die outeurs verduidelik dat sommige onderwysers gevoel het dat inheemse kennis in konflik met hul geloof of godsdiens kan wees (De Beer & Van Wyk, 2012:2).

Dit is belangrik om die korrekte definisie van inheemse kennis aan onderwysers te gee sodat hulle inheemse kennis en die belangrikheid daarvan ten volle kan begryp. Die onderwysers in hierdie studie het geweet wat inheemse kennis is maar het nie verstaan hoe dit in die klaskamer toegepas kan word

nie, beide voor en na die afloop van die kort-leerprogram, omdat hulle gevoel het dat die leerders nie belangstel in inheemse kennis nie. Verder het hulle diversiteit as 'n uitdaging gesien, nie volle ondersteuning deur dokumentasie en navorsing ontvang nie en het hulle nie die nodige kennis gehad wat kan lei tot selfvertroue in die klaskamer nie. Daar blyk dus 'n spanning te wees tussen onderwysers se pedagogiese inhoudskennis ("tools" of instrumente) en die bereiking van die objek (selfgerigte leer). Nog 'n spanning wat onder die instrumente val is die onvoldoende leermateriaal, wat die bereiking van die objek negatief beïnvloed. Daar is geen ekstra bronne waarvan die leerders self gebruik kan maak om hul selfgerigtheid te verbeter nie.

Onderwysers het ook nie die leerders toegerus om konstruktief deel te neem aan die onderrig-leerproses nie (instrument), wat aandui dat daar 'n spanning tussen die instrument, objek en subjek was. Die konstruktivistiese teorie stel individue in staat om te leer deur modelle in die intellek op te stel om dinge beter te verstaan (Triantafyllou & Timcenko, 2013:2). Hierdie studie het daarop gefokus om onderwysers te inspireer en toe te rus om eerder konstruktivisme by leerders te kweek, waar hulle saamwerk in die oplossing van probleme en voltooiing van take, om mekaar te ondersteun gedurende die koöperatiewe onderrig-leerstrategie. Dit was egter onsuksesvol weens die feit dat die vier onderwysers wat waargeneem is steeds uit die voorgeskrewe handboeke gelees het en leerders slegs 'n klein deel van die inhoud self bestudeer het, waarna die onderwyser die antwoorde van die aktiwiteite gegee het. 50% van die onderwysers het 'n goeie beskrywing van koöperatiewe leer gegee op die vrae, maar hierdie strategie is nie so in die klaskamer toegepas nie. Clapper (2015:151) verduidelik dat koöperatiewe leer deel vorm van die steierbou en fasilitering – waarna Vygotsky (1978) verwys – tydens die onderrig-leerproses, deur probleme in 'n ondersteunende en samewerkende omgewing op te los. Onderwysers probeer dus steeds self die leerders onderrig en hou nie afstand en fasiliteer nie.

'n Ander betekenisvolle spanning wat die KHAT belig het, is dié tussen reëls en onderskeidelik die gemeenskap (waarvan die onderwyser deel is) en die objek (onderrig-leer wat die wesenswaard van die natuurwetenskappe en inheemse kennis belig). Die feit dat onderwysers dikwels nie kundig genoeg is aangaande die ontologiese en epistemologiese eienskappe van onderskeidelik die natuurwetenskappe en inheemse kennis nie, werk negatief in op die bereiking van die objek. Indien die onderwysers nie die aard van wetenskap en inheemse kennis verstaan nie (die "wat" en "waarom dit so is") sal dit moeilik wees vir hulle om dit korrek en met selfvertroue oor te kan dra. Dit sal 'n toename bring in die miskonsepsies van inheemse kennis.

5.8 Hooftemas uit hierdie navorsing

Om te verseker dat die data-analise geldig en betroubaar is, is daar van kristallisasie gebruik gemaak om duidelikheid met betrekking tot die gevolgtrekking van die studie te verkry (Richardson, 2000:934). Hierdeur is die volgende hooftemas geïdentifiseer:

5.8.1 Daar is 'n beperktheid of tekort aan benodighede en fasiliteite in die klaskamer en kan negatief inwerk op ontdekkende leer

Daar is beperkte hulpbronne soos sitplekke, plakkate, wetenskaplike apparaat en leermateriaal waargeneem tydens die klaswaarneming in Limpopo. Dit het egter nie die onderwysers van verantwoordelikheid vir ontdekkende leer onthef nie, omdat hulle steeds van die omgewing of kundiges in die samelewing gebruik kan maak om inheemse kennis in die klaskamer te integreer. Ontdekkende leer impliseer ook nie dat daar altyd apparaat moet wees nie. Outentieke probleme kan aan leerders gegee word om opgelos te word deur inheemse kennis (leerders se voorkennis). Maar indien daar nie genoeg sitplek in die klaskamer is nie, sal die leerders nie koöperatief kan deelneem nie. Handboeke is ook nodig vir sekere metodes soos die Legkaart-II-metode waar die leerders 'n gedeelte van 'n sekere tema moet bemeester en hulle dit nie sal kan doen indien nie almal handboeke het nie (as die onderwyser nie kopieë kan maak nie want daar is 'n tekort aan tegnologie). Verder is daar beperkte gemeenskapsondersteuning. Ouers bied nie die nodige ondersteuning aan die leerders by die huis nie en daar is ook nie ondersteuning van die Onderwysdepartement af nie. In die slothoofstuk maak ek aanbevelings oor hoe hierdie sistemiese probleem aangespreek kan word.

5.8.2 Onderwysers en leerders kan nie hul volle potensiaal bereik tydens 'n kortstondige intervensie en lesse nie en meer sistemiese en longitudinale ontwikkelingsprogramme is nodig

Daar was beperkte tyd en baie werk wat gedek moes word tydens die kort-leerprogram wat die onderwysers weerhou het om meer tyd aan die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer te spandeer. Die skedule wat die KABV vergesel, werk ook negatief in op onderrig-leer gebeure wat inheemse kennis en koöperatiewe leer bevorder. Die rede hiervoor is dat daar 'n beperkte tyd is om te spandeer op 'n onderwerp in lewenswetenskappe en so rammel die onderwysers die werk af en laat nie die leerders toe om aan koöperatiewe leerstrategieë deel te neem of inheemse kennis eie aan hul kultuur te integreer in die lewenswetenskappe-inhoud nie. Daar is ook nie voldoende ondersteuning van die Onderwysdepartement af nie; dit is waargeneem dat die onderwysers nie die nodige hulpbronne of professionele ontwikkeling ontvang nie, en dit kan daartoe lei dat die onderwysers nie op datum is met die nuutste tendense, inhoud en strategieë nie omrede hulle baie lank terug opgelei is. Dit is duidelik uit die data dat 'n kort leerprogram soos hierdie gewisse voordele

het, maar dat meer sistemiese en longitudinale programme nodig is om onderwysers se professionele ontwikkeling volhoubaar te ondersteun.

5.8.3 Die intervensie bevorder beperkte begrip, onderwyser pedagogiese inhoudskennisontwikkeling en refleksie vaardighede

Petersen (2011) het die onderwysers in sy steekproef se onderrigvaardighede geklassifiseer volgens die Rogan-model (2004). Daar is bevind dat van die onderwysers nie eers aan vlak 1 (die laagste vlak) voldoen het nie, wat impliseer dat hulle nie oor goeie ostensiewe onderrigvaardighede beskik het nie, en Petersen (2011:123) het gevolglik 'n vlak 0 bygevoeg vir klassifikasie van sulke onderwysers. Hierdie aangepaste model van Petersen (2011) is gebruik om deelnemers in hierdie studie te klassifiseer. Drie van die vier onderwysers wat waargeneem is, is in vlak 0 geklassifiseer, omrede daar min of geen leerder-gesentreerdheid in die klaskamers voorgekom het nie. Soos bespreek in paragraaf 5.2.5 is dit duidelik dat die onderwysers wat waargeneem is nog baie moet leer om by vlak 4 van die implementeringsprofiel uit te kom.

Al het die onderwysers gepoog om koöperatiewe leer in hul klaskamers toe te pas na afloop van die intervensie, is die metodes nie reg uitgevoer nie (in al vier klaswaarnemings) en het die vyf basiese beginsels wat vereis word vir leer om as koöperatief te klassifiseer nie na vore gekom nie. Die onderwysers het nie die nodige begrip van effektiewe koöperatiewe leer toepassing nie en gee dan nie aandag aan koöperatiewe leer nie. Die vier waargenome onderwysers het nie 'n genuanseerde begrip voor of na afloop van die kort-leerprogram van koöperatiewe leer en die basiese beginsels daarvan geopenbaar nie. Groepwerk tydens koöperatiewe leer is 'n belangrike komponent van die leerproses omdat dit die leerders leer en aanmoedig om in hul sportspanne, op die skoolgronde en in hul werksplek, nou en in die toekoms, effektief saam in 'n groep te werk (Johnson & Johnson, 2014:12). Baie onderwysers het ook nie 'n goeie begrip gehad van hoe om inheemse kennis te integreer in die lewenswetenskappe-klaskamer nie. Dit is bewys deur die VNOIK analise sowel as die klaswaarnemings.

Die een aspek wat tydens die onderwysers se assessering (portefeuljes) na afloop van die intervensie uitgestaan het, is hulle gebrek aan refleksie op hul eie pedagogiese inhoudskennis ontwikkeling. Die onderwysers het nie refleksie gedoen nie of dit baie kort gedoen, en dit is baie belangrik vir professionele groei omdat die onderwyser kyk na wat hulle gedoen het en hoe hulle daarop kan verbeter om in die toekoms beter resultate te verkry (Roberts & Stark, 2008:1060).

5.8.4 Die intervensie speel 'n rol in die affektiewe ontwikkeling van onderwysers, wat die toepassing van koöperatiewe leer en inheemse-kennisintegrering kan aanmoedig

Onderwyser ondersteuning, begeleiding en fasilitering asook leerder dissipline is van die faktore wat na vore gekom het wat effektiewe onderrig-leer kan motiveer. Die onderwysers se geweldige belangstelling tydens die intervensie kan ook as motiveringsfaktor gesien word omrede die onderwysers na afloop van die kort-leerprogram gepoog het om dit in die klaskamer toe te pas. Onderwysers se belewing van inheemse kennis en koöperatiewe leer was positief, en alhoewel die onderwysers nie kundiges was op hierdie gebiede nie, het die kort-leerprogram daarin geslaag om groter bewustheid te kweek en om onderwysers positief hieroor te stem. Die affektiewe uitkomstes met die kort-leerprogram is bereik. Die onderwysers het ook verduidelik dat die tekort aan hulpbronne nie vir hulle 'n probleem is nie, want hulle maak gebruik van die omgewing, wat aandui dat hulle van inheemse kennis gebruik kan maak en outentieke leerervarings kan skep.

5.8.5 Die intervensie het 'n positiewe invloed op onderwysers se belewing van die integrering van inheemse kennis in die klaskamer

Die kort-leerprogram het 'n positiewe effek op die onderwysers se belewing in verband met die integrering van inheemse kennis en koöperatiewe leer gehad. Praktiese en deelnemende aktiwiteite wat onderwysers se kennis van die inhoud en pedagogie versterk, kan 'n gevoel van doeltreffendheid skep wanneer die inhoud in lyn gebring word met die KABV (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46). Dit het wel plaasgevind oor die drie dae van die intervensie, wat onderwysers gemotiveerd laat voel het, maar dit was nie 100% doeltreffend nie.

5.9 Slot

In Hoofstuk 5 is die empiriese gedeelte van die studie uiteengesit en is temas wat uit die data gevolg het, bespreek. Vrae wat gedurende die onderhoude gevra is, waarnemings en ingevulde vraelyste het tot 'n groot mate antwoorde vir die sekondêre navorsingsvrae gelewer. In Hoofstuk 5 is bevindings wat verkry is, bespreek om 'n beter begrip aangaande die onderwysers se kennis, belewing en toepassing van koöperatiewe leer en inheemse kennis integrering, te verkry. Die vrae in verband met die onderwysers se begrip oor inheemse kennis en koöperatiewe leer is beantwoord uit die data wat verkry is vanaf die vraelyste, onderhoude en klaskamer waarnemings. Die onderwysers se belewing van die intervensie is bepaal deur die waarnemings en die generiese vraelys, en die faktore wat inheemse kennis en koöperatiewe leer integrering inhibeer of aanmoedig is verkry vanuit die KHAT analise. Die navorsingsvrae sal in Hoofstuk 6 beantwoord word.

HOOFSTUK 6. GEVOLGTREKKING, OPSOMMING, AANBEVELINGS EN BYDRAE VAN HIERDIE STUDIE

6.1 Inleiding

Hierdie hoofstuk verskaf 'n kort samevatting van die bevindings van hierdie studie, maak aanbevelings om die impak van die intervensie uit te lig en reflekteer dan op die leemtes van die studie asook die bydrae wat dit maak in terme van lewenswetenskappe-onderrig in Suid-Afrika.

6.2 Bevindings van studie: sintese

Die bevindings word aan die hand van die temas wat in Hoofstuk 5 geïdentifiseer is, weergegee en gevolgtrekkings word verder aan die hand van die sekondêre en primêre navorsingsvrae bespreek. Vir die primêre vraag om beantwoord te word, is daar sekondêre vrae opgestel as begeleiding en ondersteuning. Die sekondêre navorsingsvrae is aan die hand van die data beantwoord.

6.2.1 Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na die afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?

Die deelnemende onderwysers was bewus van wat inheemse kennis is voor die intervensie, maar het baie misconsepsies aangaande inheemse kennis openbaar. Sommige onderwysers het geglo dat inheemse kennis met hul geloofsoortuigings inmeng en dat die diversiteit in hul klaskamers hulle ontnem van selfvertroue, met die gevolg dat inheemse kennis nie in die klaskamer onderrig word nie. Na afloop van die kort-leerprogram het onderwysers verstaan dat inheemse kennis 'n wetenskaplike basis het, maar dat dit nie noodwendig in die laboratorium getoets is nie, en dat dit deel uitmaak van leerders se voorkennis. Die onderwysers het ook na afloop van die intervensie 'n effens meer genuanseerde siening van die aard van inheemse kennis ontwikkel, deur te verstaan dat dit epistemologiese en ontologiese ooreenkomste met die natuurwetenskappe het. Hulle was entoesiasties om inheemse kennis in die lewenswetenskappe-kurrikulum te integreer en was van mening dat hulle wel inheemse kennis sal kan toepas. Tydens die klas-waarnemings kon ek sien dat die onderwysers wat sonder hulpbronne is, gereeld gebruik gemaak het van die natuur en omgewing om die lewenswetenskappe-inhoud aan die leerders te verduidelik, al het die les nie oor inheemse kennis spesifiek gegaan nie. Die professionele ontwikkelingsintervensie het dus 'n positiewe effek op die onderwysers se begrip van inheemse kennis gehad.

Die onderwysers het voor die intervensie koöperatiewe leer as groepwerk/spanwerk verstaan. Na afloop van die intervensie het die geselekteerde onderwysers tydens die onderhoude ná die waargenome lesse steeds nie oortuigend aangetoon dat hulle die essensie van koöperatiewe leer verstaan het nie. Die rede waarom hierdie aanname gemaak is, is omdat die onderwysers voor die kort-leerprogram genoem het dat hulle koöperatiewe leer as groepwerk/spanwerk ken, en na afloop van die kort-leerprogram is daar in die klaskamers waargeneem dat die onderwysers steeds nie die essensie van koöperatiewe leer verstaan nie: die groepe waarin die leerders moes werk was te groot (maar daar was te min tafels en te veel kinders in die klaskamers, wat dit moeilik maak vir die onderwyser om meer groepies met minder lede te vorm) en al vyf die basiese beginsels wat groepwerk koöperatiewe leer maak, is nie waargeneem nie. Daar is slegs vier onderwysers (lesse) waargeneem uit 71 onderwysers en kan dus nie veralgemeen word nie. Hierdie stand van sake kan natuurlik ook toegeskryf word aan die feit dat onderwysers dikwels onderwys-gesentreerde metodes gebruik. Die geselekteerde deelnemers het op die vraelyste aangedui dat hulle 'n beter begrip van koöperatiewe leer ontwikkel het, maar die beperkte klas-waarnemings het die teendeel gewys. Hulle kon 'n beter definisie daarvan gee, maar hulle kon dit netsowel in die studiemateriaal gevind en afgeskryf het.

Daar is verskeie tipe groepe wat voorkom in die klaskamer, onder andere pseudo-, tradisionele werk-, effektiewe- en hoë prestasie groepe (paragraaf 2.5.1.3). Daar was slegs twee onderwysers wat koöperatiewe leer in hul lesse toegepas het, of altans probeer het. Die een onderwyser het gepoog om die legkaart-II-metode te gebruik tydens sy les, maar was onsuksesvol (paragraaf 5.4.4). Waar die onderwysers van groepwerk (en nie koöperatiewe leer nie) gebruik gemaak het, het 'n tradisionele werkgroep voorgekom omrede die groeplede net aanvaar het dat hulle in groepe moes saamwerk, maar steeds geglo dat hulle individueel geëvalueer sou word. Die groeplede het elkeen hul verantwoordelikhede afsonderlik nagekom deur inligting van mekaar te soek maar wou nie graag hulle eie kennis met ander deel nie. Daar was een of twee leerders wat hul kant gebring het. Dit is duidelik dat die onderwysers nie 'n genuanseerde begrip gehad het oor koöperatiewe leer nie omdat dit nie suksesvol toegepas is nie al blyk dit so op die postvraelyste wat hul voltooi het.

Vir groepe om effektief saam te werk en goed te presteer is dit beter as die groepe uit twee tot vier lede bestaan (Adams *et al.*, 1990; Johnson & Johnson, 2014:88). Daar is bewys dat hoe groter die groepe is, hoe minder is die kans dat kommunikasie plaasvind, wat kan lei tot 'n afname in inligting uitruiling tussen lede en dat die kommunikasie minder waardevol en waar is; sosiale leeglêery kan gevolglik toeneem (Gerard *et al.*, 1968; Johnson & Johnson, 2014:88). Nie een van die vier onderwysers wat waargeneem is na afloop van die intervensie, het koöperatiewe leerstrategie korrek toegepas nie. Daar was in die waargenome lesse, waar gebruik gemaak is van dié strategie, groepe van meer as vier lede wat as oneffektief beskou word deur Johnson en Johnson (2014:88).

Onkunde oor inheemse kennis kan lei tot miskonsepsies (Khupe, 2014:68). Baie onderwysers het geglo dat inheemse kennis gekoppel kan word aan toorkuns aan die hand van gelowe. Die VNOIK-vraelys se resultate het getoon dat die onderwysers nie met die nodige kennis of ingeligte siening van inheemse kennis bemaagtig was voor die kort-leerprogram nie of hoe dit toegepas kan word in die klaskamer. Die onderwysers wat wel die post-vraelys voltooi het 'n toename in hul begrippe rakende sekere vrae getoon.

My bevindinge oor die lewenswetenskappe-onderwysers se begrip van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na die afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie beantwoord as volg my eerste sekondêre navorsingvraag. Die kort-leerprogram het nie lank genoeg geduur vir die onderwysers om van een vlak na 'n ander (op Rogan se implementeringsprofiel wat vroeër bespreek is) te beweeg in hul ontwikkeling nie. Soos vroeër genoem het slegs 5 uit 20 (wat die vraelyste ingevul het) wel 'n verskuiwing in hul begrip van koöperatiewe leer getoon. Dit is ook die onderwyser se verantwoordelikheid om leer te fasiliteer deur middel van steierbou om leerders te lei tot hul optimale prestasie (Vygotsky, 1978). Onderwysers moet kennis en 'n begrip van die inhoud wat onderrig gaan word hê, van struikelblokke wat leerders waarskynlik sal teëkom en van toepaslike benaderings en strategieë wat gebruik kan word om leerders effektief te voorsien van inhoud (Sanders, 2006).

6.2.2 Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se belewing in verband met inheemse kennis en koöperatiewe leer voor en na die afloop van die professionele ontwikkelingsintervensie?

Die onderwysers het die kort-leerprogram baie geniet en het aktief deelgeneem aan die leeraktiwiteite. Vir 'n beter begrip van wat hier gesê word, kyk die video-opnames 2 & 3 wat elektronies aangeheg/opgelaai is: (2) Hierdie video-opname is 'n kort inleiding tot die intervenisie wat aangebied is deur NWU in Polokwane en Potchefstroom; (3) is 'n dokumentêr wat 'n dieper beskrywing gee van wat die intervenisie behels het. Hulle het ook merkwaardige belangstelling getoon en, tot 'n mindere of meerdere mate, 'n positiewe belewing van beide inheemse kennis en koöperatiewe leer gehad. Die onderwysers het met 'n positiewe houding gepraat oor inheemse kennis na afloop van die kort-leerprogram nadat hulle miskonsepsies opgeklaar is deur illustrasies en inligting wat verskaf is, en daar aan hulle verduidelik is hoe hulle inheemse kennis in die kurrikulum kan integreer en oor wat dit werklik is. 32 uit 62 onderwysers (wat die generiese vraelys ingevul het) het aangetoon dat inheemse kennis lewenswetenskappe meer betekenisvol kan maak aangesien dit die leerders se voorkennis omvat, en 29 het aangedui dat dit geïntegreer moet word waar toepaslik.

Die onderwysers was egter nie positief teenoor groepwerk/koöperatiewe leer met die aanvang van die professionele ontwikkelingsintervensie nie, maar nadat hul deelgeneem het aan die outentieke leerervaring het hulle aangedui dat hulle dit wel in die klaskamer sal toepas. Die onderwysers wat waargeneem is het gepoog om dit te doen, maar koöperatiewe leer is nie suksesvol uitgevoer nie; dus was die intervenisie te kort om alle onderwysers ervare te maak. (Onderwysers registreer vir die kort-leerprogram met verskillende vlakke van kennis en vaardighede; waar sommige onderwysers oor groot kundigheid beskik, is ander veel minder ervare en kundig.) Soos Saborit *et al.* (2016:444) aandui, 'n sistematiese onderwyseropleiding- en moniteringsprogram produseer 'n positiewe reaksie van die onderwysers af oor die toepassing van koöperatiewe leer. 37 uit 62 onderwysers het aangetoon dat die professionele ontwikkelingsintervensie hulle aangespoor het om gebruik te maak van koöperatiewe leer, en 'n verdere 26 onderwysers het aangetoon dat hul beleving van koöperatiewe leer positief verander het. Dit is duidelik dat die onderwysers entoesiasies was daaroor om koöperatiewe leer in die klaskamer toe te pas maar dat hulle dit nie effektief kon doen nie. Daarom is 'n deurlopende, sistematiese professionele ontwikkelingsintervensie nodig en nie net 'n drie-dag kort-leerprogram nie. Hierdie is in lyn met die verslag Bernstein (2011), wat dit duidelik maak dat kort-termyn opleidingsintervensies nie so effektief as langdurige professionele ontwikkelingsinisiatiewe is nie.

6.2.3 Hoe word die koöperatiewe leer basiese beginsels in die lewenswetenskappe-klaskamer toegepas?

Tydens die uitvoering van die koöperatiewe aktiwiteite gedurende die kort-leerprogram het die onderwysers deelgeneem aan die legkaartmetode en De Bono se denkhoede, wat die vyf basiese beginsels (positiewe interafhanklikheid, groep en individuele verantwoordbaarheid, aangesig-tot-aangesig interaksie, interpersoonlike kleingroepvaardighede en groepprosessering) na vore gekom het, maar wanneer onderwysers na afloop van die intervenisie waargeneem is, het beperkte basiese beginsels tydens lesse na vore gekom (wat dus op basiese groepwerk, en nie ware koöperatiewe leer nie, neergekom het). Wanneer die onderwysers gevra is om die basiese beginsels van koöperatiewe leer te noem, kon hulle dit nie doen nie. Die onderwysers het verder tydens die klaswaarnemings meer gepraat en min gefasiliteer. Dit alles dui daarop dat onkunde voor en na afloop van die kort-leerprogram die oorsaak was dat hierdie beginsels nie in die klaskamer na vore gekom het nie en dat koöperatiewe leer dus nie werklik toegepas is nie. Onderwysers kon selfgerigtheid ontwikkel tydens die professionele ontwikkeling, maar indien hulle nie self die strategieë effektief tydens hul lesse kan toepas nie, sal leerders nie noodwendig selfgerigtheid ontwikkel nie.

6.2.4 Wat inhibeer die onderwyser se toepassing van koöperatiewe leer in die klaskamer en wat moedig dit aan?

Die een aspek wat tydens die onderwysers se assessering (portefeuljes) na afloop van die intervensie uitgestaan het, is hulle gebrek aan refleksie op hul eie pedagogiese inhoudskennis ontwikkeling. Die onderwysers het nie refleksie gedoen nie, en dit is 'n kritiese rol wat hulle moet inneem vir professionele groei is omdat die onderwyser kyk na wat hulle gedoen het en hoe hulle daarop kan verbeter om in die toekoms beter resultate te verkry (Roberts & Stark, 2008:1060). Die onderwysers was onkundig rakende leerder-gesentreerde onderrig-leerstrategieë en ongelukkig is tradisionele transmissie-modus onderrig (waar die onderwyser die heeltid praat en as enigste bron van kennis optree en die leerders passief sit en luister en nie noodwendig iets inneem nie) aan die orde van die dag. Nog 'n faktor is die feit dat daar min of geen hulpbronne (instrumente) in die klaskamers beskikbaar was nie. 'n Onderwyser kan wel daarsonder klaarkom en eerder gebruik maak van die omgewing, maar die Onderwysdepartement vereis van leerders om laboratoriumwerk te kan verrig. Sommige skole het egter geen of min apparaat en laboratorium toerusting en partykeer ook 'n tekort aan klaskamers, onderwysers, stoele en tafels, wat dit moeilik maak om vir leer om effektief plaas te vind. Sekere onderwysers was ook nie duidelik oor wat van die leerders verwag nie, wat verwarring onder leerders veroorsaak. Kommunikasie kan dus ook 'n probleem wees wanneer die strategieë aan die leerders verduidelik word.

6.2.5 Wat inhibeer die integrering van inheemse kennis in gepaste lewenswetenskapetemas en wat moedig dit aan?

Alhoewel die onderwysers merkwaardige belangstelling getoon het in inheemse kennis na afloop van die kort-leerprogram was daar baie faktore wat die integrering daarvan geïnhipeer het. Begrip van hoe om inheemse kennis in die kurrikulum en assessering beleidsverklaring (KABV) temas te integreer was baie beperk voor asook na afloop van die kort-leerprogram. Ten spyte daarvan dat die miskonsepsies aangespreek is en onderwysers 'n meer genuanseerde siening van inheemse kennis na die intervensie openbaar het, het hul antwoorde in die "Views on the Nature of Indigenous Knowledge" (VNOIK)-vraelys getoon dat hulle steeds nie die ontologiese en epistemologiese aspekte van inheemse kennis en hoe dit skakel met die aard van natuurwetenskappe goed verstaan nie. Nog faktore wat die onderwysers gekeer het om inheemse kennis te integreer is die feit dat sommige leerders nie regtig belangstelling getoon het nie, dat daar beperkte navorsing en dokumentasie (instrumente) in verband met inheemse kennis bestaan en dat die diversiteit in die klas te groot is. Dit is belangrik dat die onderwysers 'n verskeidenheid kulture se inheemse kennis in die lewenswetenskappe-inhoud integreer en nie net een kultuur nie. Die onderwysers het wel van die omgewing waar die leerders woon gebruik gemaak tydens die onderrig-leerfase wat kan help om

inheemse kennis te integreer deur van die leerders se voorkennis gebruik te maak en dit is so aan hulle verduidelik. Daar kan afgelei word dat die faktore wat die inheemse kennis en koöperatiewe leer integrering, gewoonlik inhibeer, 'n tekort aan instrumente is (pedagogiese inhoudskennis, leermateriaal, ens.) asook 'n behoefte aan ondersteuning van die Onderwysdepartement af.

Hierdeur kan die primêre navorsingsvraag beantwoord word:

6.2.6 Wat is lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie?

Die onderwysers was bewus van die belangrikheid van beide koöperatiewe leer en inheemse kennis, maar 'n gebrek aan 'n genuanseerde begrip van wat dit behels is in die voortoets (voor die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie) geïdentifiseer. Alhoewel dit blyk dat die onderwysers 'n begrip van koöperatiewe leer gehad het, gebaseer op hul antwoorde in die vraelyste, is dit nie noodwendig in die klaskamer weerspieël nie; tydens leswaarnemings het Johnson en Johnson (2014) se kriteria vir koöperatiewe leer nie duidelik na vore gekom nie. Daar is ook gevind dat die onderwysers koöperatiewe leer nie effektief in hul lewenswetenskappe-klaskamers toepas nie, maar dat die professionele ontwikkelingsintervensie hul beleving verander het deur hulle te laat deelneem aan aktiwiteite wat inheemse kennis en koöperatiewe leer vervat het. Hierdie kwalitatiewe bevindings word ondersteun deur die 59,6% van lewenswetenskappe-onderwysers ($n = 62$) wat aangedui het dat die kort-leerprogram 'n groot rol gespeel het in die positiewe verandering van hul persepsies en opinies oor koöperatiewe leer in die klaskamer; 'n verdere 37% het aangedui dat die kort-leerprogram 'n beduidende verskil gemaak het in hoe hulle koöperatiewe leer gesien het.

Onderwysers het 'n begrip van inheemse kennis gehad, maar was nie bewus van hoe dit effektief in die lewenswetenskappe-kurrikulum toegepas kan word nie. Aangesien die onderwysers nie bewus was van wat inheemse kennis werklik is of hoe om dit toe te pas in die klaskamer nie, is dit belangrik dat intervensies soos hierdie meer gereeld plaasvind. Die onderwysers was na afloop van die kort-leerprogram entoesiasties om inheemse kennis in die lewenswetenskappe-kurrikulum te integreer en was van mening dat hulle wel inheemse kennis sal kan toepas.

Daar kan tot die gevolgtrekking gekom word dat onderwysers deurlopend ondersteun moet word om 'n verbeterde pedagogiese inhoudskennis te besit om leerstrategieë op so 'n manier toe te pas om selfgerigte leerders te ontwikkel. Wanneer hierdie tipe navorsing gedoen word, moet armoede in gedagte gehou word, veral met betrekking tot die tekort aan klaskamerhulpbronne soos tegnologie, eksperimentering apparate en leermateriaal.

6.3 Aannames

Daar is aannames gemaak voor die studie uitgevoer is (paragraaf 1.8.7.) Die aannames wat gemaak is, is reggestel nadat die navorsingsvrae beantwoord is om vir die navorser en lesers duidelikheid te gee oor wat gebeur en wat nie gebeur in die onderwyspraktik:

- Onderwysers poog om selfgerigte leerders te ontwikkel deur van strategieë soos probleemgebaseerde en koöperatiewe leer gebruik te maak, maar die vier onderwysers wat waargeneem is, kon nie suksesvol die metodes uitvoer nie. Dit word ondersteun deur die feit dat daardie onderwysers wat wel hul portefeuljes ingehandig het nie koöperatiewe- of probleemgebaseerde leer suksesvol in hul lesplanne kon uitbeeld of in die klaskamer kon toepas nie (die vier wat waargeneem is). Tydens die waarneming het dit duidelik geword dat die onderwysers nog gewoond was aan – of slegs begrip gehad het van – die tradisionele “chalk & talk” leerstrategie. Indien die onderwysers nie self bewus is van wat selfgerigte leer werklik behels en hoe dit ontwikkel kan word nie, sal hulle dus nie leerders kan help om selfgerigte leerders te wees nie.
- Onderwysers het die leerders se voorkennis in ag geneem, maar het inheemse kennis nie ten volle in die lewenswetenskappe-kurrikulum geïntegreer nie. Dit was weens die feit dat hulle miskonsepsies gehad het oor wat inheemse kennis behels en ook nie werklik kennis daaroor gehad het nie.
- Onderwysers het nie ’n volledige begrip van die term koöperatiewe leer gehad nie, maar het eerder daaraan gedink as groepwerk. Hulle het ook nie geweet wat die basiese beginsels daarvan is, watter metodes van daarvan bestaan of hoe om dit effektief toe te pas nie. Verder het hulle ook nie altyd geweet hoe om inheemse kennis te integreer nie; ten spyte daarvan dat hulle van mening was dat hulle dit kon doen, is dit nie waargeneem nie. (Hulle kon dit wel in ’n lesplan integreer.)
- Onderwysers het miskonsepsies oor koöperatiewe leer sowel as inheemse kennis. Onderwysers verwar groepwerk met koöperatiewe leer.
- Nie al die onderwysers het geweet hoe om te reflekteer en assesser nie. Omdat die kurrikulum assesseringsgedrewe is, is daar aangeneem dat hulle wel van assessering gebruik sal maak in die lesplanne (portefeuljes), maar hulle het nie, en die meerderheid onderwysers het ook gekies om nie refleksie te doen nie. Dit toon óf dat hulle nie weet hoe nie óf dat hulle nie tyd gehad het nie.
- Leerders se ouers was nie betrokke by die hul kinders se akademie nie. Die ondersteuning van die onderwyser is noodsaaklik, maar die ondersteuning van ouers is ook nodig om die leerders te motiveer; sodra hulle sien dat hul ouers nie belangstel nie, raak hulle minder gemotiveerd. Hierdie verskynsel het tydens die onderhoude na vore gekom.

6.4 Leemtes van hierdie studie

Etlike faktore het 'n negatiewe invloed op die resultate van hierdie studie gehad. Die grootste uitdaging was die deelname van onderwysers in die navorsing. Baie onderwysers het die professionele ontwikkelingsintervensies bygewoon en deelgeneem aan die aktiwiteite, maar toe die klaswaarnemings gedoen moes word, was minder as tien onderwysers bereid om die navorsers by die skole te ontvang en om onderhoude te voer. Uiteindelik het slegs twee deelnemers in die Limpopo-provinsie toegestem tot onderhoude en net vier onderwysers se klasse in dieselfde provinsie is waargeneem. Die navorser was ook beperk deur die afstand vanaf die deelnemers en moes ver reis om die onderwysers by die skole te besoek – onderwysers wou nie telefonies of per e-pos korrespondeer nie en dit het die reëlins gekompliseer. Nie een onderwyser uit Noordwes het ingestem tot die klaswaarneming nie. Die redes hiervoor is onbekend.

Nog 'n belemmerende faktor, was dat, alhoewel al die onderwysers die pre-VNOIK-vraelys voltooi het op dag 1 van die intervensie, het slegs vyf die post-VNOIK ingedien saam met hul portefeuljes. Ek was daarom afhanklik van die lesplanne in die beperkte aantal portefeuljes om afleidings te maak oor die onderwysers se kennis van en sienings oor inheemse kennis na afloop van die kort-leerprogram.

Soos genoem in paragraaf 6.2, was die kort-leerprogram nie altyd suksesvol in die onderwysers se professionele ontwikkeling in verband met die begrip en toepassing van koöperatiewe leer en inheemse kennisintegrering in die lewenswetenskappe-klaskamer nie, veral weens die gebrek aan deurlopende ondersteuning. Hier verwys ek as navorser weer na die sukses van Darling-Hammond en Richardson (2009) se professionele ontwikkeling, wat gefokus het op leerders se leer en wat onderwysers gehelp het om pedagogiese vaardighede te ontwikkel, om uiteindelik 'n positiewe effek op die praktyk van onderwys te hê. Hierdie onderwysers het 'n intervensie van vyf dae bygewoon en het elke twee weke na afloop daarvan bymekaar gekom om om die probleme wat hulle in die praktyk ervaar, op te los (Darling-Hammond & Richardson, 2009:47). Hierdie outeurs is verder van mening dat praktiese en deelnemende aktiwiteite wat onderwysers se kennis van die inhoud en pedagogie versterk, 'n gevoel van doeltreffendheid geskep het wanneer die inhoud in lyn gebring is met die KABV (Darling-Hammond & Richardson, 2009:46). Hierdie kort-leerprogram was dus suksesvol omrede daar deurlopend nuwe leerervarings geskep is.

('n Leemte van die navorsing was dat onderwysers die post-vraelys saam met hulle portefeuljes moes instuur. Ongelukkig is slegs vyf bruikbare "*Views on the Nature of Indigenous Knowledge*" (VNOIK)-postvraelys ontvang, en kon hierdie ontleding slegs vir vyf onderwysers voltooi word.)

6.5 Aanbevelings

Daar is verskeie aanbevelings wat na aanleiding van die studie en die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie gemaak kan word. Dit sal toekomstige navorsing asook die kort-leerprogram vir navorsers en deelnemers vergemaklik.

6.5.1 In terme van die studie

Een van die deelnemers het gemeen dat “[w]e are actually struggling to get support from the learners’ parents because normally the headmaster try [sic] to invite parents for a meeting and they actually do not come. They only come when they have to collect the results quarterly.” Vir die studie moet die ouers aangemoedig word om hul kinders meer te ondersteun, deur hulle bewus te maak van wat selfgerigte leer is sodat hulle hul kinders kan stimuleer om meer selfgerig te leer. Wanneer sodanige studies gedoen word, moet daar dalk eerder van fokusgroepe gebruik gemaak word sodat daar meer insette kan wees oor die onderhoudvrae wat gebruik is tydens hierdie studie. My studie het ook aangetoon dat dit ’n fout was om onderwysers te versoek om die post-VNOIK-vraelyste saam met die portefeuljes in te dien. Onderwysers moet eerder gevra word om VNOIK-vraelyste te voltooi op die laaste dag van die kort-leerprogram.

6.5.2 In terme van die projek en onderwyser professionele ontwikkeling

Vir toekomstige intervensies en navorsing oor die impak van die kort-leerprogram sal dit gewens wees om onderwysers nader aan die navorsers se ligging te betrek (indien die deelnemers die navorsers toelaat). Dit sal onderhoudvoering en klaswaarnemings vergemaklik en toelaat om meer gereeld plaas te vind. Verder is dit noodsaaklik dat die kort-leerprogram nie slegs drie dae duur nie, maar ’n langer tydperk (moontlik sewe dae), en dat deurlopende ondersteuning na die afloop van die kort-leerprogram aan die onderwysers gebied word. Daar is ’n paar punte waarop gefokus kan word tydens die professionele ontwikkelingsintervensie:

- Daar moet ’n groter aantal kort-leerprogramme aangebied word sodat onderwysers in dieselfde area opgedeel kan word in kleiner groepe – dit sal toelaat dat daar meer individuele aandag aan deelnemende onderwysers gegee kan word en daar kan meer uitgebrei word oor elke aspek wat betrokke is by die inhoud van die intervensie.
- Wanneer die koöperatiewe leerstrategie toegepas word, moet die vyf basiese beginsel; groepprosessering gedoen word sodat die leerders leer om te reflekteer.
- Fasiliteerders moet regoor Suid-Afrika opgelei word om die kort-leerprogram in hul provinsies aan te bied sodat die fasiliteerders wat dit ontwikkel het nie elke keer van Potchefstroom af hoef te reis om dit te fasiliteer nie.

- Die Onderwysdepartement kan betaal vir daardie onderwysers wat dit nie kan bekostig om die program by te woon nie. Die intervensie waarvoor berig is in hierdie studie is deur die Nasionale Navorsingstigting befonds, en dit is nie volhoubaar nie. Daar sal aan befondsing aandag gegee moet word.
- Die Onderwysdepartement kan ook aan die skole, apparate en leermateriaal verskaf.
- Onderwysers van alle rasse moet gemotiveer word om deel te neem aan hierdie kort-leerprogram, omdat inheemse kennis belangrik is vir die leerders wat in hul klasse is, en hulle kan self daarby baat omdat dit nie net handel oor inheemse kennis, nie maar ander aspekte ook.
- Die onderwysers se portefeuljes moes anders gestruktureer wees:
 - Daar moes 'n tydlyn gewees het wat aandui watter aktiwiteit teen watter datum ingehandig moes word sodat hulle deurlopend op die portefeulje kon fokus en nie belangstelling verloor nie.
 - Riglyne moes via 'n aanlyn platform gegee word, waar onderwysers vrae kon vra om hulle te help om die portefeulje suksesvol te voltooi.
 - 'n Beloning kon aan die onderwysers gegee word wanneer hulle 'n deel van die portefeulje betyds ingehandig het, byvoorbeeld 'n elektroniese kenteken ("badge") wat gevolg word deur "gamification" ('n strategie waar die elemente wat in speletjies voorkom, in opvoeding gebruik word (Huang & Soman, 2013:6)). Dit behels 'n reeks ontwerpbeginsels, prosesse en sisteme wat gebruik word om individue, groepe en gemeenskappe te beïnvloed, te betrek en te motiveer om hulle gedrag te dryf en die verwagte uitkomstes te effektueer (Huang & Soman, 2013:6). Met ander woorde, "gamification" bestaan uit vlakke waarop elke aktiwiteit van die portefeulje lê, wanneer 'n aktiwiteit ingehandig word, ontvang die deelnemer 'n prys (kenteken), en dit moedig hulle aan om die volgende aktiwiteit in te handig. Nadat 'n sekere aantal kentekens ontvang is, kry die onderwyser sy/haar sertifikaat en die 16 krediete.
 - Om die pre- en post-vraelyste van meer onderwysers ingevul te ontvang, kon dit een van die vereistes wees om hul 16 krediete te ontvang en kon dit deel van die portefeulje vorm.

6.5.3 In terme van 'n volgende siklus van kort-leerprogramme

Wanneer daar 'n volgende siklus van kort-leerprogramme beplan word, is dit belangrik vir die Noordwes-Universiteit (NWU) om sekere ontwerpbeginsele in gedagte te hou, wat in die volgende paragrafe bespreek word.

6.5.3.1 Longitudinale en ondersteunende gemeenskappe van praktyk

Die Bernstein verslag (2011:22) maak dit duidelik dat kort, werkwinkel-tipe intervensies beperkte waarde het in terme van langtermyn impak. Professionele ontwikkeling kan die beste bevorder word deur sistemiese, longitudinale programme. 'n Sprekende voorbeeld van so 'n program is die sogenaamde "A-Team", 'n intervensie van die Universiteit van Johannesburg, wat oor vyf jaar gestrek het en waaroor Pretorius (2015) verslag doen. Uiteraard is dit nie maklik om 'n veel langer leerprogram aan te bied nie, maar 'n gemeenskap van praktyk kan in stand gehou word deur van aanlyn platforms soos Blackboard of eFundi gebruik te maak. Dit sal aan die onderwysers die geleentheid bied om mentorskap onder mekaar te ontwikkel en mekaar by te staan in hulle professionele ontwikkeling. Die Bernstein verslag maak melding van die waarde van kritiese vriende ("critical friends"), maar hierdie tipe mentorskap is ongelukkig nie tydens die een van die intervensies ontwikkel nie.

6.5.3.2 Internskappe om praktiese laboratoriumvaardighede te ontwikkel

Die Bernstein verslag (2011:23) maak ook melding daarvan dat hoë kwaliteit professionele ontwikkelingsprogramme die onderwysers moet "indompel" in 'n konteks wat gekenmerk word deur ontdekkende leer en eksperimentering. Die Limpopo- en Noordwes intervensies het klem laat val op ontdekkende, probleemgebaseerde leer, en onderwysers was in die laboratorium betrokke deur middel van die Kirby-Bauertegniek. Hierdie beperkte blootstelling is ongelukkig onvoldoende om onderwysers 'n deeglike begrip te gee van die ontologiese en epistemologiese ooreenkomste en verskille tussen natuurwetenskappe en inheemse kennis asook om onderwysers die geleentheid te gee om die ware aard van die natuurwetenskappe te beleef. Ek wil weereens verwys na die "A-Team" van Pretorius (2015). Hierdie groep onderwysers het die geleentheid gekry om oor 'n lang tydperk betrokke te wees by die navorsingsaktiwiteite van die African Centre for DNA Barcoding (verbonde aan die Universiteit van Johannesburg). Dit het hulle die geleentheid gegee om te verstaan wat die aard van 'n wetenskaplike se werk in 'n laboratorium is en om iets hiervan in hulle klaskamer onderrig te laat realiseer. Op só 'n manier kan onderwysers dan 'n veel beter begrip vorm van die aard van die natuurwetenskappe en op die manier kan die leerders uiteindelik die voordeel daarvan geniet omdat hul onderwysers beter opgelei is. Ek stel daarom voor dat daar gekyk word na hoe 'n tipe "internskap" ingebou kan word in so 'n intervensie, en dat daar van onderwysers verwag word om 'n aantal uur in 'n laboratorium deur te bring. Verskeie sulke intervensies word in die literatuur genoem, byvoorbeeld die Ohio Schools Project se Target Inquiry at Miami University (Pretorius, 2015:54). In hierdie studie het die Miami Universiteit aan Amerikaanse onderwysers die geleentheid gegee om hulle navorsing- en laboratoriumvaardighede op te skerp (Pretorius, 2015:54).

6.5.3.3 Refleksie en klaskamer aksienavorsing moet beklemtoon word

Die kort-leerprogram organiseerders kan ook met groot vrug leer by Finland se onderwysstelsel en veral kennis neem van die "FINNABLE Projek" (Pretorius, 2015). Finland word vandag gesien as die

goue standaard in wetenskaponderrig. Finland se sukses lê in hulle uitstekende onderwyseropleiding. Die FINNABLE Projek word gedryf deur die Universiteit van Helsinki. Groot klem word gelê op onderwyser refleksie en klaskamer aksienavorsing. Beide punte kon sterker na vore kom in die intervensie. Groter klem behoort gelê te word op die ontwikkeling van onderwysers as kritiese reflektiewe praktisyns, en verder moet onderwysers aangemoedig word om aksienavorsing in hulle klaskamers te doen. Van die aktiwiteite in die kort-leerprogram, onder andere die probleemgebaseerde “na-oes fisiologie van blomme” aktiwiteit, is geskik om klaskamer aksienavorsing te demonstreer. Gravett en De Beer (2015:344) beskryf klaskamer aksienavorsing as “a midpoint between teacher reflection on the one end, and traditional educational research at the other end”. Die literatuur dui aan (en Finland is ’n sprekende voorbeeld daarvan) dat onderwysers wat aksienavorsing doen, ook hul eie onderrigpraktyk verbeter. John Slaughter (voormalige president van Occidental College), aangehaal in Chmielewski en Stapleton (2009:53) sê: “Research is to teaching what sin is to confession; if you don’t participate in the former, you have little to say in the latter.” Die NWU kan aksienavorsing daarom in die volgende ontwerpsiklus inbou as deel van die portefeulje. Dit gaan egter groot eise stel aan ’n ondersteunende gemeenskap van praktyk, omdat die onderwysers baie hulp en ondersteuning sal nodig hê. Die eFundi aanlyn platform kan hier van onskatbare waarde wees.

6.5.3.4 ’n Sistemiese benadering moet gevolg word, met inkoop van verskeie rolspelers

In my studie is daar waargeneem dat skoolhoofde nie betrokke was by die kort-leerprogram nie. Pretorius (2015) toon aan dat waar skoolhoofde ook betrek word by sodanige professionele ontwikkelingsintervensies beter resultate verkry word. Die Onderwysdepartement moet ook betrokke raak. Gegrand op die teleurstellende persentasie van portefeuljes wat ingedien is in hierdie studie, is daar in 2017 (tydens die Kimberley- en Calvinia intervensie – waarvan die studie nie deel was nie) ’n ander benadering gevolg, waar die Departement van Onderwys betrokke was om onderwysers aan te spoor om portefeuljes in te dien.

6.5.3.5 Groter klem moet gelê word op wetenskaplike ekspo’s

Hierdie intervensie leen hom tot ’n nasionale ekspo, waar leerders aangemoedig kan word om etnobotaniese opnames te maak en só hulle navorsingsvaardighede ontwikkel. Ngcoza *et al.* (2016) het gevind dat leerders baat by wetenskaplike ekspo’s deur byvoorbeeld te leer van die wetenskaplike metode.

6.5.3.6 Leermateriaal moet aan onderwysers verskaf word

Danksy ’n toekenning deur die Fuchs Stigting, is ’n Briza publikasie, *Peoples’ Plants*, met die finalisering van hierdie verhandeling besig om gedruk te word, om in die toekoms aan onderwysers

te voorsien te word. Tydens hierdie studie het dit duidelik geword dat onderwysers meer hulpbronne nodig om reg te laat geskied aan die integrering van inheemse kennis in die klaskamer. Siste moet ook in plek gesit word vir die ondersteuning van die

6.6 Bydrae van die studie

Hierdie studie was klein in omvang, maar het tog op drie vlakke 'n bydrae gelewer, naamlik op epistemologiese, navorsing- en praktiese vlakke.

6.6.1 Bydrae op epistemologiese vlak

Op epistemologiese vlak behels hierdie studie se bydrae die beklemtoning van koöperatiewe leerbeginsels in die onderrig van inheemse kennis. Deesdae word baie navorsing gedoen in die veld van inheemse kennis, maar daar is geen studies op die rol van koöperatiewe leerbeginsels in hierdie verband nie. Jautse *et al.* (2016) wys daarop dat koöperatiewe leer integraal is in inheemse kennissisteme, en dat kulturele groepe tradisioneel baie van Johnson en Johnson (2009) se koöperatiewe leerbeginsels toepas. Hierdie outeurs wys daarop dat die jong mans wat terugkeer van die Bakgatla-ba-Kgafela inisiasieskole (die sogenaamde “bogwera”) kollektief verantwoordelikheid neem vir sekere take en sosiale interafhanklikheid prakties gedemonstreer het. My studie het 'n groter bewussyn gekweek van die skakeling tussen koöperatiewe leer en inheemse kennis.

6.6.2 Navorsingsbydraes

My studie het eerstens by tot die verdere bekragtiging van Cronje (2015) se VNOIK-instrument bygedra. Verder het die bevindings van hierdie studie tot die ontwikkeling van ontwerpsbeginsels vir die kort-leerprogram bygedra. 'n Geakkrediteerde artikel, gebaseer op die studie, wat geskryf is deur die betrokke navorser en studieleiers word aangeheg as Addendum T. Hierdie artikel is in die “*International Society for Technology in Education*” (ISTE)- konferensie bydraes formeel gepubliseer (Jacobs *et al.*, 2016).

6.6.3 Praktiese bydrae

Hierdie studie het bygedra tot die professionele ontwikkeling van lewenswetenskappe-onderwysers. Die bewyse dat onderwysers waarde ten opsigte van hulle eie begrip en persepsies kon toevoeg, dien as motivering vir hierdie stelling. Onderwysers kan gemotiveer word om koöperatiewe leerstrategieë te ondersoek indien hulle daarvan bewus gemaak word dat koöperatiewe leer bydra tot 'n leerwins gedurende lewenswetenskappe onderrig-leer, soos in hierdie studie getoon is.

6.7 Slot

Ten slotte is dit duidelik dat, ten spyte van al die gebreke van die intervensie, sodanige kort-leerprogramme wel 'n positiewe effek op onderwysers se begrip, beleving en toepassing van inheemse kennis en koöperatiewe leer kan hê. Wanneer professionele ontwikkelingsintervensies ontwikkel en implementeer word, moet onderwysers as professionele mense gerespekteer word, maar die onderwysers moet hul verantwoordelikhede met betrekking tot hul deelname aan soortgelyke programme nakom, aangesien dit duidelik is dat sulke programme 'n positiewe effek op hul onderrig kan hê. Die Onderwysdepartement kan baat by 'n program soos hierdie om hul onderwysers op te lei, want sulke programme het die potensiaal om kennis, vaardighede en waardes wat hulle besit tot voordeel van die leeromgewing te gebruik. Die meerderheid van die deelnemers kan as potensiële lewenslange leerders geag word, omdat hulle na afloop van die intervensie genoeg waarde aan die bewaring van inheemse kennis en die toepassing van koöperatiewe leer kan heg. Ander onderwysers moet die geleentheid gebied word om deel te vorm van projekte, kurrikulumaktiwiteite en lesplanne om hul kennis en vaardighede uit te brei en toe te pas vir effektiewe onderrig-leer. Deur koöperatiewe leer te implementeer in inheemse-kennisintegrering word die geleentheid aan leerders gebied om na mekaar se opinies te luister en ook hul persepsies te deel om sodoende konstruktiewe denke te bevorder. Die dinamiek gedurende die kort-leerprogram het daartoe bygedra dat selfgerigte leervaardighede ontwikkel word by die onderwysers en uiteindelik hulle leerders. In die huidige diskoers oor die “dekolonialisering van die kurrikulum” lewer hierdie studie hopelik 'n bydrae om aan te toon hoe dat, op koöperatiewe wyse, konteks in die klaskamer gegee kan word wat wetenskap meer toeganklik maak deur van inheemse kennis gebruik te maak.

Epistemologiese en ontologiese grens-verskuiwing (“border-crossing”), waar inheemse kennis ingesluit word in die KABV, kan daartoe bydra dat leerders lewenswetenskappe as meer relevant beleef. Sodanige benaderings mag dalk op die lang termyn daartoe lei dat Suid-Afrika beter vaar in internasionale toetse soos die Trends in International Mathematics and Science Study.

BRONNELYS

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(4):417-436.

Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N.G. 2000. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International journal of science education*, 22(7):665-701.

Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G., Bell, R.L. & Schwartz, R.S. 2002. Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 39(6):497-521.

Adams, D., Carlson, H. & Hamm, M. 1990. Cooperative learning & educational media: collaborating with technology and each other. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Aikenhead, G.S. 1996. Science education: border crossing into the subculture of science. *Studies in science education*, 27(1):1-52.

Aikenhead, G.S. 2001. Integrating western and aboriginal sciences: cross-cultural science teaching. *Research in science education*, 31(3):337-355.

Akerele, V. 2017. Teachers' perceptions and experiences of the inclusion of indigenous knowledge in the natural sciences classroom. Johannesburg: Universiteit van Johannesburg. (Proefskrif – M.Ed).

Anderson, D.M. 2013. Over arching goals, values, and assumptions of integrated curriculum design. *Schole*, 28(1):1-10.

Archer-Kath, J., Johnson, D.W. & Johnson, R. 1994. Individual versus group feedback in cooperative groups. *The journal of social psychology*, 134(5):681-694.

Aronson, E. 2004. How the Columbine high school tragedy could have been prevented. *Journal of individual psychology*, 60(4):355-360.

Aronson, E., Blaney, N., Stephen, C., Sikes, J. & Snapp, M. 1978. The jigsaw classroom. Beverly Hills, CA: Sage.

Bahar-Özvaris, S.E., Çetin, F.Ç., Turan, S. & Peters, A.S. 2006. Cooperative learning: a new application of problem-based learning in mental health training. *Medical teacher*, 28(6):553-557.

- Barrows, H.S. 1996. Problem-based learning in medicine and beyond a brief overview. (*In* Wilkerson, L. & Gijssels, W.H., eds. *Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. p. 3-12).
- Bass, K.M., Yumol, D. & Hazer, J. 2011. "I learned how all the math we have been doing works." The effect of RAFT hands-on activities on student learning, engagement, and 21st century skills. San Francisco, CA: Rockman et al. <http://www.raft.net/public/pdfs/Rockman-RAFT-Report.pdf>
Datum van toegang: 2 Mei. 2016.
- Battiste, M., 2002. Indigenous knowledge and pedagogy in First Nations education: a literature review with recommendations. Ottawa: National Working Group on Education.
- Bax, S. 2003. The end of CLT: a context approach to language teaching. *ELT journal*, 57(3):278-287.
- Beasley, M.S. & Jenkins, J.G. 2003. A primer for brainstorming fraud risks. *Journal of accountancy*, 196(6):32-38.
- Bell, S. 2010. Project-based learning for the 21st century: skills for the future. *The clearing house: a journal of educational strategies, issues and ideas*, 83(2):39-43.
- Bens, I. 2012. Facilitating with ease! Core skills for facilitators, team leaders and members, managers, consultants, and trainers. 3de uitg. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Berg, B.L. 2007. Qualitative research methods for the social sciences. 6de uitg. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Bernstein, A. 2011. Value in the classroom: the quantity and quality of South Africa's teachers. Johannesburg: Centre for Development and Enterprise.
- Beyer, B.K. 1985. Critical thinking: what is it? *Social education*, 49(1):270-276.
- Blank, R. K., De Las Alas, N. & Smith, C. 2007. Analysis of the quality of professional development programs for mathematics and science teachers. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Bless, C., Higson-Smith, C. & Sithole, S.L. 2013. Fundamentals of social research methods: an African perspective. 5de uitg. Kaapstad: Juta & Company.

- Blumenfeld, P.C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M. & Palincsar, A. 1991. Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4):369-398.
- Botha, L.R. 2012. Using expansive learning to include indigenous knowledge. *International journal of inclusive education*, 16(1):57-70.
- Bracey, P. 2010. Self-directed learning vs self-regulated learning: twins or just friends? (In Sanchez, J. & Zhang, K., eds. Proceedings of e-learn: world conference on e-learning in corporate, government, healthcare, and higher education. Orlando, FL: Association for the Advancement of Computing in Education. p. 1600-1607).
- Bromley, D.B. 1990. Academic contributions to psychological counselling. 1. A philosophy of science for the study of individual cases. *Counselling psychology quarterly*, 3(3):299-307.
- Brough, C. 2007. Nurturing talent through curriculum integration. *Kairaranga*, 8(1):8-12.
- Buma, A.M. 2015. A short intervention programme to develop science teachers' pedagogical content knowledge to teach for the affective domain. Johannesburg: Universiteit van Johannesburg (Proefschrift – PhD).
- Butcher, K.R. 2006. Learning from text with diagrams: promoting mental model development and inference generation. *Journal of educational psychology*, 98(1):182-197.
- Calis, S. & Ergul, R. 2012. The views of teacher candidates on the project management competencies. *Procedia – social and behavioral sciences*, 46(1):5677-5681.
- Candy, P.C. 1991. Self-direction for lifelong learning: a comprehensive guide to theory and practice. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Cartwright, D. & Zander, A. 1968. Group dynamics: research and theory. 3de uitg. London: Tavistock.
- Casey, D. 2012. The nature of science. Virginia Science Standards Institute. http://www.vmnh.net/content/File/VSSI_1_2012/nospresentation72112.pdf Datum van toegang: 18 Sept. 2016. [PowerPoint aanbieding].
- Chmielewski, J.G. & Stapleton, M.G. 2009. The biologists' forum: the undergraduate research experience: it's really not for everyone, student and faculty alike. *BIOS*, 80(2):53-58.

- Chisholm, L. 2005. The making of South Africa's *National Curriculum Statement*. *Journal of curriculum studies*, 37(2):193-208.
- Clapper, T.C. 2015. Cooperative-based learning and the zone of proximal development. *Simulation & gaming*, 46(2):148-158.
- Clarke, J. 1994. Pieces of the puzzle: the jigsaw method (*In* Sharan, S., ed. *Handbook of cooperative learning methods*. London: Greenwood Press. p. 34-50).
- Cohen, E.G., Brody, C.M. & Sapon-Shevin, M. 2004. Teaching cooperative learning: the challenge for teacher education. 6de uitg. Albany, NY: State University of New York Press.
- Cohen, L. & Manion, L. 1994. Research methods in education. 4de uitg. London: Routledge.
- Creswell, J.W. 2003. Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 2de uitg. Thousand Oaks: Sage.
- Creswell, J.W. 2012. Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cronje, A. 2015. Epistemological border-crossing between western science and indigenous knowledge and its implications for teacher professional development. Johannesburg: Universiteit van Johannesburg. (Proefskrif – PhD).
- Dagen, A.S. & Bean, R.M. 2014. High-quality research-based professional development: an essential for enhancing high-quality teaching (*In* Martin, L.E., Kragler, S., Quatroche, D.J. & Bauserman, K.L., eds. *Handbook of professional development in education: successful model sand practices, PreK-12*. New York, NY: The Guilford Press. p. 42-64).
- Darling-Hammond, L. & Richardson, N. 2009. Teacher learning: what matters? *How teachers learn*, 66(5):46-53.
- Deacon, R. 2012. The initial teacher education research project: the initial professional development of teachers: a literature review. Johannesburg: JET Education Services.
- De Beer, J.J. 2015. The inclusion of indigenous knowledge in the science classroom: a substantiation from cultural-historical activity theory. *Suid-Afrikaanse tydskrif vir natuurwetenskap en tegnologie*, 34(1):1-6.

- De Beer, J. & Mentz, E. 2016. Self-directed learning: lessons from indigenous knowledge holders for school science education. (In Outeur, A.A., ed. ISTE Proceedings. Plek van publikasie: Uitgewer. p. 546-556.
- De Beer, J. & Mothwa, M.M. 2013. Indigenous knowledge in the science classroom: science, pseudo-science, or a missing link? (In Proceedings: Towards effective teaching and meaningful learning in mathematics, science and technology: ISTE International Conference on Mathematics, Science and Technology Education, Mopani Camp in Kruger National Park, Limpopo, South Africa, 21-24 Oktober. Pretoria: Unisa Press. p. 452-467).
- De Beer, J. & Ramnarain, U. 2012. The implementation of the FET physical- and life sciences curricula: opportunities and challenges. Research report prepared for the Gauteng Departement of Education. Johannesburg: UJ.
- De Beer, J. & Van Wyk, B.E. 2011. An ethnobotanical survey of the Agter-Hantam, Northern Cape Province, South Africa. *South African journal of botany*, 77(3):741-754.
- De Beer, J.J. & Van Wyk, B.E. 2012. Indigenous knowledge in the life sciences classroom: Science, pseudo-science or a missing link? *Suid-Afrikaanse tydskrif vir natuurwetenskap en tegnologie*, 31(1): 5 bladsye.
- De Beer, J. & Van Wyk, B.E. 2016. Ethnobotanical and anthropological perspectives on the use of magic plants in traditional healing practices in South Africa. *Planta Medica*, 81:S1-S381.
- De Beer, J. & Whitlock, E. 2009. Indigenous knowledge in the life sciences classroom: put on your De Bono hats! *The American biology teacher*, 71(4):209-216.
- De Bono, E. 1984. Critical thinking is not enough. *Educational leadership*, 42(1):16-17.
- De Bono, E. 1985. Six thinking hats. Boston: Little, Brown and Company.
- Dekkers, P. 2005. Integrating indigenous knowledge and technology in science teaching - how do exemplary teachers engage with the challenge? (In Kasanda, C., Muhammed, L., Akpo, S. & Ngologo, E., eds. Proceedings of the 13th annual Southern African Association for Research for Mathematics, Science and Technology Education conference. Windhoek: SAARMSTE. p. 172-181).
- Dekkers, P. & Mnisi, E. 2003. The nature of science - do teachers have the understandings they are expected to teach? *African journal of research in mathematics, science and technology education*, 7(1):21-34.

Delpont, C.S.L & Fouché, C.B. 2011. Qualitative research designs. (In De Vos, A.S., Strydom, H., Fouché, C.B. & Delpont, C.S.L., eds. Research at grassroots: for the social science and human service professions. Pretoria: Van Schaik. p. 433-448).

Departement van Basiese Onderwys. **kyk** Suid-Afrika. Departement van Basiese Onderwys.

Deutsch, M. 1962. Cooperation and trust: some theoretical notes (In Jones, M.R., ed. Nebraska symposium on motivation 1962. Lincoln, NE: University of Nebraska Press. p. 275-320).

De Vries, D. & Edwards, K. 1974. Students teams and learning games: their effects on cross-race and cross-sex interaction. *Journal of educational psychology*, 66(5):741-749.

Dewey, J. 1934. Having an experience. *Art as experience*:36-59.

Dewey, J. & Small, A.W. 1897. My pedagogic creed. New York, NY: EL Kellogg & Co.

Dooley, M. 2008. Constructing knowledge together (In Dooley, M., ed. Telecollaborative language learning: a guidebook to moderating intercultural collaboration online. Bern: Peter Lang. p. 21-45).

Dubinsky, J.M., Roehrig, G. & Varma, S. 2013. Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educational researcher*, 42(6):317-329.

Du Plessis, E. 2015. The teacher as educational theorist. (In Gravett, S., De Beer, J.J. & Du Plessis, E., eds. Becoming a teacher. Kaapstad: Pearson. p. 78-109).

Eisenhardt, K.M. 1989. Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4):532-550.

Engeström, Y. 2011. From design experiments to formative interventions. *Theory & Psychology*, 21(5):598-628.

Engeström, Y. 2015. Expanding the scope of science education: an activity-theoretical perspective. (In Hahl, K., Juuti, K., Lampiselkä, J., Uitto, A. & Lavonen J., eds. Cognitive and affective aspects in science education research: selected papers from the ESERA 2015 conference. New York, NY: Springer International. p. 357-370).

Fouché, C.B., Delpont, C.S.L. & De Vos A.S. 2011. Quantitative research designs. (In De Vos, A.S., Strydom, H., Fouché, C.B. & Delpont, C.S.L., eds. Research at grassroots: for the social science and human service professions. Pretoria: Van Schaik. p. 142-158).

Facione, P.A. 2011. Critical thinking: what it is and why it counts. Milbrae, CA: California Academic Press.

Fouché, C.B. & Schurink, W. 2011. Qualitative research designs. (In De Vos, A.S., Strydom, H., Fouche, C.B. & Delport, C.S.L., eds. Research at grassroots: for the social science and human service professions. Pretoria: Van Schaik. p. 307-327).

Felder, R.M. & Brent, R. 2007. Cooperative learning. (In Mabrouk, P.A., ed. Active learning: models from the analytical sciences. Washington, DC: American Chemical Society. p. 34-53).

Ferrer, L.M. 2004. Developing understanding and social skills through cooperative learning. *Journal of science and mathematics education in S.E. Asia*, 27(2):45-61.

Fischer, G. 2013. Supporting self-directed learning with cultures of participation in collaborative learning environments. (In Christiansen, E.T., Kuure, L., Mørch, A. & Lindström, B., eds. Problem-based learning for the 21st century. Aalborg: Aalborg University Press. p. 15-50).

Forsyth, D.R. 2006. Group dynamics. 4de uitg. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.

Freeman, M. 2000. Knocking on doors: on constructing culture. *Qualitative inquiry*, 6(3):359-369.

Fung, C.K.H. 2015. "Active child" and "active teacher": complementary roles in sustaining child-centered curriculum. *Childhood education*, 91(6):420-431.

Gadgil, M., Berkes, F. & Folke, C. 1993. Indegenous knowledge for biodiversity conservation. *Ambio*, 22(2/3):120-156.

Ganyaupfu, E.M. 2013. Teaching methods and students' academic performance. *International journal of humanities and social science invention*, 2(9):29-35.

Gauvain, M. 2005. Sociocultural contexts of learning. (In Maynard, A.E. & Martini, M.I., eds. Learning in cultural context: family, peers, and school. New York, NY: Springer. p. 11-40).

Geertz, C. 1973. Thick description, toward an interpretative theory of culture. (In Geertz, C., ed. The interpretation of cultures. New York, NY: Basic Books.

Gerard, H.B., Wilhelmy, R.A. & Conolley, E.S. 1968. Conformity and group size. *Journal of personality and social psychology*, 8(1 Pt. 1):79-82.

Gibbons, M. 2000. Mode 2 society and the emergence of context-sensitive science. *Science and public policy*, 27(3):159-163.

- Gillies, R.M. 2007. Cooperative learning: integrating theory and practice. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Glossary of education reform. 2015. Scaffolding. <http://edglossary.org/scaffolding/> Datum van toegang: 3 Jun. 2016
- Govender, N. 2014. Re-envisioning pedagogy for African higher education: students' status of science and IKS via argumentation discourses. *Alternation special edition*, 12(1):358-384.
- Golafshani, N. 2003. Understanding reliability and validity in qualitative research. *The qualitative report*, 8(4):597-606.
- Göncü, A. 1993. Development of intersubjectivity in social pretend play. *Human development*, 36(4):185-198.
- Gravett, S. & De Beer, J. 2015. The teacher as a researcher. (In Gravett, S., De Beer, J.J. & Du Plessis, E., eds. *Becoming a teacher*. Kaapstad: Pearson. p. 343-405).
- Gray, D.E. 2013. Doing research in the real world. Los Angeles, CA: Sage
http://www.sagepub.in/upm-data/58626_Gray__Doing_Research_in_the_Real_World.pdf Datum van toegang: 20 Feb. 2016.
- Greyling, E.S.G., Geyser, H.C. & Fourie, C.M. 2002. Self-directed learning: adult learners' perceptions and their study material. *South African journal of higher education*, 16(2):112-121.
- Harden, R.M. & Crosby, J. 2000. AMEE guide no. 20: the good teacher is more than a lecturer – the twelve roles of the teacher. *Medical teacher*, 22(4):334-347.
- Hardy-Vallée, B. & Payette, N. 2008. Beyond the brain: embodied, situated and distributed cognition. (In Hardy-Vallée, B. & Payette, N., eds. *Beyond the brain: embodied, situated and distributed cognition*. Newcastle: Cambridge Scholars. p. 1-12).
- Hassan, S. 2013. Knowledge acquisition in biochemistry, physiology and anatomy within the context of problem-based learning. *Africa education review*, 10(1):48-64.
- HAT: handwoordeboek van die Afrikaanse taal. 2005. 5de uitg. Kaapstad: Pearson Education.
- Hatch. 2002. Doing qualitative research in education settings. New York, NY: Suny Press.

- Hightower, A.M., Delgado, R.C., Lloyd, S.C., Wittenstein, R., Sellers, K., Swanson, C.B. 2011. Improving student learning by supporting quality teaching: key issues, effective strategies. Bethesda, MD: Editorial Projects in Education.
- Hmelo-Silver, C.E. & Barrows, H.S. 2006. Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *The interdisciplinary journal of problem-based learning*, 1(1):21-39.
- Hogan, D.M. & Tudge, J.R.H. 1999. Implications of Vygotsky's theory for peer learning. (In O'Donnell, A.M. & King, A., eds. Cognitive perspectives on peer learning. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. p. 39-65).
- Holvikivi, J. 2007. Culture and cognition in information technology education. *European journal of engineering education*, 32(1):73-82.
- Hooper, S.R., Ward, T.J., Hannafin, M.J. & Clark, H.T. 1989. The effects of aptitude composition on achievement during small group learning. *Journal of computer-based instruction*, 16(3):102-109.
- Howe, K. & Eisenhart, M. 1990. Standards for qualitative (and quantitative) research: a prolegomenon. *Educational researcher*, 19(4):2-9.
- Huang, W.H.Y. & Soman, D. 2013. A practitioner's guide to gamification of education. Research report series: behavioural economics in action. Toronto: Rotman School of Management, University of Toronto.
- Huang, H.M., Rauch, U. & Liaw, S.S. 2010. Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3):1171-1182.
- IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Jacobs, G.M. & Hall, S. 2006. Implementing cooperative learning. (In Richards, J.C. & Renandya, W.A., eds. Methodology in language teaching: an anthology of current practice. Edina, MN: Interaction Book Company. p. 74-78).
- Jacobs, M., Vakalisa, N.C.G. & Gawe, N. 2004. Teaching-learning dynamics: a participative approach for OBE. 3de uitg. Cape Town: Heinemann.
- Jacobs, S., De Beer, J.J. & Petersen, N. 2016. The professional development of teachers in terms of their understanding, experience and application of indigenous knowledge and cooperative learning in Life Sciences. (In Kriek, J., Bantwini, B., Ochonogor, C., Dhlamini, J.J. & Goosen, L.,

eds. Towards Effective Teaching and Meaningful Learning in Mathematics, Science and Technology: 2016 ISTE International Conference on Mathematics, Science and Technology Education 23-28 October organized by the University of South Africa, Pretoria, Gauteng. p. 536-545).

Jansen, J.D. 1999. The school curriculum since apartheid: intersections of politics and policy in the South African transition. *Journal of curriculum studies*, 31(1):57-67.

Jansen, J.D. 2007. The language of research. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 15-22).

Jautse, P.P., Thambe, N. & De Beer, J. 2016. A day at the museum: a case study of how museums could partner with universities in teacher education. (In Proceedings: Towards effective teaching and meaningful learning in mathematics, science and technology: ISTE International Conference on Mathematics, Science and Technology Education, Mopani Camp in Kruger National Park, Limpopo, South Africa, 21-24 Oktober. Pretoria: Unisa Press. pp 438-445).

Jegede, O.J. & Aikenhead, G.S. 1999. Transcending cultural borders: implications for science teaching. *Research in science & technological education*, 17(1):45-66.

Johnson, D.W. 1984. Circles of learning: cooperation in the classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Johnson, B. & Christensen, L. 2012. Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches. 4de uitg. Los Angeles, CA: Sage.

Johnson, M., Ellis, N., Gotch, A., Ryan, A., Foster, C., Gillespie, J. & Lowe, M. 2007. Subject to change: new thinking on the curriculum. London: Association of Teachers and Lecturers.

Johnson, D.W. & Johnson, R.T. 1988. Critical thinking through structured controversy. *Educational leadership*, 45(8):58-64.

Johnson, D., Johnson, R. & Smith, K. 1991. Active Learning: cooperation in the College Classroom. Edina, MN: Interaction Book Company.

Johnson, D.W. & Johnson, R. 1989. Cooperation and competition: theory and research. Edina, MN: Interaction Book Company.

Johnson, D.W. & Johnson, R.T. 2009. An educational psychology success story: social interdependence theory and cooperative learning. *Educational researcher*, 38(5):365-379.

- Johnson, D.W. & Johnson, F.P. 2014. *Joining together: group theory and group skills*. 11de uitg. London: Pearson Education.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Smith, K. 1998. *Active learning: cooperation in the college classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D.W., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D. & Skon, L. 1981. Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 89(1):47.
- Kagan, S. 1992. *Cooperative learning*. 8ste uitg. San Juan Capistrano, CA: Kagan Cooperative Learning.
- Katzenbach, J.R. & Smith, D.K. 1993. *The wisdom of teams: creating the high-performance organization*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Khupe, C. 2014. *Indigenous knowledge and school science: possibilities for integration*. Johannesburg: Universiteit van die Witwatersrand. (Proefskrif – PhD).
- Kishore, K. 2012. *Cooperative learning*. New Delhi: APH Publishing Corporation.
- Knowles, M. 1975. *Self-directed learning: a guide for learners and teachers*. Englewood Cliffs, NJ: Cambridge.
- Krajcik, J.S. & Shin, N. 2016. Project-based learning. (In Sawyer, R.K., ed. *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge Books Online. p. 275-297).
- Kreber, C. 1998. The relationships between self-directed learning, critical thinking, and psychological type, and some implications for teaching in higher education. *Studies in higher education*, 23(1):71-86.
- Ladson-Billings, G. 1995. But that's just good teaching! The case for culturally relevant pedagogy. *Theory into practice*, 34(3):159-165.
- Lawton, D. 1973. *Social change, educational theory and curriculum planning*. London: University of London Press.
- Lawton, D. 2001. *Class, culture and the curriculum*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Lederman, N.G. 1992. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4):331-359.

- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. & Schwartz, R.S. 2002. Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 39(6):497-521.
- Lew, M., Mesh, D., Johnson, D.W. & Johnson, R. 1986. Positive interdependence, academic and collaborative-skills group contingencies and isolated students. *Academic educational research journal*, 23(1):476-488.
- Li, M.P. & Lam, B.H. 2013. Cooperative learning.
https://www.ied.edu.hk/aiclass/Theories/cooperativelearningcoursewriting_LBH%2024June.pdf
 Datum van toegang: 10 Mei. 2016.
- Lord, T.R. 2001. 101 reasons for using cooperative learning in biology teaching. *The American Biology Teacher*, 63(1):30-38.
- Loucks-Horsley, S., Stiles, K.E., Mundry, S., Love, N. & Hewson, P.W. 2010. Designing professional development for teachers of science and mathematics. 3de uitg. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Luria, A. R. 1981. Language and cognition. New York, NY: Wiley Interscience.
- Mack, L. 2010. The philosophical underpinnings of educational research. *Polyglossia*, 19:1-11.
- Mackenzie, N. & Knipe, S. 2006. Research dilemmas: paradigms, methods and methodology. *Issues in educational research*, 16(2):193-205.
- Maree, K. & Pietersen, J. 2007. The quantitative research approach. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 144-153).
- Maree, K. & Van der Westhuizen, C. 2007. Planning a research proposal. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 23-45).
- Markus, H.R. & Kitayama, S. 1991. Culture and the self: implications for cognition, emotion, and motivation. *Psychological review*, 98(2):224-253.
- Mathers, N.J., Howe, A. & Hunn, A. 1998. Ethical considerations in research. Trent: NHS Executive.
- Mathews, B.A. & McArthur, M. 2004. The museum in the middle: strengthening the role of the "third partner" in educational partnerships. *Perspectives on history*

<https://www.historians.org/publications-and-directories/perspectives-on-history/march-2004/the-museum-in-the-middle-strengthening-the-role-of-the-third-partner-in-educational-partnerships>
Datum van toegang: 10 Mar. 2017.

Maynard, A.E. 2005. Cultural learning in context. (*In* Maynard, A.E. & Martini, M.I., eds. Learning in cultural context: family, peers, and school. New York, NY: Springer. p. 1-10).

McLeish, K. 2009. Attitude of students towards cooperative learning methods at Knox Community College: a descriptive study. Jamaica: University of Technology. (Proefschrift – PhD).

McNamee, S. 2004. Relational bridges between constructionism and constructivism. Durham: University of New Hampshire. (Proefschrift – PhD).

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 the International Institute of Social and Economic Sciences Fourth Teaching and Education Conference, Venice, Italy, May. p. 88-103. <http://www.iises.net/proceedings> Datum van toegang: 10 Mar. 2017.

Merriam, S. 1995. What can you tell from an N of 1? Issues of validity and reliability in qualitative research. *PAACE journal of lifelong learning*, 4(1):50-60.

Morgan, B., Coates, G. & Rebbin, T. 1970. The effects of phlebotomy fever on sustained performance and muscular output. (Tech. Rep. No. ITR-70-14). Louisville, KY: University of Louisville, Performance Research Laboratory.

Morrison, A.D. & Luttenegger, K.C. 2015. Measuring pedagogical content knowledge using multiple points of data. *The qualitative report*, 20(6):804-816.

Mothwa, M.M., 2011. Teachers' experiences of incorporating indigenous knowledge in the life sciences classroom (Doctoral dissertation, University of Johannesburg).

Moyo, D. 2011. Science educators' ideas of the "science" in IKS and their willingness to include IKS in the school science curriculum. Johannesburg: Universiteit van die Witwatersrand (Verhandeling – M.Sc).

Mudaly, R. & Ismail, R. 2013. Teacher learning through tapping into indigenous knowledge systems in the science classroom. *Alternation*, 20(1):178-202.

Mushayikwa, E., & Ogunniyi, M. 2011. Modeling the integration of IKS into the teaching and learning of science. (*In* Proceedings of the 19th Conference of the Southern Association of

Research in Science, Mathematics and Technology Education, North-West University, Mafeking, South Africa. p. 408-425).

Mwaura, P. 2008. Indigenous knowledge in disaster management in Africa. Nairobi: United Nations Environment Programme.

Naidoo, N. 2007. Indigenous knowledge in the national curriculum statement - from policy to practice for environmental education. Johannesburg: Universiteit van die Witwatersrand (Verhandelings – M.Sc).

Ngcoza, K.M., Sewry, J., Chikunda, C. & Kahenge, W. 2016. Stakeholders' perceptions of participation in science expos: a South African case study. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 20(2):189-199.

Nieuwenhuis, J. 2007a. Introducing qualitative research. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 47-66).

Nieuwenhuis, J. 2007a. Qualitative research designs and data gathering techniques. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 70-92).

Nieuwenhuis, J. 2007c. Analysing qualitative data. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 99-117).

Nilson, L.B. 2013. Creating self-regulated learners: strategies to strengthen students' self-awareness and learning skills. Sterling, VA: Stylus.

Nyikos, M. & Hashimoto, R. 1997. Constructivist theory applied to collaborative learning in teacher education: in search of ZPD. *The modern language journal*, 81(4):506-517.

Odora Hoppers, C.A. 2005. Culture, indigenous knowledge and development: the role of the university. Johannesburg: Centre for Education Policy Development.

Ogunniyi, M.B. 2007a. Teachers' stances and practical arguments regarding a science-indigenous knowledge curriculum: part 1. *International journal of science education*, 29(8):963-986.

Ogunniyi, M.B. 2007b. Teachers' stances and practical arguments regarding a science-indigenous knowledge curriculum: part 2. *International journal of science education*, 29(10):1189-1207.

- O'Neill, G. & McMahon, T. 2005. Student-centred learning: what does it mean for students and lecturers? (In O'Neill, G., Moore, S. & McMullin, B., eds. *Emerging issues in the practice of university learning and teaching*. Dublin: All Ireland Society for Higher Education. p. 27-36).
- Papalia, D.E., Feldman, R.D. & Martorell, G. 2012. *Experience human development*. 12de uitg. New York, NY: McGraw Hill.
- Park, C. 2003. Engaging students in the learning process: the learning journal. *Journal of geography in higher education*, 27(2):183-199.
- Petersen, N.T. & De Beer, J.J. 2012. Die professionele ontwikkeling van lewenswetenskappe-onderwysers op basis van 'n ekologie van praktyk. *Suid-Afrikaanse tydskrif vir natuurwetenskap en tegnologie*, 31(1):1-11.
- Petersen, N.T. 2011. Onderrig en leer in die lewenswetenskappe-klaskamer en implikasies vir professionele ontwikkeling van onderwysers. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. (Proefskrif – PhD).
- Piburn, M. & Sawada, D. 2000. Reformed teaching observation protocol (RTOP): reference manual. (ACEPT technical report no. IN00-3).
http://modeling.asu.edu/R&E/RTOP_ref_man_IN003.pdf Datum van toegang: 25 Feb. 2016.
- Pinar, W.F. 2005. The problem with curriculum and pedagogy. *Journal of curriculum and Pedagogy*, 2(1):67-82.
- Pintrich, P.R. 2000. The role of goal orientation in self-regulated learning. *Handbook of self-regulation*, 451(1):451-502.
- Piskurich, G.M. 1993. *Self-directed learning: a practical guide to design, development and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Pretorius, E.D. 2015. *Learning communities for the professional development of science teachers*. Johannesburg: Universiteit van Johannesburg (Proefskrif – PhD).
- Rahman, A. 2001. Inheritance, creativity and society. (In Hayhoe, R. & Pan, J., eds. *Knowledge across cultures: a contribution to dialogue among civilizations*. Hong Kong: Comparative Education Research Centre. p. 153-162).
- Ranaweera, M.A. 1990. *Relevance, balance and integration of the content of general education: achievements, trends and issues*. Hamburg: Unesco Institute for Education.

- Reis, G. & Ng-A-Fook, N. 2010. TEK talk: so what? Language and the decolonization of narrative gatekeepers of science education curriculum. *Cultural studies of science education*, 5(4):1009-1026.
- Resource Area for Teaching. 2013. Bridging the engagement gap with hands-on teaching. <http://www.raft.net/public/pdfs/case-for-hands-on-learning.pdf> Datum van toegang: 3 Mei. 2016.
- Reynolds, L. 2013. Rotational cooperative graffiti. <https://prezi.com/5xxrpd-jthon/rotational-cooperative-graffiti/> Datum van toegang: 7 Jun. 2016.
- Richardson, L. 2000. New writing practices in qualitative research. *Sociology of sport journal*, 17(1):5-20.
- Robbins, P. & Aydede, M. 2009. A short primer on situated cognition. (In Robbins, P. & Aydede, M., eds. The Cambridge handbook of situated cognition. Cambridge: Cambridge University Press. p. 3-10).
- Roberts, C. & Stark, P. 2008. Readiness for self-directed change in professional behaviours: factorial validation of the self-reflection and insight scale. *Medical education*, 42(11):1054-1063.
- Robles, M.M. 2012. Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. *Business Communication Quarterly*, 75(4):453-465.
- Rogan, J. 2004. Professional development: implications for developing countries. (In O-Saki, K., Hosea, K. & Ottevanger, W., eds. Reforming science and mathematics education in sub-Saharan Africa: obstacles and opportunities. Dar es Salaam: University of Dar es Salaam. p. 155-170).
- Saborit, J.A.P., Fernández-Río, J., Estrada, J.A.C., Méndez-Giménez, A. & Alonso, D.M. 2016. Teachers' attitude and perception towards cooperative learning implementation: influence of continuing training. *Teaching and teacher education*, 59(1):438-445.
- Saks, K. & Leijen, A. 2013. Distinguishing self-directed and self-regulated learning and measuring them in the e-learning context. *Procedia – social and behavioural science*, 112(1):190-198.
- Saldaña, J. 2009. The coding manual for qualitative researchers. London: Sage.
- Sanders, M. 2006. The science teachers' repertoire. (In Van Rooyen, H. & De Beer, J.J., eds. Teaching science. Johannesburg: Macmillan. p. 32-38).

- Savery, J.R. & Duffy, T.M. 1995. Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5):31-38.
- Schilit, B., Adams, N. & Want, R. 1994. Context-aware computing applications. (*In* Proceedings: IEEE workshop on mobile computing systems and applications. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society. p. 85-90).
- Schmidt, H.G. & Moust, J.H. 2000. Towards a taxonomy of problems used in problem-based learning curricula. *Journal on excellence in college teaching*, 11(2):57-72.
- Schunk, D.H. 2000. Learning theories: an educational perspective. 3de uitg. Upper Saddle River, NL: Prentice Hall International.
- Schwarz, R. 2002. The skilled facilitator: a comprehensive resource for consultants, facilitators, managers, trainers, and coaches. 2de uitg. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Senanayake, S.G.J.N. 2006. Indigenous knowledge as a key to sustainable development. *Journal of agricultural sciences*, 2(1):87–94.
- Sharan, Y. & Sharan, S. 1990. Group investigation expands cooperative learning. *Educational leadership*, 47(4):17-21.
- Shulman, L.S. 1986. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2):4-14.
- Shulman, L.S. 1987. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1):1-23.
- Slavin, R.E. 1978. Using student team learning. Baltimore, MD: Johns Hopkins Team Learning Project.
- Slavin, R.E. 1982. Cooperative learning: student teams, what research says to the teacher. Washington, DC: National Education Association Professional Library.
- Slavin, R.E. 1995. Cooperative learning theory research and practice. 2de uitg. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Snyder, W.M. & De Souza Briggs, X. 2003. Communities of practice: a new tool for government managers. Daimler Chrysler Corporate University. http://www.social-capital.net/docs/CoPs_and_gvt_.pdf Datum van toegang: 11 Apr. 2016.

Strods, G. 2014. Self-regulated and self-directed learning. *International journal of self-directed learning*, 11(2):11-46.

Strydom, H. 2011. 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 social science and human service professions. Pretoria: Van Schaik. p. 113-129).

Suid-Afrika. Departement van Basiese Onderwys. 2011. Nasionale Kurrikulum Verklaring (NKV) vir Verdere Onderwys- en Opleidingfase, Graad 10-12: Lewenswetenskappe. Pretoria: Staatsdrukkery.

Taber, K.S. 2011. Constructivism as educational theory: contingency in learning, and optimally guided instruction. (In Hassaskhah J., ed. Educational theory. Hauppauge, NY: Nova Science. p. 39-61).

Teane, F.M. 2007. The integration of the environmental awareness issues in the teaching of life sciences in the further education and training (FET) band: a case study of the experiences of the Grade 10 educators in the Temba school district. Pretoria: Universiteit van Suid-Afrika. (Verhandeling – M.Ed).

Teddlie, C. & Yu, F. 2007. Mixed methods sampling: a typology with examples. *Journal of mixed methods research*, 1(1):77-100.

Thomas, G. 2010. Facilitator, teacher, or leader? Managing conflicting roles in outdoor education. *Journal of experiential education*, 32(3):239-254.

Triantafyllou, E. & Timcenko, O. 2013. Applying constructionism and problem based learning for developing dynamic educational material for mathematics at undergraduate university level (In PBL across cultures: proceedings from the 4th International Research Symposium on PBL, Kuala Lumpur, Malaysia. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag. p. 335-340).

Van der Mark, M.H. 2012. The use of narratives and concept cartoons in the professional development of teachers to achieve higher-order thinking skills and deep learning about the evolution of life and geological time. Johannesburg: Universiteit van Johannesburg. (Proefskrif – PhD).

Van Rooyen, H. & De Beer, J.J. 2006. Weaving magic in the science classroom. (In Van Rooyen, H. & De Beer, J.J., ed. Teaching science. Johannesburg: Macmillan. p. 93-112).

- Veresov, N. 2004. Zone of proximal development: The hidden dimension? Ostern & Heila-Ylikallio (Eds) 2004: 13 – 30.
- Vygotsky, L.S. 1978. Mind in society: the development of higher psychological processes. 2de uitg. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Warford, M.K. 2011. The zone of proximal *teacher* development. *Teaching and teacher education*, 27(2):252-258.
- Weiten, W. 2010. Psychology: themes and variations. 8ste uitg. Boston, MA: Cengage Learning.
- Wenger, E. 2011. Communities of practice: a brief introduction. (*In* Proceedings: STEP leadership workshop, University of Oregon, October. Arlington, VA: National Science Foundation. p. 1-7.
- Wentzel, K.R. 1994. Relations of social goal pursuit to social acceptance, classroom behaviour, and perceived social support. *Journal of educational psychology*, 86(2):173-182.
- Yager, S., Johnson, D.W., Johnson, R. & Snider, B. 1986. The impact of group processing on achievement in cooperative learning groups. *The journal of social psychology*, 126(3):389-398.
- Yin, R.K. 1984. Case study research. Beverly Hills, CA: Sage.

ADDENDUM A: ETIESE KLARINGS



NORTH-WEST UNIVERSITY
YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT

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 the **Ethics Committee of the Faculty of Education Sciences (ESREC)** on **22/06/2017** after being reviewed at the meeting held on **22/06/2017**, 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.

Main Study Title: The affordances of indigenous knowledge for self-directed learning (Approved on 28 Junie 2016)															
Sub-study Title: Lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie															
Study Leader/Supervisor: Prof JJJ de Beer															
Student: S Jacobs															
Ethics number:	N	W	U	-	0	0	2	7	1	-	1	6	-	A	2
	Institution				Study Number						Year			Status	
	Status: S = Submission; R = Re-Submission; P = Provisional Authorisation; A = Authorisation														
Application Type:															
Commencement date: 2017-05	Expiry date: 2018-12					Risk:					N/A				

Special conditions of the approval (if applicable):

- Translation of the informed consent document to the languages applicable to the study participants should be submitted to the ESREC (if applicable).
- Any research at governmental or private institutions, permission must still be obtained from relevant authorities and provided to the ESREC. 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:

- The study leader (principle investigator) must report in the prescribed format to the NWU-IRERC via ESREC:
 - annually (or as otherwise requested) on the progress of the study, and upon completion of the project
 - without any delay in case of any adverse event (or any matter that interrupts sound ethical principles) during the course of the project.
 - Annually a number of projects may be randomly selected for an external audit.
- 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 changes at the ESREC. Would there be deviation from the study proposal without the necessary approval of such changes, the ethics approval is immediately and automatically forfeited.
- The date of approval indicates the first date that the project may be started. Would the project have to continue after the expiry date, a new application must be made to the NWU-IRERC via ESREC and new approval received before or on the expiry date.
- In the interest of ethical responsibility the NWU-IRERC and ESREC 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 project are revealed or suspected,
 - it becomes apparent that any relevant information was withheld from the ESREC or that information has been false or misrepresented,
 - the required annual report and reporting of adverse events was not done timely and accurately,
 - new institutional rules, national legislation or international conventions deem it necessary.
- ESREC can be contacted for further information or any report templates via Ema.Greyling@nwu.ac.za or 018 299 4656

Yours sincerely

Linda Du Plessis
Digitally signed by Linda Du Plessis
DN cn=Linda Du Plessis, o=Chair-
Institutional Ethics Regulatory
Committee, ou=NWU,
email=linda.duplessis@nwu.ac.za,
c=ZA
Date: 2017.08.25 10:38:50 +0200

Prof Linda du Plessis

Chair NWU Institutional Research Ethics Regulatory Committee (IRERC)



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

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

2016-06-297

ETHICS APPROVAL CERTIFICATE OF STUDY

Based on approval by the Ethics Committee of the Faculty of Education Sciences (ESREC) at the meeting held on 23/06/2016, 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: The affordances of indigenous knowledge for self-directed learning																																					
Project Head:		Prof J de Beer																																			
Research Team:		Prof Elsa Mentz, Prof Marthie van der Walt, Dr Neal Petersen, Dr Christo van der Westhuizen, Prof Aubrey Golightly, Ms Lounell White, Prof Marietjie Havenga, Mr Kobus Havenga																																			
Ethics number:	<table border="1"> <tr> <td>N</td><td>W</td><td>U</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>7</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>6</td><td>-</td><td>A</td><td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Institution</td> <td colspan="4">Study Number</td> <td colspan="2">Year</td> <td colspan="4">Status</td> </tr> </table>									N	W	U	-	0	0	2	7	1	-	1	6	-	A	2	Institution			Study Number				Year		Status			
	N	W	U	-	0	0	2	7	1	-	1	6	-	A	2																						
Institution			Study Number				Year		Status																												
Status: S = Submission; R = Re-Submission; P = Provisional Authorisation; A = Authorisation																																					
Application Type: N/A																																					
Commencement date: 2016-06-24					Expiry date: 2018-12-24					Risk: <table border="1">N/A</table>																											

Special conditions of the approval (if applicable):

- Translation of the informed consent document to the languages applicable to the study participants should be submitted to the ESREC (if applicable).
- Any research at governmental or private institutions, permission must still be obtained from relevant authorities and provided to the ESREC. 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:

- The study leader (principle investigator) must report in the prescribed format to the NWU-IRERC via ESREC:
 - annually (or as otherwise requested) on the progress of the study, and upon completion of the project
 - without any delay in case of any adverse event (or any matter that interrupts sound ethical principles) during the course of the project.
 - Annually a number of projects may be randomly selected for an external audit.
- 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 changes at the ESREC. Would there be deviation from the study proposal without the necessary approval of such changes, the ethics approval is immediately and automatically forfeited.
- The date of approval indicates the first date that the project may be started. Would the project have to continue after the expiry date, a new application must be made to the NWU-IRERC via ESREC and new approval received before or on the expiry date.
- In the interest of ethical responsibility the NWU-IRERC and ESREC 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 project are revealed or suspected,
 - it becomes apparent that any relevant information was withheld from the ESREC or that information has been false or misrepresented,
 - the required annual report and reporting of adverse events was not done timely and accurately,
 - new institutional rules, national legislation or international conventions deem it necessary.
- ESREC can be contacted for further information or any report templates via Erna.Conradie@nwu.ac.za or 018 299 4656

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

Yours sincerely

Prof LA
Du Plessis

Digitally signed by
Prof LA Du Plessis

Date: 2016.06.30
08:45:53 +02'00'

Prof Linda du Plessis

Chair NWU Institutional Research Ethics Regulatory Committee (IRERC)

ADDENDUM B: INGELIGTE TOESTEMMINGSBRIEWE AAN HOOFDE, OUERS EN DEELNEMERS



Private Bag X05, Noordbrug
South Africa 2522

Tel: + 27 18 299-2000

**School for Natural Science and Technology for
Education**

Tel: +27 18 285 2626

Email: josef.debeer@nwu.ac.za

The Principal

Dear Sir/Madam

RESEARCH OF MS SUNET JACOBS ON TEACHERS' IMPLEMENTATION OF INDIGENOUS KNOWLEDGE AND COOPERATIVE LEARNING STRATEGIES IN THE LIFE SCIENCES CLASSROOM

Ms Sunet Jacobs is an M.Ed student of mine, and she is working in the field of indigenous knowledge in the Life Sciences curriculum, and specifically how teachers implement cooperative learning strategies in the classroom. The title of her thesis is "*Lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na affloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie*".

We would like to ask your permission that Ms Jacobs may observe a few lessons of Life Sciences teachers who participated in an intervention on the infusion of indigenous knowledge in the Life Sciences classroom. Ms Jacobs obtained permission from the NWU Faculty of Education Sciences Ethics Committee for this research, and we are guided by the ethics guidelines of the University. She will therefore adhere to all the ethical guidelines of the University. Among others, Ms Jacobs will:

- (a) Never interrupt or influence the teaching and learning activities in the classroom;
- (b) The identity of the school, teachers or learners will not be revealed. Pseudonyms will be used for all the teachers involved;
- (c) Teachers involved will be briefed on the research, and they will be asked to sign consent forms that they willingly participate in this research;
- (d) Teachers will have the opportunity to withdraw from the research at any stage;
- (e) Ms Jacobs will not have any personal contact with learners.

Once the study is completed, Ms Jacobs will gladly share the outcomes of the study with you as principal, and with the educators involved.

Thank you very much in advance.

Yours sincerely

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'J de Beer'.

(PROF) JOSEF DE BEER

STUDY LEADER

SCHOOL FOR NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY FOR EDUCATION

Private Bag X05, Noordbrug

South Africa 2522

Tel: 018 299-2000

**School for Natural Science and Technology for
Education**

Tel: 018 285 2626/082 923-2865

Email: josef.debeer@nwu.ac.za

Parent or Guardian

Dear Parent

PERMISISON TO OBSERVE LESSONS

I am a post-graduate student at the North-West University in Potchefstroom, and my M.Ed study with the title "*Lewenswetenskappe-onderwysers se begrip, toepassing en beleving van inheemse kennis en koöperatiewe leer voor, gedurende en na afloop van 'n professionele ontwikkelingsintervensie*", done under the supervision of Prof. Josef de Beer, aims to look at how Life Sciences teachers incorporate indigenous knowledge and cooperative learning principles in the Life Sciences classroom. As part of this research, I would like to observe a few lessons, and your child's Life Sciences classroom has been selected as part of the sample. I would like to ask your permission for observing the lesson. **I will have no contact or communication with your child whatsoever**, and will sit at the back of the class, observing the lesson. I will make notes on the teacher's lesson, and the pedagogies that he/she use. Your child will not be influenced in any way. There will also be no video-recordings of any people.

I would appreciate your consent that I could do these observations, as this research project aspires to assist teachers in making the teaching of science, technology and mathematics more meaningful for children. You are more than welcome to contact me, if you need more clarification.

Yours sincerely

(Ms) Sunet Jacobs

Josef de Beer (Prof)

STATEMENT BY PARENT

By signing this document, I (full name), the
mother/father/guardian of (name of child) give permission that
Ms Sunet Jacobs (a post-graduate researcher of the North-West University) may observe my child's Life
Sciences class. I understand that my child will not be involved in this research whatsoever, and that no
contact will be made with my child by the researcher
Signed at (place) on (date)

.....

SIGNATURE



NORTH-WEST UNIVERSITY[®]
YUNIBESITHI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT
POTCHEFSTROOM CAMPUS

Private Bag X05, Noordbrug
South Africa 2522

Tel: 018 299-2000
Fax: 018 299-2999
Web: <http://www.nwu.ac.za>

**School for Natural Science and Technology for
Education**

Tel: 018 285 2626
Email: josef.debeer@nwu.ac.za

16 June 2016

Science/ Mathematics/ Technology Teacher

Dear Teacher

**THE AFFORDANCES OF INDIGENOUS KNOWLEDGE FOR SELF-DIRECTED
LEARNING: PARTICIPATION IN THIS RESEARCH PROJECT AND INFORMED
CONSENT**

Welcome to this short course on indigenous knowledge! I trust that you will enjoy the next three days, and that it will be valuable in your own professional development as a teacher. You are invited to take part in our research as described underneath. It is therefore important that you read and understand the following general principles, which are applicable to our research project. After reading the information, I hope that you will positively consider participating, in which case you please need to sign the consent form.

1. FOCUS OF THE RESEARCH

This research focuses on science/ technology/ mathematics teachers' perceptions of indigenous knowledge and its link with the nature of science (or technology/ mathematics). There are no right or wrong answers or views, and I would appreciate it if you could share your thoughts with me. We would also like to establish, after the three day programme, if your views on indigenous knowledge changed, and whether you plan on incorporating indigenous knowledge in your own teaching. You will also be invited to participate (in a blended learning mode) on eFundi/ Blackboard, and we would like to also

CONSENT LETTER

Research project: The affordances of indigenous knowledge for self-directed learning

Name of Researcher: Prof Josef de Beer ([Office] (018) 285-2626;
josef.debeer@nwu.ac.za)

I, the undersigned RAMAILA MODINGWANE LAWRENCE (full names & surname of participant) have read the preceding premises in connection with the research and have also heard the oral version thereof and I declare that I understand it.

With this declaration I give my voluntarily consent to take part in the research. I also take note of the fact that I may withdraw from this research at any point, without any consequences for me. I understand that my participation in this research will mean that a personal interview will be conducted with me, and I will be asked to complete a questionnaire. If I choose to participate in the second phase of this research, I understand that the researchers will study my lesson plans where I incorporated indigenous knowledge.

Signature 

Date 18-07-2016



ADDENDUM C: KOÖPERATIEWE LEER VRAELYS



COOPERATIVE LEARNING QUESTIONNAIRE

Beantwoord die vrae in verband met u Lewenswetenskappeklaskamer – die integrering van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie. / *Answer the following questions regarding your Life sciences classroom – the integration of cooperative teaching and learning.*

1. Wat verstaan u onder koöperatiewe leer? / *What is your understanding of cooperative learning?*

2. Wat is u persepsie oor groepwerk in die Lewenswetenskappe-klaskamer? / *What are your views on groupwork in the Life Sciences classroom?*

3. Hoe gereeld maak u gebruik van hierdie koöperatiewe onderrig-leerstrategie in die klaskamer? Maak 'n kruisie in die mees toepaslike blokkie. / *How often do you make use of this cooperative teaching and learning strategy in the classroom? Mark the most applicable block.*

Nooit / *Never* ☐ Gereeld / *Often* ☐

Soms / *Sometimes* ☐ Altyd / *Always* ☐

4. Lys 5 temas in die Lewenswetenskappe VOO Kurrikulum Assesserings-eleidsverklaring wat, volgens u, effektief onderrig kan word deur van die koöperatiewe onderrig-leerstrategie gebruik te maak? / *List 5 suitable Life sciences themes in the CAPS that can be taught effectively by making use of the CL strategy.*

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

THANK YOU FOR COMPLETING THIS QUESTIONNAIRE! / DANKIE DAT U HIERDIE VRAELYS VOLTOOI HET!

ADDENDUM D: KOÖPERATIEWE LEER PRE- EN POSTVRAELYS ANTWOORDE

Pre- en post-vraelyste vrae en -antwoorde (Kodes)	Reflektiewe notas	Kodes
Vraag 1:	Wanneer die pre-vraelys beantwoord was, kon ek met behulp van die deelnemers se antwoorde aflei dat hul wel vertrouwd is met die koöperatiewe leerstrategie maar hul ken dit as groepwerk of spanwerk in die klaskamer. Die onderwysers gebruik dit in die klaskamer omdat hul van mening is dat leerders mekaar verstaan as hul saamwerk. Die onderwysers meen ook dat hul dit nie so gereeld gebruik nie omdat leerders eerder op hul eie wil werk. Ek kon waarneem en aflei deur die pre-vraelyste dat die onderwysers nie bewus is van die terminologie van koöperatiewe leerstrategie nie maar wel weet wat dit behels. Hulle was ook glad nie bekend met die legkaart ("jigsaw")-metode en De Bono se denkhoede voor dit nie met hul beoefen was op dag 3 nie. Die onderwysers maak ook bekend dat hul nog ondersteuning benodig om hierdie onderrig-leerstrategie effektief te kan uitvoer in die klaskamers. Wanneer die post-vraelyste bestudeer en geanaliseer word, kan ek aflei dat die onderwysers baie geleer het gedurende die kort-leerprogram en koöperatiewe leeraktiwiteite wat met hul uitgevoer is. Hulle is steeds van mening dat hul dit as groepwerk of	GROEPWERK/ SPANWERK BEPERKTE PEDAGOGIESE KENNIS EFFEKTIEWE PROFESSIONELE ONTWIKKELINGSIN TERVERNSIE
Hoe vertrouwd is u met die koöperatiewe leerstrategie?		
<u>Deelnemer 1</u>		
Pre-antwoord		
"It is familiar because with the groups or teamwork they are able to understand each other better."		
Post-antwoord		
"In the first place I did not know what it is until I attended the lesson is that I understand it."		
<u>Deelnemer 2</u>		
Pre-antwoord		
"I know this strategies because we use in our classroom when we teach learners and there is integration in our subject."		
Post-antwoord		
"There are almost familiare because the learners and the teacher are co-operative each other."		
<u>Deelnemer 3</u>		
Pre-antwoord		
"I use CL sometimes because some learners want to work alone in the class."		
Post-antwoord		
"It requires learners to work together towards achieving certain common shared goals."		
<u>Deelnemer 4</u>		
Pre-antwoord		
"I often administer it, it just that I was not familiar with jigsaw model of co-operative learning and the DeBono."		
Post-antwoord		
"After the interaction, I clearly understand that cooperative learning involves different teaching methods such as jigsaw and De Bono's Hats methods."		

<u>Deelnemer 5</u>	spanwerk eerder ken as koöperatiewe leer en dat die onderwysers die proses delegeer en begelei. Hulle is ook bewus daarvan dat die koöperatiewe leer- strategie verskeie metodes behels wat toegepas kan word in die klaskamer en volgens die waarnemings kon ek aflei dat hul dit baie geniet het en wel sal toepas in hul klaskamers na hierdie kort-leerprogram. Die een antwoord wat vir my uitstaan is dat hulle bewus is van die feit dat die leerders saamwerk om een algemene doel te bereik aan die einde van die onderrig-leerproses.	
Pre-antwoord		
"Not well informed, but sometimes I do improvise where necessary."		
Post-antwoord		
"Very familiar, but I know it as groupwork."		
<u>Deelnemer 6</u>		
Pre-antwoord		
"Not really well informed, still need support. I do improvise where necessary."		
Post-antwoord		
"Has to do with group work, team-work where the teacher direct, but learners work on their own."		
<u>Deelnemer 7</u>		
Pre-antwoord		
"Moderately familiar"		
Post- antwoord		
"Redelik vertrou." "		
<u>Deelnemer 8</u>		
Pre-antwoord		
"Different methods must be applied, e.g. experimenting, problem solving and discussion"		
Post-antwoord		
"Have knowledge on it, cause learners have to work together towards common goal"		
<u>Deelnemer 9</u>		
Pre-antwoord		
"There are changes that shows a great development in previous years, NCS, OBE, now CAPS makes a great difference in curriculum and good for learners"		
Post-antwoord		
"It was done in the classroom, it helps learners to participate"		
<u>Deelnemer 10</u>		
Pre-antwoord		

“Most of the time. This is done only where there is good discipline. If learners have their goals to achieve this, it will be done”		
Post-antwoord		
“Most of the things are included in our daily lives”		
<u>Deelnemer 11</u>		
Pre-antwoord		
“I do use it in most cases when teaching my learners and our former university lecturers used to practice is”		
Post-antwoord		
“I was only thinking that I’m familiar with it until today; 29/07/2016. I discovered how better one can use it.”		
<u>Deelnemer 12</u>		
Pre-antwoord		
“Moderately”		
Post-antwoord		
“Familiar”		
<u>Deelnemer 13</u>		
Pre-antwoord		
“Weet daarvan, waar moontlik dit toegepas moet word om leer en langtermyn vaslegging te bevorder”		
Post-antwoord		
“Redelik goed. Het nou geleer van die jigsaw-metode wat vir my nuut is. De Bono vroeër gedoen. FW sillabus geweldig vol en pas nie toe nie”		
<u>Deelnemer 14</u>		
Pre-antwoord		
“In many institutions, where there is work in terms of learning, cooperative learning strategy is a powerful tool to solve lots of problems and brings harmony”		
Post-antwoord		
“In every institution/organisation, CL strategy is forever used to achieve a common goal as a team, example: collaboration inquiry”		
<u>Deelnemer 15</u>		
Pre-antwoord		

"I am familiar with the teaching strategy which incorporate small teams with their different ability levels to improve learning"		
Post-antwoord		
"It's the instructional practice of placing learners into small groups and having them work together towards common goal"		
<u>Deelnemer 16</u>		
Pre-antwoord		
"Very familiar because there are different types of CL strategy like jigsaw, group discussion"		
Post-antwoord		
"Very familiar because it is based on groupwork whereby the teacher is a facilitator and learners are self-regulated in the groups"		
<u>Deelnemer 17</u>		
Pre-antwoord		
"Not familiar with it"		
Post-antwoord		
"I am familiar with the CL; it has to do with the groupwork of learners"		
<u>Deelnemer 18</u>		
Pre-antwoord		
"Very familiar"		
Post- antwoord		
"Very familiar"		
<u>Deelnemer 19</u>		
Pre-antwoord		
"Very familiar. I've learnt about cooperative learning in my undergrad course. And I still practice it in the classroom"		
Post-antwoord		
"Very familiar"		
<u>Deelnemer 20</u>		
Pre-antwoord		

"It's a very good method where learners are able to learn in group share ideas so that they can come up with concrete answer solution"		
Post-antwoord		
"I am familiar with the methods because learners are discussing in groups sharing ideas with one another"		
Vraag 2:		
Wat verstaan u onder koöperatiewe leer?		
<u>Deelnemer 1</u>		
Pre-antwoord		
"A successful teaching strategy in which small teams each with students of different ability levels use a variety of learning activities to improve their understanding of a subject."		
Post-antwoord		
"Cooperative learning is a learning strategy that includes small groups of learners, each with a topic, participate and are able to give feedback."		
<u>Deelnemer 2</u>		
Pre-antwoord		
"When I teach the classroom the learners should understand easily to understand teacher."		
Post-antwoord		
"Co-operative learning is were learner and educator are working together."		
<u>Deelnemer 3</u>		
Pre-antwoord		
"Learner centered method where all learners are actively involved in the class on a specific given activity."		
Post-antwoord		
"Is a learning which require learners to respect each other and work together for the benefit of individual and group."		
<u>Deelnemer 4</u>		
Pre-antwoord		
"Co-operative learning is about learner involvement, its actually better leaning on learners and allow learners to level their education."		
	Al die deelnemers het geweet wat koöperatiewe leer behels. Hulle is dus nie bekend met die term nie maar kon aflei dat dit wel handel oor groepwerk waar die groeplede gekies word op verskeie vermoëns vlakke. Die deelnemers is bewus daarvan dat dit groepwerk en samewerking behels deur bymekaar te leer, en dat dit 'n leerder-gesentreerde benadering is. Deelnemers is ook bewus daarvan dat die leerders wat in groepe saamwerk mekaar se persepsies en idees moet respekteer en so nuwe kennis konstrueer. Hulle is ook bewus daarvan dat leerders sekere vaardighede aanleer en ontwikkel deur KL, onder andere: kommunikasie, en samewerking. Hul glo ook dat dit die leerders se punte kan verbeter indien dit suksesvol plaasvind en toegepas word. Ek kan aflei dat die onderwysers wel meer kennis en positiewe terugvoer gee op die post-vraelyste nadat dit fisies toegepas was gedurende die kort-leerprogram en hul	FASILITERING KO-KONSTRUKSIE

Post-antwoord	kon sien hoe effektief hulle geleer het.	
"This is the method/procedure used to improve pupils['] marks. It allows almost all learners to participate."		
<u>Deelnemer 5</u>		
Pre-antwoord		
"Delegation of learners into groups and monitoring their progress and at the same time assist where there is needs."		
Post-antwoord		
"Delegating learners into productive groups and as a teacher I would monitor the progress."		
<u>Deelnemer 6</u>		
Pre-antwoord		
"Use of grouping work, while you monitor groups given tasks to execute."		
Post-antwoord		
"Its teamwork/groupwork; where ideas are shared learners take time read them selves."		
<u>Deelnemer 7</u>		
Pre-antwoord		
"Learning which involves co-construction of knowledge among learners. It encompasses group activities, where each learner plays a critical role in the ensurance of a successful study outcome."		
Post-antwoord		
"Leer wat samewerkend van aard is wat van groepslede verwag om 'n aktiewe rol te speel in proses van inhoudsbemeestering."		
<u>Deelnemer 8</u>		
Pre-antwoord		
"Cooperative learning is a learning where learners must share ideas, discuss their understanding in groups"		
Post-antwoord		
"Groupwork is encouraged and every person's work should benefit the other's and vica versa, learners learn to be accountability"		
<u>Deelnemer 9</u>		
Pre-antwoord		

“How we deal with different strategy, they enable us to have effective teaching”		
Post-antwoord		
“Cooperative learning, helps learners to know better and practice in groups”		
<u>Deelnemer 10</u>		
Pre-antwoord		
Whereby both learners and teachers cooperate”		
Post- antwoord		
“Is where learners co-operate with all instructions given”		
<u>Deelnemer 11</u>		
Pre-antwoord		
“I think it’s a situation where learners makes their own discovery and share their finding with other learners. Teach one another.”		
Post-antwoord		
“Well I realized that the main essence of cl is to let the learners make a meaning from their own discovered learning and share it”		
<u>Deelnemer 12</u>		
Pre-antwoord		
“Learning that involves the participation of the learners in your classrooms. Learners help to conceptualize certain topics discussed in class”		
Post-antwoord		
“Learning where the learners participate in the classroom and work together to formulate ideas about the topic discussed in the classroom. The teacher is the facilitator of the lsson”		
<u>Deelnemer 13</u>		
Pre-antwoord		
“Die onderwyser gaan voor, tree op as mentor, lei leerlinge om self kennis te ontdek deur deelname”		
Post-antwoord		
“Interaksie tussen onderwyser + leerlinge + leerling ondersteuning. Onderwyser tree op as mentor/fasiliteerder. Verskeie metodes kan toegpas word.”		

<u>Deelnemer 14</u>		
Pre-antwoord		
“CI can be referred as a teamwork, which means people or colleagues work together to come with solutions from challenges encountered in the instruction”		
Post-antwoord		
“CL is a method or an instructional strategy in which small groups of students work together on a common task”		
<u>Deelnemer 15</u>		
Pre-antwoord		
“CL is an educational approach which aims to organize classroom activities and social learning experiences”		
Post-antwoord		
“I understand it as an ideal in classroom where all students will learn how to work cooperative”		
<u>Deelnemer 16</u>		
Pre-antwoord		
“CL is about making learners to be self-centered and explore on their own in science but they help each other it promotes social construction”		
Post-antwoord		
“CL is about allowing learners to work in groups for their cognitive development and it improves”		
<u>Deelnemer 17</u>		
Pre-antwoord		
“It has to do with group work, whereby learners are working together”		
Post-antwoord		
“Where a teacher uses a group work to teach learners”		
<u>Deelnemer 18</u>		
Pre-antwoord		
“A strategy that encourages sharing of knowledge and teamwork in solving particular problems”		
Post-antwoord		
“Learning independently”		
<u>Deelnemer 19</u>		

Pre-antwoord		
"It is accommodating all learners in the classroom, working in groups, discussions, using strategies like De Bono's thinking hats and jigsaw method"		
Post-antwoord		
"It is cooperative learning. It entails positive interdependence, individual accountability, face-to-face interaction and promotes social skills"		
<u>Deelnemer 20</u>		
Pre-antwoord		
"Is a group of learners with different abilities to learn in a variety learning activities that help to improve their understanding"		
Post-antwoord		
"The cooperative learning is where learners work as a group or team sharing ideas discussing so that they can come up with solution"		
Vraag 3:		
Wat is u persepsie oor groepwerk in die Lewenswetenskappe-klaskamer?		
<u>Deelnemer 1</u>		
Pre-antwoord		
"It gives learners an opportunity to ask each other what they do not understand."		
Post-antwoord		
"Groupwork is good as long as all learners in a group are given chance to participate."		
<u>Deelnemer 2</u>		
Pre-antwoord		
"It show that the learners will gain alot in group. There are grouping learners according to your abilities."		
Post-antwoord		
"They group according to your ability and the clever learner teach the poor learner. Teacher lead as a facilitator."		
<u>Deelnemer 3</u>		
Pre-antwoord		
"Some learners are selfish, shy."		
	Die terugvoer toon dat onderwysers bewus is van die feit dat die koöperatiewe onderrig-leerstrategie meer positief as negatief sal werk in die klaskamer omdat leerders vaardighede aanleer en mekaar kan ondersteun gedurende die leerproses. Dit is wel duidelik dat hul verstaan dat dit slegs effektief kan werk in die klaskamer indien dit goed beplan en bestuur word.	EFFEKTIEWE STRATEGIE
	Onderwysers meen ook dat alle groeplede kans gegee moet word om deel te neem omdat van hulle selfsugtig en skaam sal voorkom.	POSITIEWE HOUDING TEENOR KOÖPERATIEWE LEER
	Vaardighede wat ontwikkel kan word deur die leerders is luistervaardighede, probleemoplossingsvaardighede, sosialisering,	FASILITEER
		AKTIEF DEELNEEM

Post-antwoord	onafhanklikheid, samewerking, kritiese denke en konflikthantering.	VAARDIGHEDE EN WAARDES
"Groupwork is good if all learners are actively involved and strong CL learners are forced to take out their view in order to share with other groups."		
<u>Deelnemer 4</u>		
Pre-antwoord		
"Groupwork gradually help learners to understand their work better maybe as it is explained by their fellow learner."		
Post-antwoord		
"Groupwork may work or not work depending on educator support."		
<u>Deelnemer 5</u>		
Pre-antwoord		
"Brings about proper and clear understandings of concepts because discussions are pre-requisite foundation of learning."		
Post-antwoord		
"Very productive because learners able to interact with each other and bring about sense of concepts."		
<u>Deelnemer 6</u>		
Pre-antwoord		
"Group work encourage listening skills; help one to respect the views and actions of others, sharing of ideas; integrating ideas."		
Post-antwoord		
"Its beneficial; learners socialize; face one another; learners independent, accountable and come up with new ideas."		
<u>Deelnemer 7</u>		
Pre-antwoord		
"Being cooperative enables and prepares learners for collaborative work/projects within the workplace. It enhances social- and problem solving skills."		
Post-antwoord		
"Dit ontwikkel interpersoonlike vaardighede, probleemoplossingsvaardighede. Dit skep geleenthede vir konflikthantering en verdeling van werkslading."		
<u>Deelnemer 8</u>		

Pre-antwoord		
"It encourages more participation to learners, it helps them to actively do their tasks"		
Post-antwoord		
"Group work is effective cause each member have to share his/her idea to the group to show commitment"		
<u>Deelnemer 9</u>		
Pre-antwoord		
"Group work help the disadvantaged learners according to their levels with different subject to be affective. It is easily to monitor."		
Post-antwoord		
"Groupwork helps learners to be active to get solution of a problem, by sharing"		
<u>Deelnemer 10</u>		
Pre-antwoord		
"By using groupwork, people learn more by sharing ideas"		
Post-antwoord		
"Is very good as learners will share ideas"		
<u>Deelnemer 11</u>		
Pre-antwoord		
"Groupwork its graet but one has to know how to mix the learners according to their cognitive ability in other to proximally assist one another"		
Post-antwoord		
"Groupsowrk has its pro's and cons. It is fruitful if the teacher knows well his/her learners better with their cognitive levels"		
<u>Deelnemer 12</u>		
Pre-antwoord		
"I think groupwork is very important, so that the learners can work together cooperatively and see different points of view, to fully understand topics and solve problems given in tasks or projects"		
Post-antwoord		

"I think groupwork is a very important tool so that there is a lot of different ideas and perceptions and points of view, to fully understand the topics"		
<u>Deelnemer 13</u>		
Pre-antwoord		
"Dit moet baie goed beheer en gekontroleer word. Leerders moet weet wat van hulle verwag word. Dit is 'n noodsaaklike leerinstrument"		
Post-antwoord		
"LW syllabus is nie so vol so FW nie. Groepwerk word gedurende practise gedoen. Kan gebruik word om leerwerk te integreer. Kano ok informeel geskied"		
<u>Deelnemer 14</u>		
Pre-antwoord		
"Groupwork has an effective outcomes and socially it makes people to have peace and be friendly to each other"		
Post-antwoord		
"Groupwork helps to solve common tasks and also brings harmony in the organization. Many challenges can be minimized on group work"		
<u>Deelnemer 15</u>		
Pre-antwoord		
"Learners benefit from cooperative learning, that enhance the total output of the activity than when done individual"		
Post-antwoord		
"Is a method used by teachers to reinforce skills that are relevant to both group and individual"		
<u>Deelnemer 16</u>		
Pre-antwoord		
"Groupwork is important for learners' social and cognitive development and also group work should not be the daily task sometime learners should work independently"		
Post-antwoord		
"Group work are very effective because they improve learners' understanding; and they learn from each other"		
<u>Deelnemer 17</u>		

Pre-antwoord		
"Most learner don't like to work together as they think that most are not making, are relying on others"		
Post-antwoord		
"I believe that it does not work well, as learners do not work and rely to learners or one another"		
<u>Deelnemer 18</u>		
Pre-antwoord		
"A CL strategy/platform that allows people aiming at the same goal work together"		
Post-antwoord		
"Working with people to achieve common goals"		
<u>Deelnemer 19</u>		
Pre-antwoord		
"It is very useful and helpful. It helps with learners confidence and also with sharing ideas"		
Post-antwoord		
"Very useful. Helps learners social skills and boost their confidence"		
<u>Deelnemer 20</u>		
Pre-antwoord		
"Group work is good for learners because learners are able to share ideas and interact with others"		
Post-antwoord		
"It's a very goods methods while learners with different IQ level can work on with lower level and average level"		

ADDENDUM E: VNOIK-VRAELYS

VNOIK questionnaire (Cronje, 2015:117)

Instructions:

- Please answer each of the following questions. Include relevant examples whenever possible.
- There is no “right” or “wrong” answer to the questions. We are only interested in your opinion on a number of issues regarding indigenous knowledge.

1. In your view what is indigenous (or traditional) knowledge? What makes indigenous knowledge different from other types of knowledge systems (such as Western knowledge)?

2. Practitioners of indigenous knowledge (e.g., elders, herbalists, traditional healers) observe nature to generate knowledge. Do they do experiments and tests in order to verify or validate this knowledge?

- If yes, explain how they test or validate their knowledge
- If no, explain why not

3. Practitioners of indigenous knowledge observe nature and give explanations about their observations. Elders in a community can, for example, explain where lightning comes from. Do the elders always use natural causes to explain their observations such as lightning, or do they sometimes include supernatural causes in their explanations?

- If they only use natural causes, explain why and give examples of some of the causes.
- If they sometimes use supernatural causes, explain why and give examples of some of the causes.

4. Indigenous knowledge is transferred from one generation to the next over many decades and centuries. Does this knowledge stay the same or does it change over time?
- If yes, explain why it stays the same
 - If no, explain the causes of such changes

5. *Hoodia gordinii* is a plant that was used by Khoi-San hunters to suppress their hunger and thirst when they went on hunting expeditions. How do you think the Khoi-San people come to know that this particular plant has these properties?

6. Sustainable development is an emerging concept that includes topics such as hunger, poverty and underdevelopment. Globally governments and organisations struggle to find solutions for these important issues. Do you think indigenous knowledge can be used to alleviate some of these problems?
- If you say yes, please explain why and how indigenous knowledge can be
 - If you say no, please explain why it cannot be used to solve these problems.

7. An athlete regularly competing in marathons struggles with pain in his legs during the last part of a marathon and can sometimes not complete a marathon due to this. The athlete decides to consult a traditional healer to determine why his legs pain during the last part of a marathon.
- What methods do you think the traditional healer will apply to diagnose the problem when consulting with the athlete?
 - What possible treatment or advice do you think he will give the athlete?

8. Myths are stories that are told in different cultures by elders from one generation to the other. Do you think myths and rituals play any important role in indigenous knowledge systems?

- If yes, explain why and provide examples.
- If no, explain why and provide examples.

9. Some claim that indigenous knowledge is infused with social and cultural values. That is, indigenous knowledge reflects the social and political values, philosophical assumptions, and intellectual norms of the specific culture in which it is practiced. Indigenous knowledge is thus generated locally and can only be used in a specific area. It cannot be used universally in other contexts or globally to solve different problems.
- Do you believe that indigenous knowledge reflects the social and cultural values of a specific community? Explain with the use of examples how indigenous knowledge reflects the social and cultural values of a local community.
 - Do you believe that indigenous knowledge can only be used in a specific area or do you believe it can be used in other areas or globally to solve problems? Explain your answer with examples.

10. Indigenous knowledge is passed from one generation to the other by elders. The elders are deemed very important and some people believe their ways of knowing knowledge) is truth and cannot be challenged. Does this mean that current practitioners of indigenous knowledge must use this knowledge exactly as it was passed on to them, or can they use their creativity and imagination to modify the indigenous knowledge to solve current problems?
- If you say yes and believe that indigenous knowledge practitioners cannot change this knowledge, explain why. Use examples if possible.
 - If you say no and believe that indigenous knowledge practitioners can change and modify their knowledge, explain why. Use examples if possible.

ADDENDUM F: VNOIK-VRAELYS ANTWOORDE

Deelnemer	Prevraelys antwoord	Postvraelys antwoord
Oningelig = rooi Gedeeltelik ingelig = geel Ingelig = groen		
Vraag 1		
29	Indigenous knowledge is a knowledge that is acquired by an individual and spread it to the society without test or advantage and disadvantage of consequences. Western knowledge is acquired by scientist and make experimentt how that knowledge is going to be beneficial to the society.	Traditional knowledge is a knowledge acquired by a curtain culture or group of people. In indigenous there are no measurement things are used as raw as they are without extracting them
58	IK is a realm that enables us understand the nature of our traditional (African) cultures (knowledge and beliefs) and integrate this in solving our current problems. It is different from other types because its theories and knowledge lie in ordinary Africans (sangomas, grand parents). There are no scientific procedures followed.	Knowledge that every type of culture or society creates for survival. For instance in KZN they would come up with remedies dealing with heat whilst in Cape Town they would try methods to survive with lower temperature conditions. They create strategies depending on their need. IK is contextual whilst western knowledge system is universal and is scientifically proven.
61	Indigenous knowledge means the knowledge acquired by each individual culturally and traditionally according to the background of influence people got from their upbringing.	The Indigenous knowledge has been there since the inception of knowledge. It is original and not modified in any way. It deals with the issues of particular culture or religion. As well as environment.
64	Knowledge/belief that is associated with a particular group of people or tribe in a particular area. Different is that traditional has not been tested in the lab and western has been tested.	Regocnition of knowledge systems through which people make sense of and attach meaning to the world in which they live. It differ from other systems because it acknowledge their history and heritage of the country as is used by local people to make life meaningful
66	The knowledge related to historical background. The indigenous knowledge differs from western in the sense that it was never recorded.	Knowing one culture or background. Is different from other knowledge in the sense that learners learn by what they have in their environment
Vraag 2		
29	No they don't experiment and test in order to verify the vadility of the knowledge. They use raw materials or 100% of a substance without dilution and use it in large quantities, they don't have measurements.	They do not experiment. They just give a patient without testing or experimenting and without dicating the medicine
58	Yes, they do tests by giving their medication to people and observe results and learn from it.	Yes, San people came up remedies by observing certain animal behaviour. For instance, watching an elephant eating amarula plant and it got drunk so they took it from there. Again, No because traditional healers believe in calling from ancestors.
61	My answer will be yes and no. On yes, basically the knowledge they generate specifically comes from the gift (natural) they have to utilise the plants. On no, since they mostly come from a background of poor resources they knowledge is generated from the information transferred from other traditional healers and herbalists.	Yes the do experiments by doing that and error

64	But partially they do test by just using the herb by giving to a person and when it has worked they assume is fine. Then they practice/use to others.	No they make use of messages they receive from their ancestors. There are some kinds of spirits from ancestors, wherein communication exists and they work through the orders from their ancestors
66	No, because even their medicine is not measured (ie dose)	No it is not tested in most times as elders are not questioned
Vraag 3		
29	They use natural causes to explain their observations e.g if the rain can rain for a period of time without stopping you will hear them saying this year we are not going to harvest if you ask they saying the leaves are becoming yellowish meaning there is no food on the crops.	Sometimes they are supernatural causes like the cause of lightning, they make friction on two sticks and strike a 25L tin to turn into 500mL container
58	They use supernatural causes, for example witchcraft.	Both, this depends on context and beliefs. Some groups in Limpopo believe lightning has a connection with witchcraft whereas Christians believe that everything is done naturally by God.
61	On this question I cannot elaborate much since I did not personally make a research on it. From my personal perspective I think their knowledge emanate from observing nature and maybe the supernatural power also comes in and that also comes in with the gift.	They use both the natural and the supernatural causes. I believe every human being is both with God a given gift which means people have a particular wisdom to deal with their own vicinity and their environment.
64	No, they only use their myth or belief or knowledge acquired from other elders. In their minds they have been indoctrinated to say its caused by witchcraft.	They use both natural and super natural, when supernatural is included a myth/believe that lightning is witches. Naturally they believe that lightning is not man made only when it struck a tree
66	They sometimes use supernatural causes. The question of lightning in indigenous knowledge is not natural. Elders relate is mostly to witchcraft.	They include supernatural causes. Culturally there is still believe that lightning is not natural
Vraag 4		
29	Sometimes it stays the same. I grew up worshipping ancestors, believing in traditional belief where ever we make celebration but now I believe in Jesus as the Lord and saviour of my life I no longer following what my parents were following.	It does not change because people are still using the knowledge has been told by their grand grand parents. Some they don not most of people are born again
58	It stays the same because many of practitioners have their knowledge dependent on ancestors' orders and elders' ancient protocols.	Yes, most of it remains the same. Same medication of flu like sweet potato are still used to cure flu in the villages.
61	No, the knowledge does not stay the same since it is influence by the changes in nature eg global warming as well as a way of living (lifestyle)	The knowledge stays the same but it is modified as times goes by. The originality of the knowledge stay the same.
64	Its ever changing. It depends on the present philosophy of life. Depends on the understanding or knowledge acquired by that generation.	Yes it is everchanging. Since the available information is not recorded/documented and that is not easily shared, because those who have information, if they pass by (die) knowledge/information disappeared
66	Yes, because it ends up being a cultural thing. In some instances it becomes a norm for the society to instruct their kids how to behave.	No it changes with time. Modernisation of certain equipments on our daily lives
Vraag 5		
29		Some they say they are being told by the ancestor's spirit about the use of the medicines

58	They either consulted with ancestors through traditional healers or they tried every plant and happened to discover Hoodia gordinii by chance.	They either looked at animal behaviour or it was learnt by trial and error. They may have tried different plants.
61	When God create people, he create them with the ability to survive all the effects that comes with the issues of those times. The gifts that God give each individual, He gives for each individual to cmplement one another. So that is why there is a need to compliment one another. There was no formal education to teach the Khoi-San these things but in a way they had to survive.	It is/was a gift they had and some were tested (trail & error)
64	They might have used traditional healers who searched through their bones.	They might have been told/notified by their ancestors or the tested by animals which survived for a longer period and proved its significancy
66	They got the knowledge from their elders who tasted the plant when conditions were difficult.	They tested the plant
Vraag 6		
29	Yes, it help to solve the prblem when I grew up my parents told me that if I get into stagnant water the crab is going to turn me into opposite sexif parent can be knowledgeable about sustainability and transfer it to children and grew up with it this can be a solution. They knew not behazier er prasite so they were stopping us being infected by behazier parasite.	Yes at initiation school people must be taught how to use things sustainably because there learners are instrumented to do things without argument so if the lesson is different at initiation school or at churches
58	No, it cannot. Modern societies are growing into believing in Christianity and many of churches forbid any involvement with traditional beliefs (like drinking traditional medication and consulting with traditional healers).	Yes, when different knowledge systems are used together, the balance solve weaknesses of each and maximises chances of solving problems. Different groups have tried methodologies for centuries and they have been surviving.
61	Oh yes! I think people are loosing their originality by imitating what other people are doing. By being different we are supposed to do things differently so as to compliment nature. Eg some plants are not found in certain areas whereas each individual is supposed to survive where they are. This means we have to utilise what we have to survive.	Yes Indigenous knowledge can be used to allevate poverty e.g. when communities use the indigenous knowledge to save the crop then they will safe a lot of money from bying insecticides.
64	Knowledge need to be integrated/interwoven and be broad knowledge has to be linked (thus indigenous and western) Indigenous has to be demonstrated and be taught in conjunction with western.	Yes use and knowledge of IKS will create jobs which will then alleviate hunger and underdevelopment. This is by selling some plants. People will develop knowledge and therefore progress. It involves regocnition of history
66	No, because IK cannot match the demand. A clear example is our way of farming. It needs to become more scientific to produce more.	No because indigenous knowledge itself cannot alleviate all those problems. Because of the demand
Vraag 7		
29	Traditional healer may use a razor blade to remove blood. And say drink a lot of water.	He is going to use a raizor blade and make cut on the affected part and put some muti. Advice is to take the person to x-ray but first rub the affected part with the medicine and drink first water with pain killer
58	Traditional healer will throw bones and receive instruction from the ancestors. The advice will depend on what ancestors will instruct the healer.	The traditional healer will throw bones and also give muti.

61	The traditional healer will use their spiritual powers to diagnose the athlete and take it from there. The possible treatment will be to give medicine.	This reminds me of Mr Mamabolo an athlete who was disqualified due to drug intake. The traditional healer is relevant in giving the athlete help both physically and psychologically.
64	Traditional healer will, check through his/her bones and talk to his/her ancestors. The treatment will include the athlete being exposed to drinking muthi; exposed to smokes; using warm water to soften the leg.	Traditional healer will make me of his/her spirit to talk to his/her ancestors to direct the problem. With treatment he/she will make use of cloth dripped in salty water plus some herbs to rub into painful part.
66	The traditional healer will throw his bones to seek clarity. Ancestral bones are the only method to diagnose. A cut with a razor will be the treatment to put muthi in there.	He will be given a razor cut with muthi to suppress the pain
Vraag 8		
29	Yes, don't get into water after rain fall a crab is going to turn you into an opposite sex in order to avoid being infected by bethazier parasite.	Yes old people does want to know about bilharzia parasite but they know that if you get into water you will urinate blood. To avoid that they say if you get into water a crab is going to turn you into an oppisite sex
58	Yes they do. A child with severe headache is said to be lacking introduction to the elders. After a ritual is performed the child gets healed.	Yes, myths like "do not eat in a pot," instils a moral behaviour although at times they are stereotypes. Again, stories praising man-power boosts men's confidence and teaches them their role as head of families.
61	Myths can be very much misleading but at the same time they teach morals and values. Rituals – there is nothing wrong with rituals is just that some people become manipulative and greedy and draw everything out of proportion. I believe this must also be told so as to preserve communities. We cannot deny the fact that we are living in a period where the world is a global village but no one is superior what the other, only God is.	They play an important role in the indigenous knowledge because they create morals and values within individual communities
64	Yes, they assist those who believe in them. Some do go for traditional healers when sick eg "Makgoma"/Sejesho (poison) eg living animals in stomach.	Yes because they encourage people to know and respect their culture. E.g. that young people need not eat salt and/or red meat as it causes gout. E.g. Place of high accident zone causes cars to roll, but if traditional healers sprinkle the place with water; accidents
66	Yes, they give kids a direction according to the needs of the society. They (rituals) alleviate fear in the lives of people believing in them.	Yes the lives of kids were given direction and how to behave with this stories and myths
Vraag 9		
29	Can be used in a specific area, because we have different cutural beliefs.	It can be used globally to solve a problem. In some area they use Moringa as a spice anything they cook they put Moringa because is rich with vitamins and minerals nowadays. Moringa is used globally because we read that is reach with minerals and vitamins
58	Yes, it reflects the social and cultural values of a specific community because every community practices what it believes is in the best interest of the society. This knowledge is context dependent. For instance, in Zulu culture a dry plant called "Impepho" is believed to remove evil spirits and bring luck, whereas in Pedi, praising ancestors and sprinkling traditional alcohol in the graveyard removes evil and brings luck.	Some people feel more heat like in Kenya than the others. They would need to formulate sun-screens depending on their challenge and at UK they would design very warm and thick clothes to suppress coldness. Therefore IK is context-dependent.
61	Indigneous knowledge reflects the social and cultural values of a specific community. That is purely true since some plants	Indigenous knowledge reflects social and cultural values of a specific community because what is done by one community

	are not found in certain areas. Eg the Marula tree is not found in certain areas so for desentry those who do not have Marula tree kill the other plant type responsible for curing stomach.	cannot be done by other. It can be used to solve global problems. E.g sickness that affects people in the middle east can be cured in central Africa
64	Because sickness such as "Makgoma" do not affect others eg white people after one lost his/her partner Eg some do not eat boiled eggs, pregnant women do not have to cut red meat with knife, also not drink strong coffee.	Because the knowledge acquired is used by a particular group of people in their environment only, which cannot be used by others (sometimes) It can be partially used socially, culturally, internationally and globally
66	It reflects the social and cultural values. This is shown when something is told a particular group. When a particular group age group is taken for circumcision.	Reflects the social and cultural values of a specific community. Certain medicines are discovered by certain cultural medicines
Vraag 10		
29	The only way of changing is to live the life of God.	Yes They must not use their creativity to modify the indigenous knowledge. The more they modify the more they reduce the activeness of the medicine or whatever they will be using as they modify they delute or reduce concentrations of what they will be using.
58	Yes, practitioners can change as nowadays human and illnesses are different to their predecendos. There are new illness (like swineflu) which may have not been discovered in ancient times and hence current practitioners would need to be innovative in order to solve such problems	They can modify, depending on context and persistently changing experiences. We could use the ancient methods as baseline and amend them into suiting current circumstances. For instance, nowadays elders no longer use one plate to cut the foreskin of boys during circumcision ritual due to the wide-spread of HIV. They invite medical doctors to perform the deed during their ritual.
61	Practitioners of IK can change the way of using the knowledge but should not manipulate it for greediness and personal gains.	No, practitioners will be influenced by the way of life at a given point of time so there will be change to suit the situation
64	Because some things has been proved not to be working. Other group of people cannot use such knowledge as it doesn't work for them.	Can change, because philosophy of life is open to refinement and corrections. Situations are never the same, creativity/innovation is needed. Today some plants need to be tested first, as in the past some crippled people
66	It can be changed. If it is infused with science.	It can be changed and modified. It changes with time

ADDENDUM G: GENERIESE VRAELYS



National
Research
Foundation



QUESTIONNAIRE: LIFE SCIENCES

RESEARCH PROJECT TITLE: THE AFFORDANCES OF INDIGENOUS KNOWLEDGE FOR SELF-DIRECTED LEARNING

Dear Teacher

Thank you for your willingness to answer a few questions. The purpose of this short questionnaire is to determine what your views are on this indigenous knowledge short course. There are no right or wrong answers. Your real name will not be revealed when we report on the findings.

Name/pseudonym:

1. Which subject(s) and grades are you currently teaching?

Subject	YES	NO
Life Sciences (Grades 10 – 12)	1	2
Physical Sciences (Grades 10 – 12)	1	2
Natural Sciences (Grades 7 – 9)	1	2
Technology (Grades 7 – 9)	1	2
Mathematics Intermediate Phase (Grades 6 – 8)	1	2
Mathematics Senior Phase (Grades 7 – 9)	1	2
Mathematics FET (Grades 10 – 12)	1	2

2. Describe your school (e.g. is it an urban, rural or township school, and what resources are available)?

Characteristic	YES	NO
Urban school	1	2
Township school	1	2
Rural school	1	2
Does the school have good resources (e.g. data projector, lab consumables, microscopes, etc.)?	1	2

Do you have a science laboratory?	1	2
Do you have access to internet (either via computer or smart phone)?	1	2
Do you have access to a library?	1	2

3. How did you experience this short course on indigenous knowledge?

Very bad – a waste of time	It had useful aspects, and made some contribution towards my development	Good – it definitely made an impact, and helped me in my professional development	It was fantastic, and I learned a lot. I can't wait to implement what I have learned in practice.
1	2	3	4

4. How would you describe indigenous knowledge?

.....

.....

.....

.....

5. Would you say that there is a place for the teaching of indigenous knowledge in the Life sciences classroom? Motivate your answer.

No – IK is pseudo-science and devoid of any substance. It does not belong in the classroom.	Maybe some aspects of indigenous knowledge could be introduced in the classroom.	Where applicable, indigenous knowledge should be brought in as a different perspective to the purely western view.	Definitely. Indigenous knowledge can make the learning of Life Sciences much more meaningful.
1	2	3	4

Motivation:

6. What are the difficulties that you anticipate in teaching indigenous knowledge in your lessons?

.....

.....

.....

.....

7. Did this short course change your views on the use of cooperative learning methods in the Life Sciences classroom? Motivate your answer.

No, not at all	Very little	Yes, it did	Absolutely! I will definitely use cooperative learning strategies more in future
1	2	3	4

.....

.....

8. Did this short course change your views on the use of problem-based learning methods in the Life Sciences classroom? Motivate your answer.

No, not at all	Very little	Yes, it did	Absolutely! I will definitely use PBL more in future
1	2	3	4

.....

.....

9. Please provide an example of how you would use problem-based learning to teach indigenous knowledge in your classroom.

.....

.....

.....

.....

10. Please provide an example of how you would use cooperative learning strategies to teach indigenous knowledge in your classroom.

.....

.....

.....

.....

11. Did this course change your views on the role of reflection in one's professional development? Motivate your answer.

.....

.....

.....

12. Explain how you made use of shoestring approaches in your classroom (e.g. teaching Life Sciences topics with every day, cheap materials) in the past. Did this short course change your views on such shoestring approaches?

.....

.....

.....

13. How would you rate the different activities, in terms of its usefulness towards your own professional development? How did it assist in your own professional development as a science teacher?

Activity	Bad	Average	Good	Excellent	Comments
Museum visit					
Anti-microbial tests on plants					
Problem-based learning					
Jigsaw method					
De Bono's hats					
Ethnobotany					

General comments:

.....

.....

14. Based on your experiences these three days, is it necessary for you to formulate any professional development goals for yourself? (e.g. did you identify any knowledge- or skill gaps that you would like to address in the following themes?)

Theme/category	No development goals – I do fine	I identified the following professional development goals:

Knowledge on indigenous knowledge systems		
Laboratory skills (anti-microbial activity lab)		
Problem-based learning approaches		
Cooperative learning techniques		
Reflection		

Comments:

.....
.....

15. If you have identified goals for your own professional development, how do you plan to achieve these goals?

.....
.....
.....

Thank you for completing this questionnaire!

ADDENDUM H: GENERIESE VRAELYS SE ANTWOORDE

4. How would you describe indigenous knowledge?

- Is a knowledge based on culture that was not based on medical test but proven to be working. It was used by our fore-fathers.
- It's cultural or traditional knowledge of certain people or group.
- Traditional way of getting knowledge.
- Indigenous knowledge refers to the use of previous knowledge/traditional way of doing things with the help of knowledge learned from the past.
- Begin knowledgeable about different plants, materials, methods and rituals of different cultures and what qualities they have that can be helpful to modern society.
- Is the knowledge of certain people about their earth, it is a way of life and it really shows how they relate to the earth and thing (living both plants and animals around them).
- Information gathered by inhabitants of a particular area, that information is gathered through interactions between inhabitants and the environment.
- Knowledge from our forefathers where in it helped them survive different life threats at there. It is passed from generation to generation.
- Knowledge through which learners learn by acquiring what is imparted from elders that was learnt through discoveries, viewing.
- Indigenous knowledge is about development of traditional and cultural activities.
- Our cultural and traditional activities, to gain knowledge.
- It helps me with the knowledge of the nature. It helps more knowledge about their using natural science.
- The way indigenous products were used by human beings who lived many years before present and how this knowledge can be used in the classroom situation.
- Knowledge passed on by our ancestors through generations.
- The knowledge that our elders have acquired in the long years back.
- A knowledge that comes from different localities. It goes hand in hand with the belief and religion.
- Very useful knowledge that one needs to bridge between mortal science and western science.
- Is the local knowledge that is unique to a given culture or society.
- It is the knowledge acquired naturally in our life.
- Indigenous knowledge is about understanding how our forefathers maintained their lives through their activities and practise.
- It is a knowledge that is used in a particular community or internationally. It can be localised or also nationalised.
- Knowledge of applying science in a natural way.
- Is the local knowledge that is unique to a given culture or society.
- It is the way in which old people use to do things which is passed from generation to generation.
- Knowledge developed from the interaction amongst the environment and the people for survival.
- As the knowledge of various cultural groups' way of training and where their resources are and how they are related to science education.
- Knowledge that is specific to a certain community.
- It is knowledge from interaction and experiences with natural resources and that helps to construct or build what human beings require to make their lives easier but without putting or giving a negative impact to the natural resources.
- Knowledge gained from past generation which is gained through experience, rather than formal education.
- It is knowledge that is specific to a certain community or society. Knowledge that hardly changes.
- Knowledge used by people in the past to heal diseases using natural plants.
- It is a way of knowing things by not using scientific methods, but beliefs, supernatural power and/or being gifted from their ancestors.

5. Would you say there is a place for teaching of IK in Life science classroom? Motivate your answer.

1	2	3	4	Total
1	5	24	32	62
1.61	8.06	38.71	51.61	100

- Indigenous knowledge does not evolve and materials are really avoidable and cheap.
- If it was recorded, it would then be taught very smooth.
- Most learners can relate to the IK.
- Learners relate more to things they know and will definitely learn more if they can relate to the things the teacher is talking about other than talking more about things they don't know and have never seen.
- Learners learn best when they can relate to the content being learnt.
- There are indigenous activities not taken into consideration.
- It helps the learners.
- So that this local knowledge be in practice it become meaningful in our daily lives.
- Environmental studies.
- Most chapters e.g. Plant growth hormones need the infusion of indigenous knowledge.
- Integrating life science will give best results.
- Because in term 4 life. Science we deal with environmental studies.
- I don't believe one should incorporate IK in every topic. It should be used as a perspective to keep learning interesting.
- Life science in the classroom is taught based in CAPS. It should be catered for first in CAPS curriculum.
- When teaching grade 12 learners evolution. One will have to talk also about fossils.
- Learners need to understand more about IK as it is related to the natural life things around the universe.
- No. some believe it is witchcraft and do not believe it.
- This will make learning easier.
- It has myths and unpredictable, where science is pure.
- Learners need to understand how things came about, without applying western science.
- Learners mostly do not relate with the scientific knowledge so IK will contribute to their learning process.
- Life science is something tangible.
- Learners will understand better with this type of knowledge.
- IK can only be incorporated into some science chapters.
- It is not everything that can be introduced in the class, e.g. some plants are not found in other areas. The other information in contrary to the rules and regulations of God our Creator, our Father, for example Jesus Christ heals. Other people uses antichrist believes. So it does not fit into Christianity.
- Most of IK go hand in hand with our curriculum.
- Make science more interesting.
- Fusion of content and relevance to society.
- Knowledge will not die and will be transported to the next generation.
- Everything from IK cannot be involved, since we no longer have elders who know that.
- Yes, because in the classroom we can use chemistry for testing those plants or medicine.
- There are indigenous tree in our garden where learners can experience.
- IK is what they experience in their daily live.
- Because IK deals more on nature of science, of which do not supported by opinions.

- Learners may understand better if they hear what they have heard from their elders.
- It bridges the gap between the west and local community.
- Time allocated for a period in school.
- Using indigenous plants & animals as resources materials in a classroom.
- When learners learn from their environment, learning becomes meaningful. It will help out learners to know that there is nothing different between what they are doing at home to cure diseases what they are what is done in the laboratory.

6. What are the difficulties that you anticipate in teaching indigenous knowledge in your lessons?

- Learners being not interested with the topic, some feel out of space as it will sometimes talk about witchcraft. Some feeling shy because their parents grandfathers practicing it.
- Different belief systems might bring a lot of misconceptions when dealing with this topic.
- Now I don't see any difficulty after this short course.
- Misconceptions, religion, believes and origin of human.
- Confusion because most of the time it encompasses knowledge known within a community and that knowledge may be known only to tribal elders or people from the rural areas.
- The indoctrination and the fact that most learner are made to believe that IK entails witchcraft and other myths.
- We are a diverse nation and you find that different places differ so this makes it a little difficult.
- Cultural diversities might disadvantage or advantage others.
- It is because of lack of recourses.
- When we teach learners those knowledge it helps a leaner not to discourage about things that comes with nature.
- It is not documented and thoroughly researched.
- Attitude of learners.
- Where sometimes examples are given, other plants cannot be accessible.
- Teaching IK need one to have a sound knowledge of culture and traditions of people of IK for the practical implementation thereof.
- Reference is the difficulty, something we have been only told and have never experience or seen before.
- There are learners from various cultures in our school, I think it will be difficult to find a common ground in incorporating IK. Although I don't think this problem cannot be overcome. Incorporation of IK will be perfected with trial and error.
- Learners were told different from their respective home. As a teacher, you first have to clear the myths and misconception about IK.
- Learners have never been exposed to that before and moreover is not in line with the CAPS policy document.
- None being well conversant with the part of interest to be used in the lab.
- Due to the religion background teaching IK in my class is not that easy.
- Learners may not be open and free enough to communicate what they've been taught by their elders before.
- I have never taught IK.
- Some of learners are not familiar to the IK. They don't understand the cultural part of the lesson.
- Learners may ask questions what the teacher mat not be able to response to.
- It will need a lot of time to prepare for it and to do some research in t.
- Some of the teaching aids will not be available.
- When elderly people may not be willing to share. Conflict in religion as some things are confidential when research.
- Learners of today are difficult to accept theory explanation. They want proof and answers so I have to answer many questions.

- The resources to use or demonstrate in classroom while teaching this IK.
- None, there things is that I never thought of it, but as from now on I will definitely use IK in my classroom.
- Learners may not be interested.
- Learners do not have much knowledge of IK from the community.
- The kind of assessment used is common this doesn't include IK. Doesn't allow learners to apply what they have learned in the classroom then the approach becomes meaningless.

7. Did this short course change your views on the use of cooperative learning methods in the Life Science classroom? Motivate your answer.

1	2	3	4	Total
0	2	23	37	62
0.00	3.23	37.10	59.68	100

- It nearly incorporate the past and the presence practice of science.
- Methodology of grouping learners, case I just let learners group themselves.
- I learned new strategies that I saw are effective and I will use.
- It changes because all along I did not involve learners directly.
- Cooperative learning is just not only about people working in groups. The participant interdependently.
- It help all learners to participate in the classroom.
- Help learner's different abilities to understand all levels of topic in classroom.
- I will be able to us IK to enhance the understanding of the learners.
- Team work is mostly productive because opinions came from different learners in a group.
- I will definitely use cooperative learning strategies.
- With cooperative learning can share ideas, clear misconceptions and help them understand content better.
- I gain more on how to use cooperative learning methods. I will apply it to my lessons.
- Yes → As long as it is applied in the class to suit their learning programme.
- Learners should be able to learn cooperative as a group, be able to share ideas to achieve positive independence.
- Especially jig-saw, in the past of use to group learners and give the whole responsibility to the group leader.
- I have already been using cooperative learning in my classroom, but I will definitely incorporate some of the cooperative methods I learned during this workshop.
- Cooperative learning methods are very useful if used carefully. Learners learn best from one another.
- This strategy encourages learner's centeredness, if learners are working in group they gain more knowledge from other.
- It saves time when appropriately used and learners take the lead in learning. They discover on their own.
- Learner can use each other as learning resources.
- I am going to apply it as soon as I get at school.
- We had very little time to experience more task in the new-year.
- Yes, because I learnt how to group learners into different groups.
- Cooperative learning makes a way of getting a solution to a common task simple.
- Sal nie aanhoudend toegepas word nie, meer met goeie beplanning kan dit 'n instrument wees om lesings positief te maak.
- Mixing jig-saw and teaching time to enhance learners understanding and sharing.

- Cooperative learning has its own ways and may not work all the time.
- I always considered cooperative learning in a huge class as a challenge but now I am open.
- It has made me realise that learners can teach each other without the interference of the teacher.
- Using group work was a challenge to me, such that I even ignore it, thinking it is time consuming.
- It helped with the incorporation of other teaching strategies (jig-saw and Bruno let).
- When we apply some of the zone of development in groups it makes a difference.
- This short course showed us that cooperative learning methods are working out.
- It taught me on how to engage learners in cooperative learning it is good.
- Very informative, members of the group depend on one another and they are experts.
- When working together, information can be easily passed from one person to another.
- I learned that planning before is a way to go and also it does manage the class if it is done correctly and effectively.
- Group work and discussions motivate learners to acquire knowledge.
- It's beneficial, it encourages socialisation, self-research, and ideas are combined.
- It will encourage learners to do things on their own.
- It proved to me that unity is power, if learners unite and work together they can learn from each other.
- Learners have to gain accountability for their own learning, developing skills like social skill during the process.
- Because when it is used, almost all learners will be involved even the shy ones. Learning by participating is vital as it is not easy to forget. Learning by doing.
- Most of the time we tend to think that CL wastes time for teaching and learning but this whole process has shown that exchange of information between learners is important.

8. Did this short course change your views on the use of problem-based learning methods in the Life Science classroom? Motivate your answer.

1	2	3	4	Total
0	3	34	25	62
0.00	4.84	54.84	40.32	100

- It helps a teacher + learner to focus on a specific problem and its solution.
- I have always known the value of incorporating problem base learning in the classroom.
- In most cases I use PBL as my teaching method as this short course has rubber stamped my approach.
- I have learned that problems from learner's environment may enhance learning.
- Other people as they share aspects with you especially when doing cooperative methods assist to bring you to light.
- Not fully explained, but it is important because it helps learners thinking and processes.
- I'm definitely going to apply to my school for my learners.
- I now know that learners should get problems that are posed correctly for them to be curious.
- PBL give learners a chance to find answers on their own.
- Because now I can also use problems to introduce my lessons.
- I know how to tackle some of the problems.
- This enlightens me on how to induce the thinking of the learners.
- Yes, that classes are to be given activities that are problem related.
- The PBL its very interesting methods were you can be able to engage with your learners.
- We acquire the skills to solve problems.
- When working towards answering a question, it is motivating.
- A more learner-centered approach, as a facilitator you also learn from learners.

- IKs appears to be successful.
- IK helps to deal with learning in small groups, learner-centeredness and teachers a role of facilitators.
- Learners are more involved. They solve the problem on their own with the teacher facilitating.
- Yes, learners become critically thinkers and the teacher does not have to work hard.

9. Please provide an example of how you would use problem-based learning to teach IK in your classroom.

- Bring along some plants species that are known to be medical talk about them, experiment, obscene and conclude on what is said about it.
- No ways I would influent it.
- Came up with a case where by learners will be asked to solve it without using the western method of medicines.
- By bringing the local recourse to class might arouse interest in learners.
- Asking learners to go in their area and collect various types of plants/leaves and paste them on chart and cover them with plastic, so that as they bring them to class, they are discussed and compared with other taking into cognisance of what they can be used for.
- An activity to do a research on how the elders at their homes helped heal inspections.
- Give them a problem e.g. global warming and expect them to come with a solution based on given problem.
- I would use PBL to teach IK in classroom when teaching food preservation class. (Increasing the life span of food).
- I will use a problem for example give learner different kind of leaves red, blue, green and ask them to identify the one with chlorophyll and why that colour of the leave.
- Ask learners to explain some of the things related to the curriculum e.g. making the traditional beer.
- How foreign plants and relocation of birds relates to each other. The types of plants to check if they edible or not remember birds normally eats fruit from edible or non-toxic plants.
- Practical work, where learners use their environment, available recourse at home. NB science is not a lab activity only, but mobile.
- I will design the experiment where learners are going to do it in the classroom and observe and then come up with solutions or conclusions.
- By using control and experiment.
- I can use it to solve problem in class, such as how to preserve food.
- Give examples related to the topics and ask learners to give their views.
- Experiments or practicals. Investigating the anti-microbial effectiveness of IK.
- By using charts in the classroom in order to make so effective.
- Give learners a homework to go ask elders in their community about how they cured different diseases.
- I would create a situation where electricity is not accessible so the learners will have to produce alcohol without the use of any western technology.
- What can we do to keep the milk fresh?
- Marula drink is a seasonal drink. How were they preserving it in the olden days?
- IK is mind on and hands on learning, so in order to teach this, I will take learners out of the classroom and be under the shade, especially with that chapter of environmental studies.
- I will give learners certain plants scientific names and they will sit and discuss their medicinal uses and local names then share with the class.

10. Please provide an example of how you would use cooperative learning strategies to teach IK in your classroom.

- Give learners topics related to IK, do some finding about it at home and discuss it among themselves and share this finding in classroom with science.
- Teaching of biosphere and the levels learners should be arranged in groups and discuss all the levels before teaching the topic.
- The learners are given a goal or content and required to work on it together then give feedback.
- Learners will be given a case study, identify and come up with the solution.
- Divide learners into home groups and expert groups, from expert to home so that each reports back what he/she learned.
- I will group my learners and give them a topic to discuss and use all the basic elements such as +independence and individual accountability to discuss that topic.
- I will group learners according to their performance in class so that the most intelligent learners can help me teach the low achieving learners.
- An example of the jig-saw method can be applied by giving learners so that they can participate in each group by giving their views about the topic they have been given.
- I will use group work using de Bono's method to discuss the topic of eco-tourism, including its benefits and problems.
- Jig-saw method when differentiate between different types of indigenous plants that exist in their local community.
- I am going to group them, then I send each of the group members to go and find roots or any materials/resources that can make fire – which will be supporting the theme of friction.
- I will bring the indigenous clay in the classroom where learners will be mould the pots.

12. Explain how you made use of shoestring approaches in your class (e.g. teaching Life Science topics with every day, cheap materials) in the past. Did this short course change your view on such shoestring approaches?

- Yes, more improvisation can be done.
- Yes, now I will use the 3xR's – reuse, recollect and recycle materials to teach LFSC.
- Using lids from containers as petri dish, using ropes in class to illustrate the DNA double helix structure.
- Shoestring approach helps learners to be more involved in class and therefore report what they've learned.
- Yes, I used to believe that shoestring approaches are more difficult, but now they turn to be more fun, inspirational and understandable for learners to relate with.
- I used shoestring methods when I was teaching inhalation and exhalation. I used plastic bottles and straws for the experiment.
- Cheap materials are readily available at our disposal and don't need finance to get them. Learners can be assigned to get such material in order to teach them and in that way they turn to own what they are doing because they contribute in getting such.
- Yes, it did, using gelatine to make growing medium for bacteria.
- Explaining some topics with examples that are not even relevant. Using textbooks without clear pictures.
- Yes, even though it was easier since we have lack of resources in our school.
- It was rarely done, but learners were requested to collect/bring material by themselves from home.
- Yes it did because I can create the resources that am going to use in my classroom without paying a penny.
- Yes. I have learnt that an investigation or an experiment can be done with the available materials.
- Yes it definitely changes how I view topics in the past that sometimes one needs to create.
- Yes, since it brought development in my everyday teaching.
- For DNA extraction I used household products to demonstrate. The course added to my knowledge about shoestring and has showed that science doesn't need tools but we can use materials within our reach.

- Yes, it was amazing to learn an experiment can be performed with little or no materials.
- Improvising where possible in order to accomplish the mission.
- Nee, reeds lankal positief oor die gebruik van alledaagse middel in die uitvoer van eksperimente vereis bloot ekstra kreatiwiteit van die onderwysers se kant af.
- Yes, the issue of Bono hats, provide me with detailed information to provide learners with feedback.

14. How could the incorporation of knowledge in the classroom better prepare learners for future careers, or in development entrepreneurial skills? Is this the responsibility of the subject teacher?

- It is my responsibility yes, so that I should have a thorough understanding and certainty is a key here.
- Yes the teacher can be responsible to develop a new skill of indigenous knowledge to a learner.
- Yes, the teacher should motivate the learners teaching every topic to also focus on the future.
- Yes, to facilitate.
- IKs will encourage the learners to have entrepreneurial skill in the sense that plant around them are useful and can be sold.
- I think it will help them better their understanding in the content and not for future careers. It is everyone's responsibility including learners.
- Learners will be able to use naturally available materials within their own vicinity.
- No, it is the learner's responsibility and also teacher's responsibility. If the teacher views IK negatively then it will not succeed.
- No, it is the responsibility of the government to make sure that the incorporation of IK in the classroom is better prepare for the future careers of the learners.
- To be responsible to the group and to understand the IK better on their own.
- Through IK learners can use such knowledge to develop their own business and practice sustainable development.
- Yes! As a subject teacher you need to make learners love the subject, the best way to do this is by explaining the importance of the subject in the future.
- They will be able to identify areas of weakness and try to find solutions for that. Yes it is the responsibility of the teacher to try to influence learners and make them aware of the need of it.
- Yes it is. When you prepare learners it has to be for now and the future. Some learners will want to further their studies in fields that have IK in them.
- Learners could develop knowledge of plants that are useful, as such can have a way of planting them and sell.
- Yes, the subject teacher must teach his/her learners to work as a team especially to share the knowledge they have.
- No, this is the responsibility for every teacher to make sure learners know about IK.
- Teacher have to guide learners towards the related direction especially to their career choices.
- As onderwyser is jy verantwoordelik vir die ontwikkeling van elke leerder in totaliteit. Baie van die inheemse kennis kan voordelig gebruik word. (ek sou graag 'n verwysing na boere rate ↔ inheemse kennis waardeur.) ek dink dit is belangrik dat hierdie kennis nie verlore gaan nie.
- If learners are given the IK it will help them to transfer that IK to the coming generation.
- Yes, teachers must teach learners the skills to do entrepreneurial skill.

15. Based on your experiences these three days, is it necessary for you to formulate any professional development goals for yourself? (e.g. did you identify any knowledge- or skill gaps that you would like to address in the following themes?)

Themes/ category	No development	I identified the following professional development goals:

	goals – I do fine:	
Knowledge on IK systems		Valuing the IKs in the curriculum. Knowing the content. Initiate IK in my teaching. I would like to learn more. Knowledge of IK from other cultures. I didn't know that we can cooperate that in the classrooms to add meaning to the lesson. Learners should firstly acquire this knowledge in a community. I really need to do some research on IK and learn a lot because those are more to reach. There is still more to be learnt. Our curriculum must make room for IKs. I've developed an understanding in the IK. One can never know enough. Bridging the gap between traditional herbs and western medicines. The way in which our forefathers lived practises and activities. Plants that can heal diseases that I wasn't in the know of Pottery making, African Beer creativity. No identification on professional development. This is a gap, workshops such as this can make a difference. Identifying different plants and their functionalities. Integrating IK with scientific process in my classroom. Find out about more in my area. Linking class activities to home and communities. Wend definitiewe pogings aan om te sien of dit iewers in die sillabus inpas.
		The importance of including indigenous knowledge in class Knowing more plantations that could replace traditional p. sciences lab apparatus like (indicators) and organic compounds.
Laboratory skills (anti-microbial activity lab)	I do fine.	Conduct and carryout the experiment effectively. The approach is very good. Improvise for enhance learners activities. Observation skills. I would like to learn more. Laboratory skills, microbial activities. Using lab equipment. I need so assistance going forward. In our school we do not have lab of that standard. I firstly need to understand and do more research on it and also prepare myself or know the content subject deeply by reading further so I can use this method. We need labs at our schools and to pics which involve this on our curriculum. Being able to formulate hypothesis and stick to the procedure for them to be reliable. How to handle some lab equipments. Conducting experiments. Anti-microbial that kill the bacteria. Handling of apparatus, observational skills, group work/socialize. Observation, experimenting and get more data. Safety be infused. Begroting en veiligheid is 'n probleem. Kombinasie met videoclips + elementêre prakties. Some bacteria cannot grow in small space. Perfecting experimental solutions.

PBL approaches		How to approach a problem without difficulties. Prepare learning activities differently. De Bono's hats. Working together and sharing ideas with other teachers. There is room for improvement. To use it in order to let learners learn to do things for themselves and be responsible. You need to make a combination of smart and slow learners. As educators we need more training in order to implement the approach thoroughly. Know how to pose questions that will identify areas of focus for learners. Writing a report to report on scientific research. Guiding learners in approaches. Student centred. Designing rubrics and experiments for learners. Very good methods of learning were learners come up with solution. A lot was learned & it will be applied. Problem solving using experiments for controls. How to implement or utilise them in my classroom. I will try to systematically use it. Learner centred. Incorporate other subjects other than life sciences. Bestudeer weer elkeen van die verskillende metodes en beplan waar dit inpas. Beplan ten minste een les waar leerlinge kan leer dmv "speel" in groep. Engage myself thoroughly through learning process.
Cooperative learning techniques	I do fine.	How to group learners and dismantle topic on Life Science. Use fig-saw method to improve learners understanding. Jig-saw method. Present content to other teachers in my group. To let learners know for their study that they need each other to be successful. We need to be taught on how to keep our classes disciplined during the use of the technique. Goals have been developed. Learnt how to handle group work. Skill to group learners during lessons. Team work. Group work skills, team works. It helps us to engage learners on learning in classroom. There are different techniques. Just have to know how and when to apply them. Groups with people of different intellects. How to assess the learners knowledge after the activity. Involvement of all class members. Time increased in reading and discussing content provided. Learners work independently while working as a group.
Reflection	I do fine.	The product is import and sign of learning process where it was effective or not. Teachers always heed to only research not only content but how to teach every topic. Use the reflection protocol to reflect. Keep a reflective journal. De Bono's hats. To always reflect on lessons in order to improve the effectiveness of lessons. Pre-reflect and then post reflect is important. I have learnt a lot in the few days I've been here. Make strategies that will be used in terms of weaknesses that might be identified. Goals developed. This was a good exercise. Lots of resources is still lacking to teach learners on this indigenous. Self- and others comments through deliberations to increase our base.

Comments:

- Almost everything went well and positive in professional development in teaching.
- Thank you for helping me in dotting down different strategies on how to teach IKs.
- I have learnt new things that will help me be a better science teacher. It is never enough with learning, you will always discover new things.
- More time needs to be awarded for such kind of workshops.
- There is always room for improvement.
- Main goals should be learners work together to achieve a goal. As a teacher your goal must make sure learners are learning.
- There is a lot that is a teacher I must learn especially in IK and PBL approaches.
- More of this kind of courses must be introduced at universities in order for us as teachers to be developed.
- It is necessary for me to be able to know what knowledge I really need for learners to understand the topics better.
- Workshop/programme was useful and wish it could be modified to be a 2 year university course giving 120 credits
- Looking at the professional development is important because it tells us where we need to improve and how to improve
- It was very interesting and fruitful to me
- I lack confidence in performing laboratory experiments

ADDENDUM I: KOÖPERATIEWE LEER WAARNEMINGSINSTRUMENT

OBSERVATION TOOL

Performance Indicator Instrument – Cooperative Learning

Note to mentor: This performance indicator instrument records whether or not actions listed on the observation instrument have been observed. The mentor can add supplemental notes concerning the presence or absence of the action. Use this tool to assess whether or not each of the basic elements of a cooperative learning lesson is present.

Elements	Response	Comments
Explanation of academic and social objectives	Yes ___ No___ N/A___	_____ _____ _____
Teaching of necessary social skills	Yes ___ No___ N/A___	_____ _____ _____
Face-to-face interaction	Yes ___ No___ N/A___	_____ _____ _____
Positive Interdependence	Yes ___ No___ N/A___	_____ _____ _____
Individual accountability	Yes ___ No___ N/A___	_____ _____ _____
Group Processing	Yes ___ No___ N/A___	_____ _____ _____

Cooperative Learning Definitions:

1. Interpersonal and Small Group Skills

Groups cannot function effectively if members do not have or use the needed social skills. Instructors emphasize these skills as purposefully and precisely as job performance skills.

Collaborative skills include instructorship, decision-making, trust-building, communication, and conflict-management skills.

2. Face-to-Face Interaction

Team members promote each other's productivity by helping, sharing, and encouraging efforts to produce. Members explain, discuss, and teach what they know to teammates. Instructors structure teams so that members sit knee-to-knee and talk through each aspect of the tasks they are working to complete.

3. Positive Interdependence:

Each team benefits when all members perform well, and is held accountable when one or more members do not; "sink or swim together." Team members perceive that they need each other in order to complete the group's task ("sink or swim together").

Instructors may structure positive interdependence by establishing **mutual goals** (maximize own and each other's productivity), **joint rewards** (if all group members achieve above the criteria, each will receive bonus points), **shared resources** (members have different expertise), and **assigned roles** (summarizer, encourager of participation, elaborator).

4. Individual and Group Accountability:

Each student is accountable for a specific task or topic as well as topics assigned to other group members. The instructor assesses the quality and quantity of each member's contributions and giving the results to the group and the individual.

5. Group Processing:

Groups need specific time to discuss how well they are achieving their goals and maintaining effective working relationships among members. Students are coached on group process skills-- supporting differences, listening, providing feedback, gatekeeping to ensure all participate, coaching others, reaching consensus. Instructors structure group processing by assigning such tasks as (a) list at least three member actions that helped the group be successful and (b) list one action that could be added to make the group even more successful tomorrow. Instructors also monitor the groups and give feedback on how well the groups are working together.

Common roles to assign:

- **Leaders keep groups on task, ensure everyone participates and understands**
- **Recorders manage group files and folders, tracking each team member's contributions**
- **Reporters give responses to the class about a group's activities or conclusions**
- **Monitors act as timekeepers for activities**

sources:

Johnson, D.W., Johnson, R., & Smith, K. (1998). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.

<http://www.edtech.vt.edu/edtech/id/models/powerpoint/coop.pdf>

Glickman, C. D., Gordon, S. P., & Ross-Gordon, J. M. (2007). *Supervision and instructional leadership: A developmental approach* (7th ed.). Boston: Pearson Education.

ADDENDUM J: ONDERHOUDVRAE

SEMI-GESTRUKTUREERDE ONDERHOUDVRAE

AFRIKAANS

Afdeling A: Koöperatiewe leer

1. Wat verstaan u onder koöperatiewe onderrig-leer?
2. Hoe gereeld maak u gebruik van hierdie koöperatiewe onderrig-leerstrategie in die klaskamer
 - a. Indien onderwyser nie gebruik maak daarvan nie – vra haar/hom waarom nie
 - b. Indien hul wel dit toepas – vra vir voorbeelde van metodes wat gebruik word en dat hul uitbrei wat hul laat besluit het om dit wel te gebruik in die klaskamer
3. Wat is u persepsie oor groepwerk in die Lewenswetenskappe-klaskamer nadat u die onderwyser professionele ontwikkelingsprogram bygewoon het?
4. Vind u die strategie uitdagend?
 - a. Brei uit op die faktore wat dit inhibeer.
5. Verduidelik watter temas in die Lewenswetenskappe VOO Kurrikulum Assesseringsbeleidsverklaring kan, volgens u, effektief onderrig word deur van die koöperatiewe leerstrategie gebruik te maak.
6. Watter eienskappe word gekweek by die leerders wat u kan waarneem wanneer u hierdie strategie toepas?

Afdeling B: Inheemse kennis

7. In u eie woorde, verduidelik wat inheemse kennis is.
8. Glo u dat inheemse kennis die sosiale en kulturele waardes van 'n spesifieke gemeenskap weerspieël? – Brei uit waarom u so dink?
9. Verduidelik, indien so, hoe die kort-leerprogram in inheemse kennis en die professionele ontwikkelingsaktiwiteite wat daarmee gepaard gegaan het, u persepsie van die onderrig oor inheemse kennis verander het – indien dit nie het nie, wat keer u om inheemse kennis in die Lewenswetenskappe-inhoud te integreer?
10. Indien u glo dit is – wat maak die wesensaard (kenmerke) van inheemse kennis belangrik om te onderrig en te leer?

Section A: Cooperative learning

1. What is your understanding of cooperative teaching and learning?
2. How often do you make use of the cooperative teaching-learning strategy in the classroom
 - a. If a teacher does not make use of it – ask him/her why not
 - b. If they do apply it – ask for examples of the methods they use and they have to explain why they make use of this strategy in the classroom
3. What is your perception of group work in the Life Sciences classroom after attending the teacher professional development programme
4. Do you find this strategy challenging?
 - a. Elaborate on the factors that inhibit the use of it.
5. Explain the themes in the Life Sciences FET Curriculum Assessment Policy Statement, that can be taught effectively by using the CL strategy.
6. Which characteristics are instilled in the students that you can observe when you apply this strategy?

Section B: Indigenous knowledge

7. In your own words, explain what indigenous knowledge is
8. Do you believe that indigenous knowledge reflects the social and cultural values of a particular community? Elaborate on why you think so?
9. Explain, if so, how the indigenous knowledge intervention (short course and the associated professional development) changed your perception of the teaching about indigenous knowledge – if not, what's stopping from integrating indigenous knowledge in the Life Sciences classroom?
10. If you believe so – what is the importance of the nature of indigenous knowledge being taught and learned?

ADDENDUM K: GETRANSKRIBEERDE ONDERHOUDE

Deelnemer 1

28 Julie 2016

- ✧ Turfloopkampus
- ✧ Christ the King Academy
- ✧ Semi-gestruktureerde onderhoud gedurende die afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie
- ✧ Die onderwyser bied die volgende vakke aan:
 - Lewenswetenskappe
 - Graad 10 (25 leerders)
 - Graad 11 (18 leerders)
 - Graad 12 (12 leerders)

Onderhoudvoerder : *So you only have a few learners in your classroom?*

D5 : *Yes, managing the class becomes easier.*

Onderhoudvoerder : *Do you make use of group work?*

D5 : *I do when it's necessary, in some cases, some topics doesn't allow groupwork. So I do groupwork when there's need relating to a given topic.*

Onderhoudvoerder : *For example?*

D5 : *I can do groupwork in Grade 12 evolution where I might want learners to debate and discuss the beginning of life from their point of view.*

Onderhoudvoerder : *Do you know the term cooperative learning?*

D5 : *Yes, but not to a great extent.*

Onderhoudvoerder : *Tell me what you think it is*

D5 : *From my point of understanding; it is a system of delegating learners into specific functional groups and giving them tasks which I should monitor and assist as educator where there is need*

Onderhoudvoerder : *Do you know the five basic elements of cooperative learning, the principle that has to occur during cooperative learning?*

D5 : *I wouldn't be hundred percent specific, but the way I do it or the principles which I apply, one, is assigning duties, two, is monitoring, which is being done by myself and the third one which I normally use is to give chance to learners to assist each other*

Onderhoudvoerder : *In other word positive interdependence?*

D5 : *Yes, that's it*

Onderhoudvoerder : *When you select groups, how do you do that?*

D5 : *When I select groups I normally take the brilliant talent to lead the ones who go very very slow so that they might understand the concepts. Sometimes I allow groupwork to have discussions to say in their mother languages so that they maybe quickly grasp the concept. I know the learners so I would say: "You join this one and this one for the reason that is known by myself as their teacher*

Onderhoudvoerder : *Do you think the context, the learning environment plays a big role in the learning process and achievements?*

- D5 : *Hundred percent because the environment contributes to the attitudes of learners. When the environment is conducive the learners are positive and when the environment is not conducive, especially being caused by the teacher by not having the content of the subject it can contribute negatively toward the achievement of the learners.*
- Onderhoudvoerder : *So you say the quality of the teacher plays the biggest role in the creation of the learning environment?*
- D5 : *That's what I'm trying to get at; the quality teacher, content based teacher plus the teacher must be able to create a conducive environment for this learners to acquire knowledge otherwise if the teacher doesn't have the content how can he convey concept to the learners so that their minds are liberated to get the knowledge, that becomes difficult.*
- Onderhoudvoerder : *Do you make use of the outside environment for specific themes in the curriculum?*
- D5 : *Yes, on rare cases because as I said I'm moving from grade ten up to twelve and I'm also teaching agriculture to the same grades so at times I'm limited by the allocation of the timeframe. We move out at limited times. I take them for trips like excursions to Maropeng but I'm paying.*
- Onderhoudvoerder : *So is that's basically problem based learning when you show them an issue or problem that they have to solve of not necessarily?*
- D5 : *They would have to, like if I take them on excursions like Maropeng for evolution of humankind, I would want them to give me feedback when we're back in the class situation about what they were told and what they observed*
- Onderhoudvoerder : *How do you experience the curriculum?*
- D5 : *There are a lot of content and they increased it.*
- Onderhoudvoerder : *So the time is limited for the overload content?*
- D5 : *Yes, now it's because of a specific school like my school.*
- Onderhoudvoerder : *Would you say that the Department of education expect you to do more paperwork or isn't that the problem? Because in my problem when I read the literature, I stated that the overload in paperwork limits the teachers to integrate IKS in the curriculum. Is that true?*
- D5 : *Very correct. Because with IKS in most cases, we have to go out and if I go away for the day the learners that stays here don't have guidance.*
- Onderhoudvoerder : *Give me an example where you will integrate indigenous knowledge.*
- D5 : *I normally do that when we are talking about uncontrollable self-division processes in grade 10 in diseases. There are indigenous ways of treating each other therefore I will be pleased if you write something for me in your own language, the way you understand it. We also do indigenous farming in agricultural sciences. I always emphasise that learners should work on organic farming, a chemical free environment, we just work with natural material. We are not much into technology, it won't help to meet the demand from population increases.*
- Onderhoudvoerder : *Do you believe that if we learn learners IKS in the classroom they would actually go and solve problems in their real lives?*
- D5 : *I do. If we introduce it the learners will learn from their own family and grandparents, people older than them and they can do something tangible. If I can initiate it in the classroom and say: "Let's go out, when we come back next week, lets bring about what we have and sit down together." I am sure we come to a common understanding and it makes learning easier.*
- Onderhoudvoerder : *How do you experience this programme?*
- D5 : *Personally, it's going well with me. Why I say so is when Prof. De Beer was just presenting some African muti and indigenous plants, I am very familiar with it and I grow up using them. It's taking me back to what I know.*

Onderhoudvoerder : *Tomorrow you will learn about the different cooperative learning methods. Thank you.*

6 September 2016

- ✧ Christ the King Academy
- ✧ Semi-gestruktureerde onderhoud ongeveer 2 maande na die afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie.

- Onderhoudvoerder : *First of all, how often do you make use of the strategies you learned about at the short course?*
- D5 : *Let me say, almost every lesson as long as I have learners in front of me.*
- Onderhoudvoerder : *But you also made use of it before the short course?*
- D5 : *Yes.*
- Onderhoudvoerder : *What characteristics can you see in the learners and in the groups, what skills do they show when they do cooperative learning?*
- D5 : *From my point of observation learners happen to gain a system of sharing ideas and debating until they come up with something concrete or something productive*
- Onderhoudvoerder : *Do you know what group processing is?*
- D5 : *The way I understand it is a system of trying to select and put learners in a group in which they can benefit unlike to just select the brilliant ones in one group.*
- Onderhoudvoerder : *So you reflect on how they worked together?*
- D5 : *Yes, if it wasn't successful we change the groups.*
- Onderhoudvoerder : *What are the difficulties or limitations you experience when using this strategies of problem based and cooperative learning?*
- D5 : *Mostly some learners are not willing to participate so I have to move from group to group trying to check if each member take part. I can't just leave them alone with a task given for them to do and just come back to just collect and then it's done on behalf of the rest.*
- Waarneming : *Fasilitering is noodsaaklik – die onderwyser is net nie bewus van die term nie, maar weet presies wat dit is en die noodsaak daarvan. Die onderwysers weet ook presies wat interafhanklikheid en groep verantwoordbaarheid is, al ken hy nie die terme nie.*
- Onderhoudvoerder : *In what grades does that occur? The lower grades or eleven and twelve?*
- D5 : *Almost all the grades. Grade ten, eleven and twelve.*
- Onderhoudvoerder : *Do you have any problems with study material or shortage of apparatus?*
- D5 : *No, I am covered.*
- Waarneming : *Ek het werklik geen hulpbronne of aparate gesien nie. Die laboratoriums wat gesluit maar daar was geen plakkate of ander kreatiewe bronne in die klas nie. Elke leerder het wel 'n voorgeskrewe handboek gehad. So ek neem aan dat hy nie bewus is van die wonderlike en kreatiewe bronne en tegnologie wat bestaan nie en net klaarkom met dit wat hulle het.*
- Onderhoudvoerder : *Can you see any support from the community and parents in the learners achievement and their homework?*

- D5 : *There is support but not one hundred percent. Parents do come in, checking how their kids are doing and at times they do make call to check why didn't I give them homework.*
- Waarneming : *Wat ek kon waarneem wanneer ek die skool van D5 met D6 se skole vergelyk is dat die ouers wel af is omdat Christ the Academy duudrder skoolgelde het as D6 se skool en dus stel die ouers meer belang in die kinders waar D6 gesê het die ouers ondersteun nie graag die kinders nie en dit kan te doen wees met die status van die omgewing omdat Christ the King nader is aan die stad en D5 se skool reg in die plaaslike gebied is.*
- Onderhoudvoerder : *Which subject would you prefer using IKS with?*
- D5 : *Agriculture. It is much relevant because when it comes to farming you will find indigenous ways and scientific ways of farming.*
- Onderhoudvoerder : *I saw you made a lot of use of real life situations, do you make use of it in every class or just with environmental studies?*
- D5 : *Normally I do it in every class depending what the topic are addressing.*
- Onderhoudvoerder : *So you always try to integrate it.*
- D5 : *I like to go outside and bring about what exactly is happening outside the classroom and bring the outside environment into the classroom for a better and simpler way of understanding.*
- Waarneming : *Ek koppel hierdie weer aan 'n vorige waarneming – die onderwysers wat nie die beste tegnologie het nie, waardeer dit wat in die omgewing is en maak daaglik gebruik daarvan.*
- Onderhoudvoerder : *Thank you very much.*

Deelnemer 2

28 Julie 2016

- ☞ Turfloopkampus
- ☞ Semi-gestruktureerde onderhoud gedurende die afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie
- ☞ Onderwyser bied die volgende vakke aan:
 - Tegnologie – Graad 8 & 9
 - Natuurwetenskappe – Graad 9 (25 leerders)
 - Fisiese Wetenskappe – Graad 10 (10 leerders), 11 (16 leerders) & 12 (10 leerders)
 - Wiskunde geletterdheid – Graad 12 (22 leerders)

Onderhoudvoerder : *So you don't have a lot of learners in the class?*

D6 : *Especially in the senior classes I don't have a lot of learners, especially in science.*

Onderhoudvoerder : *How is the context? Is it a rural area? Do you have the finances for the resources?*

D6 : *Actually in the rural areas we are very under-resourced, we do not have resources and equipment and most of the time you find one teaching learners just making use of the theory only where there are no equipment or apparatus to really put theory into practice.*

Onderhoudvoerder : *So you don't have a laboratory?*

D6 : *We do not have a laboratory, we do not have a library.*

Onderhoudvoerder : *Do you make use of neighbouring school's resources?*

D6 : *Yes we sometimes use each other's schools as the circuit in our area, it encourage us to form a cluster like the grade twelves to one school to write a test. Sometimes we resource teachers to one another so we can help one another if someone experience difficulties with regard to your particular topic*

Onderhoudvoerder : *How do you experience this program regarding IKS integration?*

D6 : *I find this to be very much resourceful and useful, it actually came late to us, we have been waiting for this. It has really open up one's mind, it's going to assist one to really be able to improvise in the classroom situation where we do not have equipment, it makes one to link the knowledge that learners acquired at school with the one that they have in the community.*

Onderhoudvoerder : *Did it change your perception regarding indigenous knowledge or how did you feel about IKS before this program?*

D6 : *I felt IK is very important, and it is very important if it is linked to real-life situations, most of all IK help us to understand the environment in which we live such that we will be able to identify the plants that are surrounding us so that we also could go to the extent to checking their medicinal value in our environment. I think this is very important.*

Onderhoudvoerder : *So it will help with the problem solving in real life situations?*

D6 : *To really solve problems.*

Onderhoudvoerder : *Are you familiar with cooperative learning? The term?*

D6 : *Yes, I once read it when I was still at school, still a students. Cooperative learning is all about groupwork. Especially in schools where we do not have enough apparatus. Like I saw in the lab earlier on; we were working in groups and in such type of groups I realise that one learn to respect the views of other, you learn to*

improve your listening skills and you also learn to air your views, you attend to be accountable, you socialise with others, you have the opportunity to face other learners. Groupwork actually is very much important.

Onderhoudvoerder : *So do you make use of groupwork in the classroom?*

D6 : *Sometimes I do use it. Not always.*

Onderhoudvoerder : *Do you know certain cooperative learning methods, for example the jigsaw method? Are you familiar with that?*

D6 : *Not yet.*

Onderhoudvoerder : *What is your general experience of this program?*

D6 : *Up to now?*

Onderhoudvoerder : *Yes from yesterday up to now.*

D6 : *I think I learned a lot especially what make one to be able to think critically and analytically conceptually and at the same time be able to put theory into practice. It is very important and makes one to be innovative and creative. It makes a teacher to be able to respond positively to a classroom situation where the learners are there hungry for knowledge whether or not apparatus. Learners will be encouraged to make use of the available resources to make learning effective together with the teacher*

Onderhoudvoerder : *What's the teacher's main role during cooperative learning?*

D6 : *I think it's to guide, to support learners to attend to challenges that learners experience especially when working in a group. To make sure learners have relevant apparatus, resources and equipment guiding them, and to attend to individual problems.*

Onderhoudvoerder : *Thank you very much.*

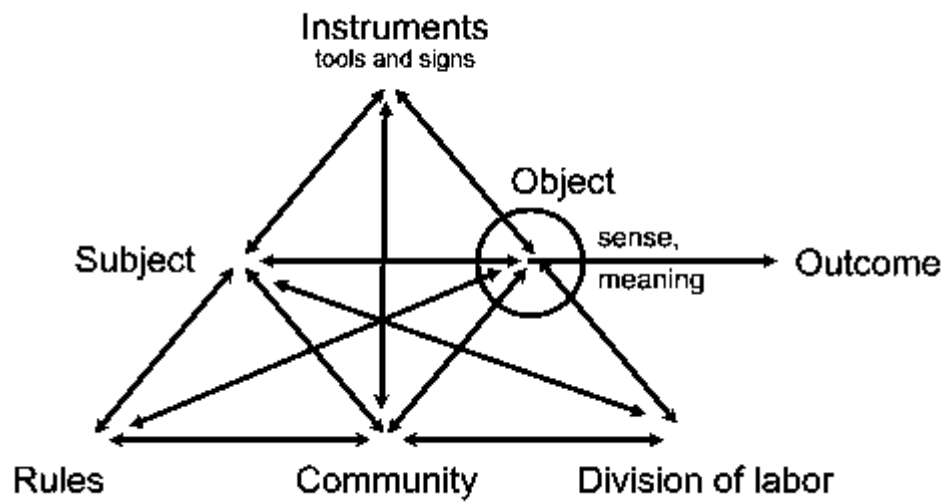
6 September 2016

- ☞ Semi-gestruktureerde onderhoud ongeveer 2 maande na die afloop van die onderwyser professionele ontwikkelingsintervensie.

- Onderhoudvoerder : *Are there any support from the community and parents for the learners' wellbeing and their learning?*
- D6 : *We are actually struggling to get support from the learners' parents because normally the headmaster try to invite parents for a meeting and they actually do not come. They only come when they have to collect the results quarterly.*
- Onderhoudvoerder : *Can you see it in the learners' results?*
- D6 : *Yes, because the performance is very low.*
- Onderhoudvoerder : *And the homework?*
- D6 : *Many of them do not do their homework. In mathematics learners do not do their homework in an extent that they copy from others.*
- Onderhoudvoerder : *Do you know what group processing is?*
- D6 : *I only know of group work.*
- Onderhoudvoerder : *Because group processing is the last step in cooperative learning. Group processing is where learners in their groups reflect on the success of the learning and the individual and group accountability. Do you think there will be time for that in the classroom?*
- D6 : *We may not have time unless we do it with the learners in the senior classes. Especially grade eleven and twelve will be able to do that. The grade nines are not yet well developed, so they still need a lot of support, the students have a problem in language. Even if you give them a task to read, they have problems and some of them can't interpret. They need a teacher to keep on reminding them and giving them information.*
- Onderhoudvoerder : *How often do you make use of cooperative learning after the Professional development program?*
- D6 : *I used it many times in grade eleven and twelve. In grade nine I did not use it. It worked for me in grade eleven and twelve. They are more developed and even willing to come and report to others.*
- Onderhoudvoerder : *And what methods do you use?*
- D6 : *Question-and-answer method, cooperative learning, group discussion as well as telling method and problem solving when it comes to some calculations.*
- Onderhoudvoerder : *Which characteristics can you see in the groups when they are doing cooperative learning? What skills?*
- D6 : *Some are good in reporting, some are good in listening, they can listen to others when they're talking. They can respect one another because one person is speaking at a time, they are not all speaking. Those are some of the things I saw and they go to an extent of choosing one to act as a scribe, writing information for them and thereafter they share the papers.*
- Onderhoudvoerder : *Do you make use of IK in Physical Sciences?*
- D6 : *Yes, it is possible because it pushes one to take the theory in the classroom and link it with real life situations. You can ask learners to bring resources from home when we don't have it at school so that they understand and at the end of the day we come together and learn.*
- Onderhoudvoerder : *Do you think it will be better to integrate IK in Life Sciences rather than in Physical Sciences.*
- D6 : *I think both of the can help us a lot.*
- Onderhoudvoerder : *Thank you very much.*

ADDENDUM L: KHAT

Derde-generasie kultuurhistoriese aktiwiteitsteorie (KHAT) (Engeström, 2015:5) – lens waardeur spanninge/faktore in die Lewenswetenskappe-klaskamer wat koöperatiewe leer en inheemse kennis onderrig inhibeer of bevorder identifiseer:



ADDENDUM M: RTOP

Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)

Daiyo Sawada
External Evaluator

Michael Piburn
Internal Evaluator

and

Kathleen Falconer, Jeff Turley, Russell Benford and Irene Bloom
Evaluation Facilitation Group (EFG)

Technical Report No. IN00-1
Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers
Arizona State University

I. BACKGROUND INFORMATION

Name of teacher _____	Announced Observation? _____ (yes, no, or explain)
Location of class _____ (district, school, room)	
Years of Teaching _____	Teaching Certification _____ (K-8 or 7-12)
Subject observed _____	Grade level _____
Observer _____	Date of observation _____
Start time _____	End time _____

II. CONTEXTUAL BACKGROUND AND ACTIVITIES

In the space provided below please give a brief description of the lesson observed, the classroom setting in which the lesson took place (space, seating arrangements, etc.), and any relevant details about the students (number, gender, ethnicity) and teacher that you think are important. Use diagrams if they seem appropriate.

Record here events which may help in documenting the ratings.

Time	Description of Events

III. LESSON DESIGN AND IMPLEMENTATION

		Never Occurred			Very Descriptive
1)	The instructional strategies and activities respected students' prior knowledge and the preconceptions inherent therein.	0	1	2	3 4
2)	The lesson was designed to engage students as members of a learning community.	0	1	2	3 4
3)	In this lesson, student exploration preceded formal presentation.	0	1	2	3 4
4)	This lesson encouraged students to seek and value alternative modes of investigation or of problem solving.	0	1	2	3 4
5)	The focus and direction of the lesson was often determined by ideas originating with students.	0	1	2	3 4

IV. CONTENT

Propositional knowledge

6)	The lesson involved fundamental concepts of the subject.	0	1	2	3 4
7)	The lesson promoted strongly coherent conceptual understanding.	0	1	2	3 4
8)	The teacher had a solid grasp of the subject matter content inherent in the lesson.	0	1	2	3 4
9)	Elements of abstraction (i.e., symbolic representations, theory building) were encouraged when it was important to do so.	0	1	2	3 4
10)	Connections with other content disciplines and/or real world phenomena were explored and valued.	0	1	2	3 4

Procedural Knowledge

11)	Students used a variety of means (models, drawings, graphs, concrete materials, manipulatives, etc.) to represent phenomena.	0	1	2	3 4
12)	Students made predictions, estimations and/or hypotheses and devised means for testing them.	0	1	2	3 4
13)	Students were actively engaged in thought-provoking activity that often involved the critical assessment of procedures.	0	1	2	3 4
14)	Students were reflective about their learning.	0	1	2	3 4
15)	Intellectual rigor, constructive criticism, and the challenging of ideas were valued.	0	1	2	3 4

Continue recording salient events here.

Time	Description of Events

V. CLASSROOM CULTURE

	Communicative Interactions	Never Occurred				Very Descriptive
16)	Students were involved in the communication of their ideas to others using a variety of means and media.	0	1	2	3	4
17)	The teacher's questions triggered divergent modes of thinking.	0	1	2	3	4
18)	There was a high proportion of student talk and a significant amount of it occurred between and among students.	0	1	2	3	4
19)	Student questions and comments often determined the focus and direction of classroom discourse.	0	1	2	3	4
20)	There was a climate of respect for what others had to say.	0	1	2	3	4
	Student/Teacher Relationships					
21)	Active participation of students was encouraged and valued.	0	1	2	3	4
22)	Students were encouraged to generate conjectures, alternative solution strategies, and ways of interpreting evidence.	0	1	2	3	4
23)	In general the teacher was patient with students.	0	1	2	3	4
24)	The teacher acted as a resource person, working to support and enhance student investigations.	0	1	2	3	4
25)	The metaphor "teacher as listener" was very characteristic of this classroom.	0	1	2	3	4

Additional comments you may wish to make about this lesson.

PBL

Les waarneming 1

Appendix II Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)

Daiyo Sawada
External Evaluator

Michael Piburn
Internal Evaluator

and

Kathleen Falconer, Jeff Turley, Russell Benford and Irene Bloom
Evaluation Facilitation Group (EFG)

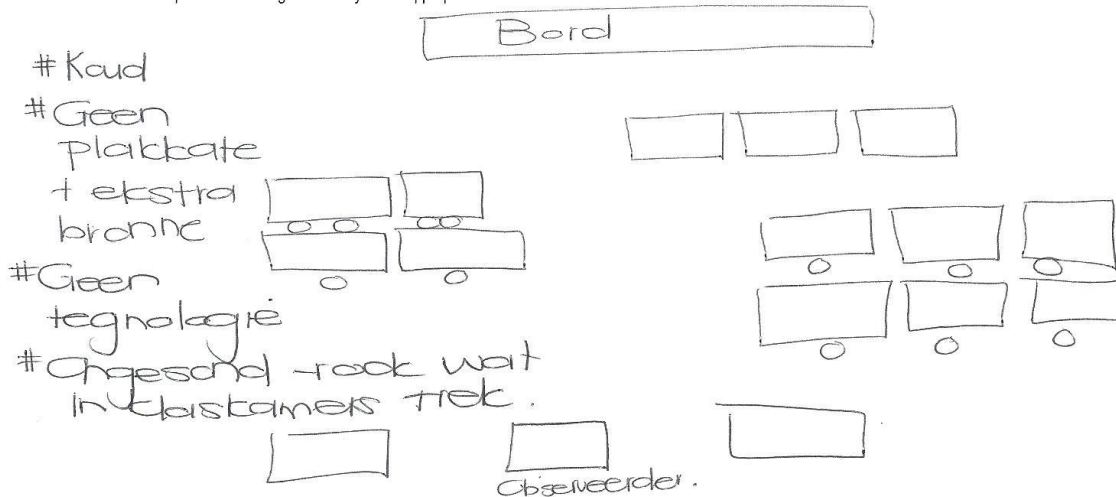
Technical Report No. IN00-1
Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers
Arizona State University

I. BACKGROUND INFORMATION

Name of teacher 1 Announced Observation? Ja.
(yes, no, or explain)
Location of class Makgobaketsse Secondary School
(district, school, room)
Years of Teaching 22 jr Teaching Certification Bed Hon NW
(K-8 or 7-12)
Subject observed FW Grade level Gr II
Observer S. Jacobs Date of observation 6 Sept. 2016
Start time 7:45 End time _____

II. CONTEXTUAL BACKGROUND AND ACTIVITIES

In the space provided below please give a brief description of the lesson observed, the classroom setting in which the lesson took place (space, seating arrangements, etc.), and any relevant details about the students (number, gender, ethnicity) and teacher that you think are important. Use diagrams if they seem appropriate.



ACEPT Technical Report IN00-3

p. 27 of 41

Geen brandkussers.

Record here events that may help in documenting the ratings.

Time	Description of Events
7:45	Vra waarom hul al geleer het (heriening) CAPS word stiptelik gevolg Vra leerder om met bank tot teen aan bord te skuif en vra of sy tevrede is - Vee bord uit en sy sê dit maak stof op haar. Hy vra wat is fout daarmee = sal ingesien word en kan haar siek maak.
7:50	Vra of hulle tevrede sal wees by die roek daar buite - "Nee dis besoedeling. (probleem) Vra leerders watter tipe besoe- deling ky mens (Naem +ipes) Baie ostensief want leerders beantw het vrede.
7:54	Deel klas in groepe van 3 lede en deel leesstuk uit Nie baie duidelik oor wat die instruksies is nie Leerders sit en bemeester leesstuk individueel.

Geen groep-interaksie kan
saver na vore.

III. LESSON DESIGN AND IMPLEMENTATION

		Never Occurred		Very Descriptive
1)	The instructional strategies and activities respected students' prior knowledge and the preconceptions inherent therein.	0	1 2 3	4 <i>Bare vraag + antwoorden.</i>
2)	The lesson was designed to engage students as members of a learning community.	0	1	2 3 4 <i>minimaal</i>
3)	In this lesson, student exploration preceded formal presentation.	0	1 2 3 4	<i>ostensief</i>
4)	This lesson encouraged students to seek and value alternative modes of investigation or of problem solving.	0	1 2 3 4	
5)	The focus and direction of the lesson was often determined by ideas originating with students.	0	1 2 3 4	

IV. CONTENT

Propositional knowledge

6)	The lesson involved fundamental concepts of the subject.	0	1 2	3 4 <i>Tipe bescedeling</i>
7)	The lesson promoted strongly coherent conceptual understanding.	0	1 2	3 4 <i>Nadat O deegte verduidelik het deur voorbeelde</i>
8)	The teacher had a solid grasp of the subject matter content inherent in the lesson.	0	1 2 3 4	
9)	Elements of abstraction (i.e., symbolic representations, theory building) were encouraged when it was important to do so.	0	1 2 3 4	
10)	Connections with other content disciplines and/or real world phenomena were explored and valued.	0	1 2 3	4 <i>Werd daar buite.</i>

Procedural Knowledge

11)	Students used a variety of means (models, drawings, graphs, concrete materials, manipulatives, etc.) to represent phenomena.	0	1	2 3 4
12)	Students made predictions, estimations and/or hypotheses and devised means for testing them.	0	1 2 3 4	
13)	Students were actively engaged in thought-provoking activity that often involved the critical assessment of procedures.	0	1	2 3 4 <i>minimaal</i>
14)	Students were reflective about their learning.	0	1 2 3 4	
15)	Intellectual rigor, constructive criticism, and the challenging of ideas were valued.	0	1 2 3 4	

Continue recording salient events here.

Time	Description of Events
8:01	Hy sê vir hul dat hulle dit in groepies moet bespreek.
8:03	Deel werkstuk uit wat uit boek gefotostateer is. Vra wat lug is en voorbeelde van gasse + wat elke gas se funksie is.
8:11	Skakel oor na globale verwarming en verduidelik dit aan leerders. Skrif definisie op bord van papier af.
8:14	Vra leerder om CO_2 se kovalente bindings op bord te teken.
8:18	Vra leerder om die verbinding op die bord te korrigeer.
8:19	Onderwyser behandel die vroeë op die werkkaart met leerders. en vra nou al vir voorstelle hoe tweethuis gas vrystelling verhoed kan word.
* 8:25	Hulle oplossing vir lugbesoedeling is ELEKTRISITEIT (onbewustheid)
8:30	Vra of leerders enige vroeë het. Deel ekstra leeswerk uit. (met scenario)

Gebruik deurlopend vraag-en-antwoord metode.

Het wye kennis ivm met oorsake van brande.

Kan PBL baie beter bestuur deur eerstens die probleem te gee.

ACEPT Technical Report IN00-3

p. 30 of 41

V.

CLASSROOM CULTURE

Communicative Interactions		Never Occurred	Very Descriptive
16)	Students were involved in the communication of their ideas to others using a variety of means and media.	0 ① 2 3 4	
17)	The teacher's questions triggered divergent modes of thinking.	0 1 2 ③ 4	Her nie kans geby nre
18)	There was a high proportion of student talk and a significant amount of it occurred between and among students.	0 ① 2 3 4	
19)	Student questions and comments often determined the focus and direction of classroom discourse.	① 0 1 2 3 4	
20)	There was a climate of respect for what others had to say.	0 1 2 ③ 4	
Student/Teacher Relationships			
21)	Active participation of students was encouraged and valued.	0 ① 2 3 4	Minimal
22)	Students were encouraged to generate conjectures, alternative solution strategies, and ways of interpreting evidence.	0 1 2 3 4	
23)	In general the teacher was patient with students.	0 1 ② 3 4	Gee nie kans om te dink nre
24)	The teacher acted as a <u>resource person</u> , working to support and enhance student investigations.	0 1 ② 3 4	
25)	The metaphor "teacher as listener" was very characteristic of this classroom.	① 0 1 2 3 4	

Additional comments you may wish to make about this lesson.

KL

Les waarneming 2

Appendix II Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)

Daiyo Sawada
External Evaluator

Michael Piburn
Internal Evaluator

and

Kathleen Falconer, Jeff Turley, Russell Benford and Irene Bloom
Evaluation Facilitation Group (EFG)

Technical Report No. IN00-1
Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers
Arizona State University

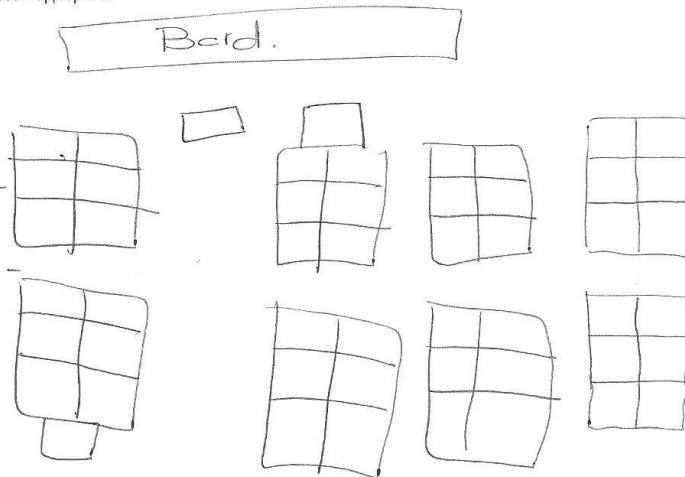
I. BACKGROUND INFORMATION

Name of teacher I Announced Observation? Ja
(yes, no, or explain)
Location of class Maintainview Secondary School
(district, school, room)
Years of Teaching _____ Teaching Certification B.Ed Hons
(K-8 or 7-12)
Subject observed FW Grade level Gr II
Observer S. Jacobs Date of observation 7 Sept 2016
Start time 11:50 End time _____

II. CONTEXTUAL BACKGROUND AND ACTIVITIES

In the space provided below please give a brief description of the lesson observed, the classroom setting in which the lesson took place (space, seating arrangements, etc.), and any relevant details about the students (number, gender, ethnicity) and teacher that you think are important. Use diagrams if they seem appropriate.

- Klaskamer is bare beknap
- Geen hulpbronne
- Val vullis
- Redelik goedissig - plineerd
- 58 leerders



Record here events that may help in documenting the ratings.

Time	Description of Events
11:50	Groepe ingedeel (6x per groep) Werkkaart aan groepe uitgedeel en verduidelik wat verwag word
11:53	Leerders bespreek en vul werkkaart in groepe in Geen definitiewe KL metode word gebruik nie - werkkaart bestaan uit meer lae-ordle vroe as kritiese denke Leerders werk gedissiplineerd saam en groepbespreking kom na vore
12:07	Leerders voltooi werkkaarte in groeps- verband terwyl onderwyser slegs help waar hulp nodig is - hierdie les is meer leerdergesentreerd as William se les omdat die onderwyser minder praat. Daar is hier en daar leerders wat verdwyn.
12:10	Die klok het gelui en groepe nog nie klaar nie dus omdat 10 min omtrent was om groepe te stop. Periode is slegs 30 min lank
12:25	Dis asof leerders meer kommunikeer

III. LESSON DESIGN AND IMPLEMENTATION

		Never Occurred		Very Descriptive
1)	The instructional strategies and activities respected students' prior knowledge and the preconceptions inherent therein.	0	1 (2) 3 4	Duidelik maar geen breëte inbegrip
2)	The lesson was designed to engage students as members of a learning community.	0	1 2 3 (4)	Werkbaarheid word in groepe voltooi
3)	In this lesson, student exploration preceded formal presentation.		0 1 2 (3) 4	
4)	This lesson encouraged students to seek and value alternative modes of investigation or of problem solving.	(0)	1 2 3 4	
5)	The focus and direction of the lesson was often determined by ideas originating with students.	(0)	1 2 3 4	

IV. CONTENT

Propositional knowledge

6)	The lesson involved fundamental concepts of the subject.	0	1 2 3 (4)	
7)	The lesson promoted strongly coherent conceptual understanding.	0	1 2 3 4	
8)	The teacher had a solid grasp of the subject matter content inherent in the lesson.	0	1 2 (3) 4	
9)	Elements of abstraction (i.e., symbolic representations, theory building) were encouraged when it was important to do so.	0	1 2 3 (4)	Tersugvoering
10)	Connections with other content disciplines and/or real world phenomena were explored and valued.	0	1 2 3 (4)	Land en werlt lewe.

Procedural Knowledge

11)	Students used a variety of means (models, drawings, graphs, concrete materials, manipulatives, etc.) to represent phenomena.	(0)	1 2 3 4	
12)	Students made predictions, estimations and/or hypotheses and devised means for testing them.	(0)	1 2 3 4	
13)	Students were actively engaged in thought-provoking activity that often involved the critical assessment of procedures.	0	1 2 (3) 4	Seere leerders ander "verduyn"
14)	Students were reflective about their learning.	(0)	1 2 3 4	
15)	Intellectual rigor, constructive criticism, and the challenging of ideas were valued.	0 (1)	2 3 4	Waarrens net van sterker leiders.

Continue recording salient events here.

Time	Description of Events
12:30	en deelneem saas die onderwyser hul motiveer. Groepe gee terugvoering en debatteer antwoorde uit om tot konsensus te kom.

V.

CLASSROOM CULTURE

Communicative Interactions		Never Occurred	Very Descriptive
16)	Students were involved in the communication of their ideas to others using a variety of means and media.	0 1 2 (3) 4	
17)	The teacher's questions triggered divergent modes of thinking.	(0) 1 2 3 4	Green vracin begin
18)	There was a high proportion of student talk and a significant amount of it occurred between and among students.	0 1 2 (3) 4	
19)	Student questions and comments often determined the focus and direction of classroom discourse.	(0) 1 2 3 4	
20)	There was a climate of respect for what others had to say.	0 1 2 3 (4)	

Student/Teacher Relationships

21)	Active participation of students was encouraged and valued.	0 1 2 3 (4)
22)	Students were encouraged to generate conjectures, alternative solution strategies, and ways of interpreting evidence.	(0) 1 2 3 4
23)	In general the teacher was patient with students.	0 1 2 3 (4)
24)	The teacher acted as a resource person, working to support and enhance student investigations.	0 1 2 3 (4)
25)	The metaphor "teacher as listener" was very characteristic of this classroom.	0 1 2 3 (4)

Additional comments you may wish to make about this lesson.

Onderwyser is baie ondersteunend
en fasiliteer leer in groepwerk

Omgewings studies
↳ populasie

Les waarneming 3

Appendix II Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)

Daiyo Sawada
External Evaluator

Michael Piburn
Internal Evaluator

and

Kathleen Falconer, Jeff Turley, Russell Benford and Irene Bloom
Evaluation Facilitation Group (EFG)

Technical Report No. IN00-1
Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers
Arizona State University

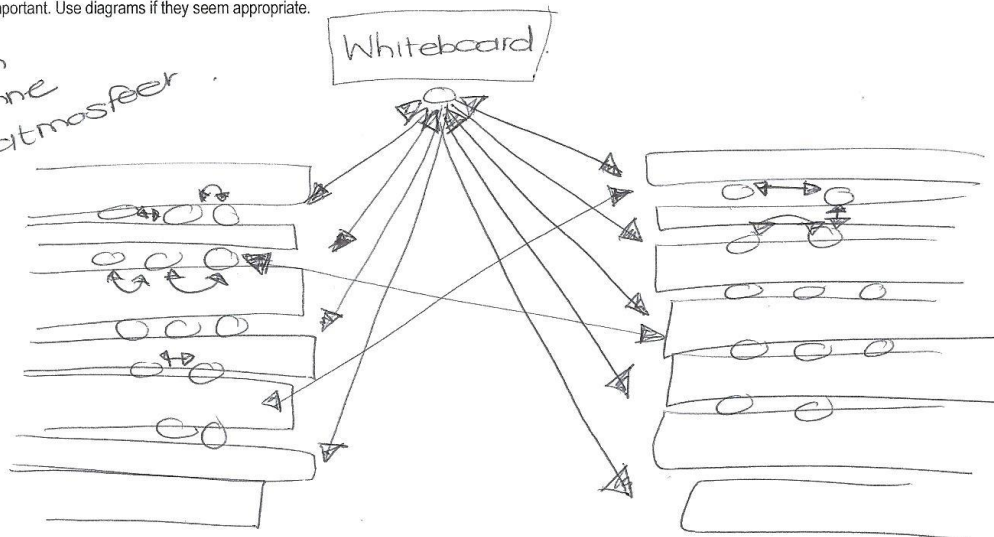
I. BACKGROUND INFORMATION

Name of teacher _____ Announced Observation? _____
(yes, no, or explain)
Location of class Christ the King Academy
(district, school, room)
Years of Teaching 16 jr Teaching Certification B.Ed Landbou
(K-8 or 7-12)
Subject observed LW Grade level Gr II
Observer S Jacobs Date of observation 5 Sept 2016
Start time 10:55 End time 11:46

II. CONTEXTUAL BACKGROUND AND ACTIVITIES

In the space provided below please give a brief description of the lesson observed, the classroom setting in which the lesson took place (space, seating arrangements, etc.), and any relevant details about the students (number, gender, ethnicity) and teacher that you think are important. Use diagrams if they seem appropriate.

Baie min
hulpbronne
Koue atmosfeer



ACEPT Technical Report IN00-3

p. 27 of 41

Tradisionele setting
Nie toepaslik vir KL

Record here events that may help in documenting the ratings.

Time	Description of Events
10:55	Verwelkoming Inleiding - Wat is ekologie? Populasie? Leerders gesels saam en definieer
10:57	Vra oor interaksies en leerders noem die verskeidenheid interaksies (5) interaksies
11:00	Deel klas in groepe van 4 lede. Leerders werk mooi saam en les is mooi beplan. Elke groep kry 'n tipe interaksie Mooi instruksies +(duidelik) oor wat hul moet bemeester van elke interaksie (beskrywing + voorbeeld) (Expert groepe) Daar is deeglike interaksie wat voorkom.

III. LESSON DESIGN AND IMPLEMENTATION

		Never Occurred			Very Descriptive
1)	The instructional strategies and activities respected students' prior knowledge and the preconceptions inherent therein.	0	1	2	3 (4)
2)	The lesson was designed to engage students as members of a learning community. <i>kan eerder probleem gee wat hul kan ontdek + terugvoer</i>	0	1	(2)	3 (4)
3)	In this lesson, student exploration preceded formal presentation.	0	1	2	3 (4)
4)	This lesson encouraged students to seek and value alternative modes of investigation or of problem solving.	0	1	(2)	3 4
5)	The focus and direction of the lesson was often determined by ideas originating with students. <i>nie noodwendig nie</i>	0	1	(2)	3 4

an inhoud met lewenswerklike situasie te koppel.
Ditkeer deur voorgestreepte hoof

IV. CONTENT

Propositional knowledge

6)	The lesson involved fundamental concepts of the subject.	0	1	2	3 (4)
7)	The lesson promoted strongly coherent conceptual understanding.	0	1	2	(3) 4
8)	The teacher had a solid grasp of the subject matter content inherent in the lesson.	0	1	2	3 (4)
9)	Elements of abstraction (i.e., symbolic representations, theory building) were encouraged when it was important to do so.	0	1	(2)	3 (4)
10)	Connections with other content disciplines and/or real world phenomena were explored and valued.	0	1	2	(3) 4

Procedural Knowledge

11)	Students used a variety of means (models, drawings, graphs, concrete materials, manipulatives, etc.) to represent phenomena.	0	1	2	(3) 4
12)	Students made predictions, estimations and/or hypotheses and devised means for testing them.	(0)	1	2	3 4
13)	Students were actively engaged in thought-provoking activity that often involved the critical assessment of procedures.	(0)	1	2	3 4
14)	Students were reflective about their learning.	0	1	(2)	3 (4)
15)	Intellectual rigor, constructive criticism, and the challenging of ideas were valued.	0	(1)	2	3 4

nie noodwendig ander valkeble maar die werklike lewe.
Lapsamling word gemaak.

Continue recording salient events here.

Time	Description of Events
11:17	Vraag-en-antwoord metode as gevolg van tyd beperking. Hulle leer metoor nre Een student uit elke groep gee kort aanbieding oor wat hul in die expert groepe geleer het Konneksies word met angewing geskep - ander groepe neem ook deel aan bespreking Expert groepe = baie goed presteer. Kritiese denke gestimuleer deur vrae van ander groepe af. Deurlopende interaksie Vrae kritiese denke-stimulerende Vrae en mens kan sien hulle dink
11:43	Afsluiting en samevatting van inhoud Huiswerk gegee

V.

CLASSROOM CULTURE

Communicative Interactions		Never Occurred	Very Descriptive
16)	Students were involved in the communication of their ideas to others using a variety of means and media. ✓	0 1 2 3 4	
17)	Net boek - maar opele kommunikasie The teacher's questions triggered divergent modes of thinking.	0 1 2 3 4	Kritiese denke
18)	There was a high proportion of student talk and a significant amount of it occurred between and among students.	0 1 2 3 4	
19)	Student questions and comments often determined the focus and direction of classroom discourse.	0 1 2 3 4	
20)	There was a climate of respect for what others had to say.	0 1 2 3 4	

Student/Teacher Relationships

21)	Active participation of students was encouraged and valued.	0 1 2 3 4	
22)	Students were encouraged to generate conjectures, alternative solution strategies, and ways of interpreting evidence.	0 1 2 3 4	
23)	In general the teacher was patient with students.	0 1 2 3 4	
24)	The teacher acted as a resource person, working to support and enhance student investigations.	0 1 2 3 4	
25)	The metaphor "teacher as listener" was very characteristic of this classroom.	0 1 2 3 4	

Additional comments you may wish to make about this lesson.

Baie goed voorbereide les, die onderwyser is vakkundig en entoesiasies.

Jigsaw-metode is nie 100% beoefen nie, maar het goed geulcei

Kursus het bewustheid geskep, maar hul nie experts in veld nie.

Les waarneming 4

Appendix II Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)

Daiyo Sawada
External Evaluator

Michael Piburn
Internal Evaluator

and

Kathleen Falconer, Jeff Turley, Russell Benford and Irene Bloom
Evaluation Facilitation Group (EFG)

Technical Report No. IN00-1
Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers
Arizona State University

I. BACKGROUND INFORMATION

Name of teacher _____ Announced Observation? _____
(yes, no, or explain)

Location of class _____
(district, school, room)

Years of Teaching _____ Teaching Certification _____
(K-8 or 7-12)

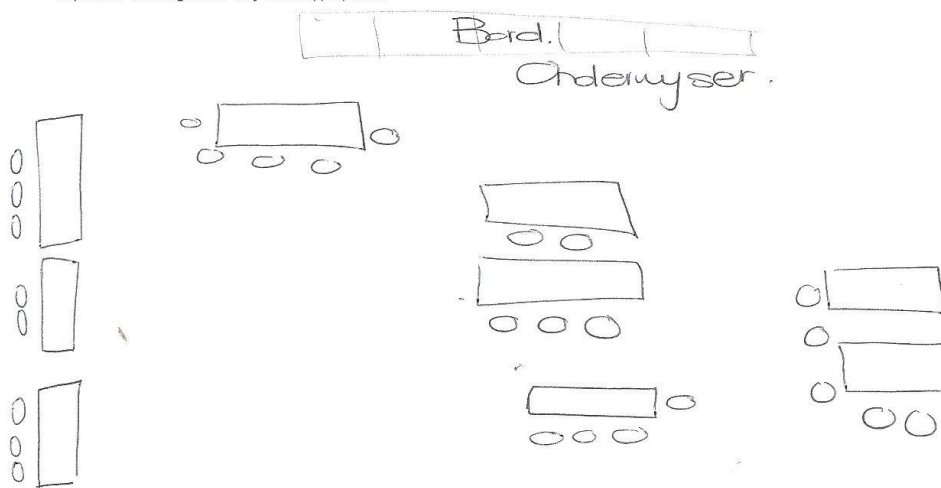
Subject observed NW Grade level Gr 9

Observer S. Jacobs Date of observation 5 Sep 2016

Start time 08:45 End time 9:38

II. CONTEXTUAL BACKGROUND AND ACTIVITIES

In the space provided below please give a brief description of the lesson observed, the classroom setting in which the lesson took place (space, seating arrangements, etc.), and any relevant details about the students (number, gender, ethnicity) and teacher that you think are important. Use diagrams if they seem appropriate.



ACEPT Technical Report IN00-3

Ongeorganiseerd
en geen
hulpbronnen zoals plakkaat,
ekstra boek ens.

p. 27 of 41

Meer ostensief

Record here events that may help in documenting the ratings.

Time	Description of Events
8:49	Gegroet en verwelkoming
8:50	Wys iets en vra wat dit is (Trollie) Laat in rusposisie en vra wat is die snelheid Laat beweeg - trek + staat (krag)
8:54	Blad na studiemateriaal Groepe van 5 lede Elke groep try ander tema om te ondersoek Groepe raak nou bekend met hul expert tema.
9:09	Leerders gaan na groepe volgens numering en leer "expert" inhoud aan ander leerders.
9:20	Onderwyser vra vrae in verband met inhoud.
9:20	Leerders beantwoord vrae - Kritiese denke word gestimuleer deur klasbespreking Baie modellering en voorbeelde word gebruik

Leerders het dit baie geniet

Aard van Wetenskap het een keer na vore gekom deur modellering wat sê dat Wetenskap empiries van aard is

Te veel ingeslip - trek leerders se standag af

III. LESSON DESIGN AND IMPLEMENTATION

		Never Occurred		Very Descriptive	
1)	The instructional strategies and activities respected students' prior knowledge and the preconceptions inherent therein.	0	1	2 (3) 4	4 4 2
2)	The lesson was designed to engage students as members of a learning community.	0	1	2 3 (4)	2 2 4
3)	In this lesson, student exploration preceded formal presentation.	0	1	2 (3) 4	0 4 3
4)	This lesson encouraged students to seek and value alternative modes of investigation or of problem solving.	0	(1)	2 3 4	
5)	The focus and direction of the lesson was often determined by ideas originating with students.	0	(1)	2 3 4	0 2 0.

Bepaak deur inhoud
in voorgeskrewe handboek.

IV. CONTENT

Propositional knowledge

6)	The lesson involved fundamental concepts of the subject.	0	1	2 (3) 4	
7)	The lesson promoted strongly coherent conceptual understanding.	0	1	2 (3) 4	Leeders meesk
8)	The teacher had a solid grasp of the subject matter content inherent in the lesson.	0	1	2 3 (4)	Maar moeilik om te bepaal van die praat werk gedoen.
9)	Elements of abstraction (i.e., symbolic representations, theory building) were encouraged when it was important to do so.	0	1	(2) 3 4	
10)	Connections with other content disciplines and/or real world phenomena were explored and valued.	(0)	1	2 3 4	4 3 4

Procedural Knowledge

11)	Students used a variety of means (models, drawings, graphs, concrete materials, manipulatives, etc.) to represent phenomena.	(0)	1	(2) 3 4	Slegs bespreking Fisiese objekte + beweging
12)	Students made predictions, estimations and/or hypotheses and devised means for testing them.	(0)	1	2 3 4	
13)	Students were actively engaged in thought-provoking activity that often involved the critical assessment of procedures.	0	(1)	2 3 4	moet net mekaar leer 1 0 3
? 14)	Students were reflective about their learning.	0	1	(2) 3 4	0 2 0
15)	Intellectual rigor, constructive criticism, and the challenging of ideas were valued.	(0)	1	2 3 4	

Continue recording salient events here.

Time	Description of Events
9:38	Konsolidering + Refleksie Leerdere is baie positief oor die groeiproses en het dit baie geniet Leerder sê hulle kan mekaar en van mekaar leer deur na ander perspektiewe en idees te luister.

V.

CLASSROOM CULTURE

Communicative Interactions		Never Occurred	Very Descriptive
16)	Students were involved in the communication of their ideas to others using a variety of means and media.	0 1 2 ③ 4	1 1 3
17)	The teacher's questions triggered divergent modes of thinking.	0 1 2 3 ④	veral tydens inleiding
18)	There was a high proportion of student talk and a significant amount of it occurred between and among students.	0 1 2 ③ 4	
19)	Student questions and comments often determined the focus and direction of classroom discourse.	0 1 ② 3 4	Net in inleiding
20)	There was a climate of respect for what others had to say.	0 1 2 3 ④	3 4 4
Student/Teacher Relationships			
21)	Active participation of students was encouraged and valued.	0 1 2 ③ 4	1 4 4
22)	Students were encouraged to generate conjectures, alternative solution strategies, and ways of interpreting evidence.	0 1 ② 3 4	Idees word gegenereer deur onderwyser
23)	In general the teacher was patient with students.	0 1 2 3 ④	waat verhoor
24)	The teacher acted as a resource person, working to support and enhance student investigations.	0 1 2 3 ④	gee 2 2 4
25)	The metaphor "teacher as listener" was very characteristic of this classroom.	0 1 2 ③ 4	0 3 4

Additional comments you may wish to make about this lesson.

- Baie goeie geïmproviseerde les maar kan beter bestuur word
- Onderwyser het definitief gebaat by die kortleerprogram.
- Leerders het Jigsaw-metode baie geniet.

ADDENDUM N: GETRANSKRIBEERDE WAARNEMINGS

Navorser neem waar:

LIMPOPO

- 1) Die onderwysers het gesukkel om die eerste keer te verstaan hoe die hele proses werk. Ek kon waarneem dat niemand die strategie van koöperatiewe leer ken nie en dat dit wel vir hulle bekend gestel moet word gedurende hierdie intervensies. Ek glo dat daar eers 'n eenvoudiger legkaart ("jigsaw")-metode aan hulle bekend gestel moet word in die eerste stap wat hulle leer, voordat hulle 'n meer komplekse legkaart ("jigsaw")-metode leer. Hulle is nou besig om individueel die werk te bemeester, so dis stil in die klas, dan gaan hulle in pare saam werk om die inhoud te bemeester.
- 2) Daar moet eerder vir hulle 'n bladsy gegee word wat die hele legkaart ("jigsaw")-metode uit een sit.
- 3) Dit is nodig dat hulle eers individueel die inhoud moet bemeester sodat hulle weet waaroor dit gaan voordat hulle dit bespreek.
- 4) Ek kan ook waarneem dat hulle voorbeelde van Maandag se Museum wat ons besoek het gebruik het.
- 5) Die onderwysers geniet die werk baie en is ten volle betrokke by die leerproses ons kan sien dat daar by elke groepie of elke paar is daar positiewe interafhanklikheid waar hulle mekaar leer wat hulle nou net geleer het en dinge uitredeneer. Hulle gebruik heeltyd praktiese voorbeelde van inheemse kennis.
- 6) Daar is baie groepe wat besig is om notas te neem terwyl die ekspert vir hulle verduidelik wat aangaan maar dan is daar groepe wat ook net luister.
- 7) Ek kon individuele en groep verantwoordbaarheid waarneem waar hulle individueel eers die werk bemeester het en gekyk het waaroor dit regtig gaan en opgesom en geles het. Hulle het toe op gedeel in hulle pare en die pare het mekaar ondersteun want hulle het dit bespreek. Toe hulle by hulle "home groups" kom het elke een hulle verantwoordelikheid nagekom waar hulle mekaar moet leer. Dan is daar interpersoonlikheid en kleingroepvaardighede en hier aan daar 'n individu wat ek kan sien nie lekker saam wil werk nie (verwys na 1 persoon). Ek kon kleingroepvaardighede waarneem soos kommunikasie en redenasie en oplossing van enige onsekerheid en dan is daar aangesig tot aangesig interaktiwiteit, daar is positiewe interafhanklikheid. Hulle is tans besig om in hulle groepe te leer, ons het klaar hulle toets uitgedeel. Dan gaan hulle individueel toets skryf en dan hulle groep 'n toets saam.
- 8) Vier van die vyf basiese beginsels, daar was nie tyd om groepprosessering te doen nie.
- 9) Ek kan waarneem dat sommige onderwysers suksel met die individuele toets.
- 10) Daar was een groep wat aan die begin nie saam gewerk het by die groep toets nie maar later gemotiveerd gevoel het om dit te doen. Daar is ook groepe waar elke individu die deel invul waarin hul die ekspert is. Daar is positiewe interafhanklikheid en groep verantwoordbaarheid wat na vore kom.
- 11) By "De bono hats" was die onderwysers onseker oor wat hul moet doen maar hul het dit eventueel gesnap en die aktiwiteit baie geniet.

NOORDWES

- 1) Omrede die groep klein was ($n = 13$) was dit makliker om te verduidelik hoe die legkaart ("jigsaw")-metode gebruik
- 2) Slegs 1/13 het geweet wat die legkaart ("jigsaw")-metode is – sy is 'n jong onderwyser wat wel by Dr. Neal klas gehad het twee jaar gelede.
- 3) Deelnemers bemeester kennis individueel-dit kan die leerders in die klaskamer leer om selfgerig te leer.
- 4) Onderwysers is baie geïnteresseerd in die legkaart ("jigsaw")-metode en toon belangstelling.
- 5) Die onderwysers skryf die inligting net so oor op hul nota papier en maak nie breinkaarte of vloiediagramme nie, dis dus belangrik dat mens die leerders bewus maak van dit.
- 6) Wanneer die werk bespreek word in pare kom daar deeglike interaksie en kommunikasie voor en deelnemers deel hul interpretasie van inhoud met die ander lede
- 7) Dit kom weer voor dat die deelnemers in hul "home groups" wel individuele en groep verantwoordbaarheid besef – hulle leer aan die leerders die deel waarin hul "experts" is en die ander groeplede luister aandagtig.
- 8) Positiewe interafhanklikheid kom na vore omdat die groeplede mekaar respekteer en luister na wat die "expert" sê
- 9) Deelnemers hou nie aandag van die tyd nie.
- 10) Deelnemers toon kennis van hul afdeling wat hul moes bemeester.
- 11) Die onderwysers het beter gedoen in die groeptoets as individuele toets $I = 4,8/25$ $G = 11,15$
- 12) Een onderwyser stel voor dat sy eers die groeptoets doen en dan die IT omdat die leerders nog kans kry om te leer.
- 13) Onderwysers se hulle gaan dit definitief toepas in die klaskamers en is baie opgewonde.

ADDENDUM O: PORTEFEULJE

Assignment:

There are three types of portfolios:

- (a) Growth portfolio – demonstrating pedagogical content knowledge (PCK) development
- (b) Showcase portfolio – showcasing best practices
- (c) Evaluation portfolio – used for grading purposes.

The portfolio that you need to submit three months after completing the short course, is a combination of the three types of portfolios. In your portfolio, we expect to see the following:

- Your laboratory report on the Kirby-Bauer procedure for testing anti-microbial activity of plants (10%);
- Three lesson plans (of which at least one should have been presented):
 - Lesson plan 1: a practical lesson, in which you focus on problem-based learning (20%)
 - Lesson plan 2: a lesson on indigenous knowledge making use of cooperative learning principles (20%)
 - Lesson plan 3: a lesson on indigenous knowledge focusing on an aspect other than medicinal plants (20%)
- A written reflection on a lesson that you presented on indigenous knowledge (10%)
- A narrative in which you reflect on your own pedagogical content knowledge, and in which you set goals for your own future professional development, and ways in which you plan to achieve these goals (15%)

REFLECTION SHEET <u>SELECTION QUESTIONS</u> • Why did you select this piece/lesson plan? • Why should this sample be included in your portfolio? <u>GROWTH QUESTIONS</u> • What are the strengths and weaknesses of this work? • What would you work on more if you had additional time? • What do you know about _____ (e.g. the scientific method) that you did not know at the beginning of the year/short course/etc. <u>GOAL-SETTING QUESTIONS</u> • Identify one thing you can improve upon in this piece? • What is a realistic goal for the end of the quarter/ year? • Identify one way you will try to improve on your ____ (e.g. lesson planning)? <u>EVALUATION QUESTIONS</u> • If you had to grade your own work, what mark would you allocate and why? • What do you like or not like about this piece of work? <u>OVERALL PORTFOLIO QUESTIONS</u> • What does your portfolio as a whole reveal about you as a teacher and life-long learner? • A feature of this portfolio I particularly like is..... • In this portfolio I see evidence of....

Reflection sheets for your lab report and lesson plans (5%):

ADDENDUM P: RUBRIEK

Criteria	No evidence	Bad	Below average	Average	Good	Excellent	MARK
General impression of the portfolio	0 No evidence-based portfolio submitted	-1 No signs of logical lay-out and sloppy presentation.	-2 Very little signs of logical lay-out and somewhat sloppy presentation.	-3 Logical lay-out. Somewhat neatly presented.	-4 Logical lay-out. Neat.	-5 Logical lay-out. Attention to detail. Very neat.	5
Technical editing	0 No evidence-based portfolio submitted	-1 No signs of attention to technical aspects.	-2 Little signs of attention to technical aspects.	-3 Some signs of attention to technical aspects.	-4 Attention was given to technical aspects.	-5 Excellent technical editing.	5
All elements required for portfolio, were submitted	0 No evidence-based portfolio submitted	-1 Only one of the 7 elements was submitted.	-2 2-3 of the 7 elements were submitted.	-3 4-5 of the 7 elements were submitted.	-4 6 of the 7 elements were submitted.	-5 All 7 elements were submitted.	5
Reflection sheets	0 No reflection sheets submitted					-1 Reflection sheets submitted on the appropriate template	1
Laboratory report: Scientific method	0 No laboratory report submitted OR no use of the scientific method	-1 Little signs that the steps of the scientific method were followed.	-2 Some signs that the steps of the scientific method were followed.	-3 Most of the steps of the scientific method were followed.	-4 All steps of scientific method were followed.	-5 All steps of scientific method were followed accurately and correctly.	5
Laboratory report: Kirby-Bauer technique	0 No laboratory report submitted OR no use of the Kirby-Bauer technique	-1 Little signs of the requirements of the Kirby-Bauer technique	-2 Some signs of the requirements of the Kirby-Bauer technique	-3 Kirby-Bauer technique executed somewhat correctly	-4 Correct execution of the Kirby-Bauer technique	-5 Kirby-Bauer technique executed with precision - accurately and correctly	5
Laboratory report:	0					-1	1

Reflection sheet	No reflection sheet submitted OR not submitted on the appropriate template.					Reflection sheet submitted on the appropriate template	
Lesson plan 1: Lesson adheres to the characteristics of PBL	0 No lesson plan submitted OR no adherence to the characteristics of PBL	-1 Lesson adheres to one of the 6 characteristics of PBL	-2 Lesson adheres two of the 6 characteristics of PBL	-3 Lesson adheres to 3-4 of the 6 characteristics of PBL	-4 Lesson adheres to 5 of the 6 characteristics of PBL	-5 Lesson adheres to all 6 characteristics of PBL	5
Lesson plan 1: Authentic, open-ended problem serves as learning stimulus	0 No lesson plan submitted OR no problem as learning stimulus provided	-1 Problem used as learning stimulus is not open-ended or authentic.	-2 Problem used as learning stimulus is open-ended, but not authentic.	-3 Problem used as learning stimulus is authentic, but not open-ended.	-4 An open-ended, authentic problem which may be foreign to learners serves as learning stimulus.	-5 An open-ended, authentic problem which is relevant to learners serves as learning stimulus.	5
Lesson plan 1: Steps of the 7-jump process of PBL is used in lesson	0 No lesson plan submitted OR no evidence of the 7-jump process of PBL	-1 1-2 of the steps are present in the lesson.	-2 3-4 of the steps are present in the lesson.	-3 5-7 of the steps are present in the lesson.	-4 All seven steps are present in the lesson, but not in the correct order.	-5 All seven steps are present in the correct order.	5
Lesson plan 1: Practical aspect	0 No lesson plan submitted OR no evidence of practical	-1 Little evidence of practical work.	-2 Some evidence of practical work.	-3 Practical lesson, which leads to formulation of the given problem.	-4 Practical lesson, adhering to the scientific method, which leads to formulation of a solution to the given problem.	-5 Practical lesson, adhering to the scientific method, which requires learners to design their own experiment and leads to formulation of a solution to the given problem.	5
	0					-1	1

Lesson plan 1: Reflection sheet	No reflection sheet submitted OR not submitted on the appropriate template.					Reflection sheet submitted on the appropriate template	
Lesson plan 2: Lesson on indigenous knowledge	0 No lesson plan submitted OR no evidence of indigenous knowledge in the lesson.	-1 Indigenous knowledge is only mentioned in the lesson.	-2 Indigenous knowledge is only mentioned as an example in the lesson.	-3 Indigenous knowledge forms some part of the lesson.	-4 Indigenous knowledge forms an integral part of the lesson.	-5 The lesson is mainly about indigenous knowledge.	5
Lesson plan 2: The basic elements of cooperative learning	0 No lesson plan submitted OR no evidence of the elements of cooperative learning.	-1 One of the elements of cooperative learning is present in the lesson.	-2 Two of the elements of cooperative learning is present in the lesson.	-3 Three of the elements of cooperative learning is present in the lesson.	-4 Four of the elements of cooperative learning is present in the lesson.	-5 All 5 elements of cooperative learning is present in the lesson.	5
Lesson plan 2: Correct execution of the chosen CL strategy	0 No lesson plan submitted OR no appropriate strategy used	-1 An appropriate strategy is chosen, but little or no evidence is provided of correct execution	-2 An appropriate strategy is chosen, but poorly executed.	-3 An appropriate strategy is chosen and executed with flaws.	-4 An appropriate strategy is executed correctly.	-5 An appropriate strategy is executed correctly and creatively and the strategy complements the contents.	5
Lesson plan 2: CL lesson shows clear signs of self-directed learning	0 No lesson plan submitted OR no signs of self-directed learning			-1 Some signs of self-directed learning		-2 Clear signs of self-directed learning	2
Lesson plan 2: Time allocated towards each phase of the lesson	0 No lesson plan submitted or no indication of time allocated to different lesson phases			-1 Time allocated to each phase is mostly appropriate		-2 Time allocated to each phase is appropriate	2
	0					-1	1

Lesson plan 2: Appropriate group sized	No lesson plan submitted OR no indication of group sizes OR group sizes larger than 4 learners					Group sizes of no more than 4 learners per group	
Lesson plan 2: Reflection sheet	0 No reflection sheet submitted OR not submitted on the appropriate template.					-1 Reflection sheet submitted on the appropriate template	1
Lesson plan 3: Topic	0 No lesson plan submitted OR inappropriate topic	-1 IK lesson on medicinal plants with no clear integration with a CAPS topic.	-2 IK lesson on medicinal plants with clear integration with a CAPS topic.	-3 IK lesson on a topic other than medicinal plants without clear integration with a CAPS topic.	-4 IK lesson on a topic other than medicinal plants. Involves IK integrated effectively into a CAPS topic.	-5 IK lesson on a topic other than medicinal plants. Involves IK integrated effectively into a CAPS topic. Creative integration of IK into CAPS topic.	5
Lesson plan 3: Appropriate teaching-learning strategy applied	0 No lesson plan submitted OR No indication of teaching-learning strategy	-1 Teacher-centred teaching-learning strategy used.	-2 Learner-centred teaching-learning strategy used. Strategy somewhat inappropriate for topic.	-3 Learner-centred teaching-learning strategy used. Strategy mostly appropriate for topic.	-4 Learner-centred teaching-learning strategy used. Strategy highly appropriate for topic.	-5 Learner-centred teaching-learning strategy used. Strategy highly appropriate for topic. Creative and innovative use of the chosen strategy.	5
Lesson plan 3: Self-directed learning	0 No lesson plan submitted OR No indication self-directed learning	-1 Little evidence of self-directed learning.	-2 Some evidence of self-directed learning.	-3 An acceptable amount of evidence of self-directed learning	-4 The main focus of the lesson is on self-directed learning.	-5 The main focus of the lesson is on self-directed learning. Lesson motivates learners to become self-directed learners.	5

Lesson plan 3: Assessment	0 No lesson plan submitted OR no evidence of assessment	-1 Little evidence of assessment.	-2 Assessment mostly summative.	-3 Evidence of both formative and summative (if applicable) assessment. Some of the levels of Bloom's taxonomy are used in assessment.	(4) A wide variety of assessment strategies are used. Evidence of most of the levels of Bloom's taxonomy are used.	-5 A wide variety of assessment strategies are used. Evidence of all the levels of Bloom's taxonomy.	5
Lesson plan 3: Reflection sheet	0 No reflection sheet submitted OR not submitted on the appropriate template.					-1 Reflection sheet submitted on the appropriate template	1
Lesson reflection: Appropriate steps of reflection	0 No lesson reflection submitted	-1 Evidence of reflection not according to the appropriate steps of reflection	-2 One of the steps of reflection was followed.	-3 Two of the steps of reflection were followed.	-4 Three of the steps of reflection were followed.	-5 Four (DATA process) or five (GRP) of the steps of reflection were followed.	5
Lesson reflection: Quality of the reflection	0 No lesson reflection submitted	-1 Low quality reflection		-3 Reflection acceptable		-5 High quality assessment which shows that the skills of reflection were mastered	5
Reflection on PCK: Reflection on PCK	0 No reflection on PCK	-1 Very limited evidence of reflection on PCK	-2 Limited evidence of reflection on PCK	-3 Satisfactory evidence of reflection on PCK	-4 Good evidence of reflection on PCK	-5 Excellent evidence of reflection on PCK adhering to the steps of reflection	5
Reflection on PCK: Goals	0	-1	-2	-3	-4	-5	5

for future professional development	No reflection submitted or no goals formulated	Goals do not seem to be a result of reflection, are not applicable and SMART	Goals somewhat applicable and achievable	Goals are a result of reflection and are applicable	Goals are applicable and SMART	Goals are a result of reflection, are applicable and SMART	
Reflection on PCK: Ways in which to achieve goals	0 No reflection submitted OR no action plan included	-1 Action plans not realistic AND not based on set goals	-2 Action plans not realistic OR not based on set goals	-3 A realistic action plan was formulated for most of the set goals.	-4 An action plan was formulated for each of the set goals. Plans are realistic.	-5 An action plan was formulated for each of the set goals. Plans are realistic and creative.	5
Total:	/115	→	/100				115
							100

Addendum Q: Portefeulje resultate wat ingehandig is

PS	69
LS	37
NS	76
LS	0
LS	0
LS	0
LS	0
	13
	68
LS	0
NS	63
PS	0
LS	75
	64
LS	27
PS	75
LS	75
LS	27
LS	0

	38
PS	0
LS	0
Ls	27
LS	50
	50
LS	0
	0
LS	0
	15
LS	0
	0
LS	77
LS	0
NS	65
LS	0
LS	0
LS	0
LS	70

ADDENDUM R: PORTEFEULJE VOORBEELDE

THE AFFORDANCES OF INDIGENOUS KNOWLEDGE FOR SELF DIRECTED LEARNING

EVIDENCE BASED PORTFOLIO

SHORT LEARNING PROGRAMME

(INDIGENOUS KNOWLEDGE IN THE LIFE SCIENCES CURRICULUM)

MAAKE M E

LESSON PLAN 1

LIFE SCIENCES

GRADE: 10

DATE: 20 JULY 2016

Lesson theme

The ecosystem (the concepts of the ecosystem)

Aims and objectives

The aim of this lesson is to investigate phenomena in life sciences

Objectives

- Follow instructions and make observations
- Record their results and make conclusions

How indigenous knowledge will be incorporated

During the lesson learners will be divided into groups to mark a stipulated plot. The use of groups is to encourage cooperative learning and self-directed learning. Each group will have to collect specimen from their ecosystem. Identify living organisms in their ecosystem that they know and what are they used for in their communities. In answering the questions learners will be talking indigenous knowledge.

Contextual considerations

(who? What for? When? Where? What? How?)

The lesson is designed for grade 10 learners to teach them how to investigate phenomena in the life sciences classroom using problem based learning where learners are given a task to identify the concepts of their ecosystem in a plot around the school yard.

Invitation stage

The teacher allows learners to reflect on what they know by answering the questions based on their prior knowledge and asking questions for clarity. The intention is to invite the learners interest and attention in the lesson.

Engaging with the new content:

The transition will be facilitated through a table of results by learners. This will give learners more understanding and awareness of their ecosystem and world around them. That there are other living organisms that share the ecosystem with them. This will include identifying and distinguishing different types of plants and animals in their ecosystem.

Addressing self-directed learning (e. g how is cooperative learning or problem based learning introduced in the lesson)

Cooperative learning is introduced through encouraging learners to work as a team and for learners to encourage each other to collect as many types of specimen as possible. All learners in the group will be assigned a duty to ensure full participation of the class. Learners must know that it is important for them to do their tasks as they will have to go to the group, present and discuss their findings with other group members.

Summary and integration

In assessment learners reflect on what they have learnt by answering the questions and solving problems given to them (applying their knowledge.) the activity given to learners afforded them the opportunity to get in touch with what is really happening in their ecosystem

Assessment

Writing a scientific report based on the investigation with the learners results and conclusions. The learners compile a report in groups. Learners are also given an individual task in which they classify components of the ecosystem into biotic

Reflection after the lesson

Guided reflection protocol

Step 1: What happened?	• At first learners thought they know everything about their ecosystem and were less eager to learn • They were excited to go out and make discoveries on their own. • Learners were able to follow instructions and finished collecting specimen on time
Step 2: Why did it happen?	Learners are not used to doing things for themselves they are used to just sitting and listening to the educator talking so this method really came as

	surprise to them and they were just excited to explore and make their own findings especially because the teacher explained what is expected of them on return from the field/school grounds.
Step 3: Reflection.	I think the introduction was not well prepared by the teacher especially the question for prior knowledge learners could not get what is expected of them (they could not answer some of the questions) Some learners were too excited and thought that they could use the time for collecting specimen to play around so some didn't bring enough to help them do their findings.
Step 4: What might it mean?	I think these teaching methods should be used and practiced more often to get learners used to the idea of having to take responsibility for their own learning and solving problems on their own because this would be expected of them in real life at work stations
Step 5: What are the implications?	The teacher has to get more understanding of the use of cooperative learning and problem solving so that it is well incorporated in the classroom

LESSON PLAN 2

Life science

Grade 10

Date 18 August 2016

Lesson theme

transpiration (how environmental conditions affect the rate of transpiration)

The aim:

Knowing life sciences

Objectives:

- Describe the process of transpiration
- Recall facts related to transpiration and how different environmental conditions affect the rate of transpiration.

How indigenous knowledge will be incorporated

In the introduction of the lesson the teacher will ask learners questions that will trigger a conversation around indigenous knowledge

Questions

- What time of the day do you (learners) water your plants
- Why? Who taught you this?

Contextual considerations

The lesson is intended for grade 10 learners to teach them the concepts of life sciences and the knowledge of life sciences through life processes. Throughout the lesson using continuous assessment where both the

learners and educator engage in classroom discussions. The learners will also be given an individual activity in which they recall facts in life sciences and life processes.

Invitation phase

The learners will be allowed by the educator to reflect on what they know by answering the questions by the teacher and other learners, however, this is conducted in such a way that learners give each other chance to speak and respond without being intimidated by other learners.

Engaging with the new content

Learners are given a classwork in which they recall facts of life sciences that they learned from the conversation. This will help learners in applying the knowledge that they acquired throughout the lesson.

Addressing self-directed learning

The teacher uses the jig-saw method to address self-directed learning, wherein learners are grouped and in their groups each given a piece of work to read and after 5 minutes of reading the notes they all come back to the group and explain to the group members what they know this will take 15 minutes after this learners are given an individual test to reflect on what they have learned from their group members.

Summary and integration phase

The activity is used to find out if learners have understood the content by reflecting on what they know (answering questions)

Assessment

Assessment will be conducted in two ways:

Oral assessment where learners are constantly asked questions by the educator and given chance to respond to.

A group activity using the jig-saw method and then given a class activity to write as individual task.

Reflection after the lesson

Guided reflection protocol

Step 1: what happened?	The learners were actively participating throughout the lesson. The lesson was very interesting but learners did not follow the instructions very well and deprived others from learning especially on the jig-saw method.
Step 2: why did it happen?	Learners were interested because they know plants and are also aware of the different environmental conditions. They didn't follow instructions very well because they are not used to the teaching method(the jig-saw).
Step 3: reflection	Some learners didn't want to work with other learners and have caused the method not to be useful to some groups I think the educator will have to make it clear to the group members that they need each other in the group so all of them have to work as a team in order to achieve

Step 4: what might it mean?	This means that the educator was not clear in giving instructions and responsibilities of each member of the group.
Step 5: what are the implications?	The educator must be well skilled in all the skills to be applied in the method so that she is able to give learners clear explanations of what is expected of them in the group.

LESSON PLAN 3

LIFE SCIENCES

GRADE: 10

DATE: 8 SEPTEMBER 2016

LESSON THEME

Indigenous knowledge systems (Biotechnology)

AIMS

Appreciating and understanding the history, importance and applications of life sciences in society

Objectives

- Learners should be able to understand the relationship between indigenous knowledge and life sciences
- They should also be able to understand the value and application of life sciences knowledge in the respect of career opportunities and in everyday life

How indigenous knowledge will be incorporated

During the introduction of the lesson through oral assessment where learners are asked questions related to the learners indigenous way of curing diseases and asked to respond to.

Contextual considerations

The lesson is intended for grade 10 life sciences learners. The lesson will take place in a grade 10 classroom and laboratory. learners will be divided into groups of 4–5 members. The use of plants that learners are familiar with could improve their understanding of their natural world; as they might know the plants but doesn't know their benefits of these plants so through allowing them to make findings themselves and making conclusions this grants learners the opportunity to relate better to the world around them. Learners will be conducting experiments to investigate whether their local plants are able to stop microbial activity.

The invitation phase

Learners are given a chance to reflect on their prior knowledge by responding to the questions the educator asks (oral assessment)

During the practical activity learners are given an opportunity to make their own findings which learners found very interesting.

Engaging with the new content

The practical activity is used to give more emphasis on indigenous knowledge and the report gives the learners a more understanding of the content by applying it.

Addressing self-directed learning (e.g. how cooperative learning and problem based learning introduced in the lesson?)

Cooperative learning will be introduced when learners are conducting the experiments. During this stage, learners to interact with each other by communicating with each other within the group, assist each other and work as a team. This will enable learners to develop the ability to share ideas, discuss and justify their decisions during problem solving or when they are solving content problems.

Summary and integration phase

The learners ability to make conclusions on their work gives satisfaction that they understand the concepts taught, through written work they reflect on what they know and learned in the classroom.

Assessment

The learners are given a practical activity and a set of questions they have to answer and a rubric is used as an assessment tool.

Reflection on lesson

Guided reflection protocol

Step 1: what happened?	The learners showed interest to the lesson through their participation. The use of groups worked very well, learners worked very well in their groups.
Step 2: why did it happen?	Learners are getting used to the idea of working as teams and have really improved in terms of trusting each others abilities and show confidence in each other. The teacher has also improved in terms of being the facilitator and letting learners be learners and letting them be in charge of their learning.
Step 3: reflection	learners followed instructions very well but both teacher and learners still struggle in terms of time management because we needed an extra 5 minutes.
Step 4: what might it mean?	This means that that educator must plan the lesson looking at time as to how long every activity will take so that we are sure to finish everything on time.
Step 5: what are the implications?	This means that the educator must make sure to get all the knowledge needed in lesson planning

LABORATORY REPORT

TESTING THE MICROBIAL ACTIVITIES IN LOCAL PLANTS

AIM: To test microbial activities in local plants (Polokwane)

INVESTIGATIVE QUESTION: Can plant A and B be used to stop the activities of bacteria causing infections in human beings, e.g. *B. subtilis* and *L. xerosis*?

HYPOTHESIS: Plant B will stop the activity of both *B. subtilis* and *L. xerosis* better.

APPARATUS:

- Two organisms
- 70% alcohol (ethanol)
- paper towel
- two petri dishes with agar and one petri dish with ethanol
- pipette, lighter, burner, ephendorph (containing organisms)
- spreader

PRECAUTIONS:

- Clean hands and desk with 70% alcohol to kill other organisms because we only want to work with one organism
- Always work closer to the flame
- sterilize your apparatus time and again
- make sure that the petri dishes are always closed

METHOD:

1. Method for preparing plant material

- wash plant material with distilled water.
- shred the plant material coarsely in a sterilized mortar.
- add distilled water and crush with a sterile pestle until a paste is formed
- form a water solution by adding more distilled water
- pour into sterile test tubes

2. The method for preparing agar plates

- use bacterium *E. coli*
- sterilization: place all materials that need to be sterilized on a rack above water about 10cm in depth in a pressure cooker and boil for about 15 minutes.

- use 15x100mm petri dishes with sterilized plate agar or nutrient agar
- use a sterile cotton swab to pick up and transfer microbes to the agar plate by smearing it atleast three directions to cover most surface.
- grow bacterial cultures at 37°C for 16–24 hours and yeast at 24–48 hours at room temperature

3. The disk duffusion method

- use forceps to select a 6cm diameter paper disk by its outer edge and dip into one of the prepared plant solutions
- place paper on agar plate – do not reposition or allow to slide on the agar plate once applied
- invert and immdiately place in an incubator at 37°C for 24 hours
- after incubation measure the diameter of the inhibition zone surrounding each disk with a metric ruler (from center of disk to outer edge of inhibition zone)

4. preparation of a negative control:

use distilled water on a sterile disk. place the disk on agar plate

invert and immediately place in an incubator at 37°C

after incubation measure the diameter of the inhibition zone

RESULTS:

PLANT	GRAM-POSITIVE ORGANISMS			
	<i>B. subtilis</i>		<i>L. xerosis</i>	
	ZONE SIZE	RESISTANCE OR NON-RESISTANCE	ZONE SIZE	RESISTANCE OR NON-RESISTANCE
PLANT A (DARK)	Small (± 3 mm)	Non-resistance	Very small (± 1 mm)	Non-resistance
PLANT B (LIGHT)	Big (± 10 mm)	Non-resistance	Big (± 8 mm)	Non-resistance
CONTROL (DISK FROM DISTILLED WATER)	No zone	Resistance	No zone	Resistance

DISCUSSIONS: Plant A shows the ability to fight or kill bacteria causing infections but it is not that effective in doing that because the size of the zone around the disk is small

Plant B is more effective in showing bigger zone sizes in both plant disks

CONCLUSION: Plant B is more effective in killing/stopping the activity of both bacteria causing infections *B. subtilis* and *L. xerosis*.



NARRATIVE REFLECTION

As an educator i always thought i know and the learners know but through reflection and learner-centered teaching i learned that learners are not empty vessels there is a lot that they know, This has also taught me that learners do not always fail because they are dumb, in most cases it is because of the boring everyday method of teaching that we as educators use.

Reflecting on my work and teaching has also revealed to me that we cannot only rely on what we learned years back (degree) and there is still a lot we can learn as educators, be innovative in creating a conducive environment for learning as the world is constantly developing in every area of life so that our learners find it easier to relate to the content and learn which is one important thing we want to achive at the end of every lesson.

My biggest goal is to move from teacher-centered method of teaching to learner centered methods with the inclusion of indigenous knowledge.

I also want to be a better specialist in my subject life sciences so that i am always relevent in all that i teach.

I think the best way to do this is by allowing myself to be a lifelong learner and not limit myself to just holding a degree in my hand.

The indigenous knowledge learning programme really helped me in my professional development and opened my eyes to so many problems as to what i could be doing wrong in the classroom and work from there intead of always blaming the learners.

REFLECTION SHEET

SELECTION QUESTIONS

I selected this lesson plan because it focuses on indigenous knowledge and learner centered methods of teaching using problem based method.

I think it should be included because it somehow gives learner a sense of believe in themselves and confidence that they are able.

GROWTH QUESTIONS

The strength of the lesson was basically when learners showed interest in the lesson through their participation and eagerness to learn. The use of the practical was very helpful in getting learners to reflect on what they have learned and the confidence that learners showed was because of the incorporation of cooperative learning in the lesson which really gave learners confidence in themselves, which i observed through the learners participation in their groups, sharing ideas with their group members.

I know that the learners are capable and ready to learn it is just for us (educators) to come up with exciting methods of teaching this young ones. i also noticed that the inclusion of indigenous knowledge in the classroom is very important.

EVALUATION QUESTIONS

I would allocate 60% because i think i am not well developed and skilled in terms of how to incorporate indigenous knowledge and cooperative learning in my teaching i am still in the learning stage.

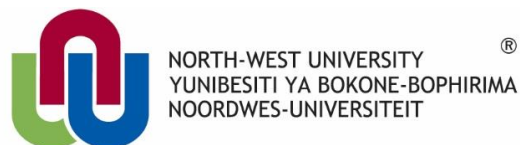
I like the fact that these has helped me realize that a lot more is required than just obtaining a degree and saying that i am a qualified teacher, it opened my eyes to say i must accept and acknowledge that i am a life-long learner.

Reflecting on my work has also said to me you are not intirely correct in wahtever you do in the classroom the problems encountered might be because of the lack of some abilities and helps in terms of correcting the mistakes.

OVERALL PORTFOLIO QUESTIONS

The portfolio has taught me that as a professional teacher there is still a lot i can learn and expose myself to in order to develop myself professionally. It has also revealed to me that the use of real life situations can be of graet help in the classroom.

I like the fact that it has really concientized me in saying that your degree is not enough to say you are the best, that there is still a lot needed in making me the kind of teacher the learners need.



Private Bag X6001, Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: 018 299-1111/2222

THE AFFORDANCES OF INDIGENOUS KNOWLEDGE FOR SELF-DIRECTED LEARNING

Portfolio of evidence
Of

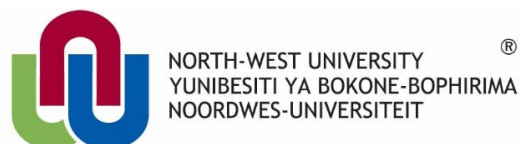
LEARNING AREA: NATURAL SCIENCE

IDENTITY NUMBER: 7203230648084

STUDENT NUMBER: N/A

TABLE OF CONTENTS.

1.PROBLEM BASED LESSON	PAGE 3-6
2.INDIGENOUS LESSON	PAGE 7-13
3.EVIDENCE OF INDIGENOUS LESSON	PAGE 14-16
3.COOPERATIVE LEARNING	PAGE 17-21
4.LABORATORY REPORT	PAGE 22
5.QUESTIONER	PAGE 23-27
6.EVIDENCE OF LAB REPORT	PAGE 28-31
6EVIDENCE OF LA REPORT	Page 25-28



Private Bag X6001, Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: 018 299-1111/2222

THE AFFORDANCES OF INDIGENOUS KNOWLEDGE FOR SELF-DIRECTED LEARNING

LESSON PLAN-1 (PROBLEM-BASED)

Lesson theme

Stored energy in fuels

Aims and objectives

The learners will be able to know that fires can be threat in the community.

How indigenous knowledge will be incorporated

Learners know that fires are serious issue in informal settlements in South Africa. In winter there can be as many as ten shacks fire a day, with a person dying from burn wounds every second day. Learners will demonstrate how old people prevent fire.

Contextual considerations (Who? What for? When? Where? What? How?)

Learner's pre-knowledge was tested during the lesson. They were asked what do they do in the olden days to start fire. They were divided into small groups to do the activity.

The invitation phase

The educator will group learners into small groups and each group write and draw about fires in the community. During this time the educator will be the oversee to facilitate the group effectiveness.

Engaging with the new content

Learners' prior knowledge was tested in order to create a harmonious learning environment. To enable learners to participate actively in the lesson. will be taught in the classroom. Learners will be given the theme and topic to discuss in groups.

Addressing self-directed learning (e.g. how is cooperative learning or problem-based learning introduced in the lesson?)

The learners were given task in small groups to write and draw about fires in their community. Posters should have one strong idea not too many words and a big eye-catch picture. They must say what causes of fires are, how to prevent them and what actions you should take if there is a fire. The important thing in this activity is for the learners to talk about fire safety at home. Hopefully they will also take these messages home with them. Learners were to take the posters home to teach their parents and siblings about fire safety. They were advised to inspect their homes and remove any fire hazards that they notice,

Summary and integration phase

At the end of the lesson, learners will be given informal assessment and ask a learner from each group to give feedback.

Assessment

The learners will be given the research to do on the topic, assignment and case study

Reflection after the lesson

Use either the DATA process or Guided reflection protocol, and reflect on this lesson.

SELECTION QUESTIONS

Why did you select this piece/lesson plan?

Because learners do not have thorough knowledge about fire safety. I want them to know how to do in case a fire breakup, fire drill is easy and cost effective.

Why should this sample be included in your portfolio? Because it is naturally accessible to their environment. and it also incorporate indigenous knowledge in their learning

GROWTH QUESTIONS

What are the strengths and weaknesses of this work?

The strength of this work is that the learners enjoy using fire drilling method. The learners learn easy through play. All the learners were involved because the introduction of the lesson was easy and all the learners know the game. As a teacher I was facilitating and the learners were exchanging ideas and coming with the conclusion. The most strength is that it was too practical. Learners understand better when they are involved that theory. The most difficult or weakness of this piece it was when I was trying to explain the concepts. It was difficult for the learners to understand and that make the lesson to be too long as I failed to manage time. The propping questions during the lesson assist me to involve the learners.

What would you work on more if you have additional time?

I will try to improve on time management. My lesson should be done within the stipulated time. I have to find out some other strategies that will assist me in making the learners understand the topic easily to save time. I will try and interact with the learners, to check if all the learners are taking part in the lesson. To make sure that learning took place. When the learners are in small groups I will encourage them to assist each other, to think and come with solutions, I will not always come with the answer.

What do you know about e.g. the scientific method that you did not know at the beginning of the short course?

The cooperative learning and self-directed learning is when the learner is self centred and the educator is a facilitator to facilitate learning. Most of the work will be done by learners.

GOAL-SETTING QUESTIONS

Identify one thing you can improve upon in this piece?

To practice more of cooperative learning when interacting with learners. I should not do lot of talking but allow learners to be in control of their learning. Encouraging learners to work together in groups and making Identify the way you will try to improve on your lesson planning it sure that learning is taking place

What is the realistic goal for the end of the quarter/year?

By the end of this year I want to see myself as a teacher being developed as far as teaching Natural science. I have already learned how to apply IK in teaching Natural science which is really helpful. I have proven that really learners learn better through playing.

The lesson is based on the learner 'knowledge and self centred.

EVALUATION QUESTIONS

If you have to grade your own work, what mark would you and why?

I really deserve 100%, this portfolio is including everything that is expected from me. I have given myself time to compile it, all the lesson plans are learner centred. The lesson plans are loud and clear.

What do you like or not like about this piece of work?

This piece of work reflects on me as a teacher and my grade 5 leaner. This work is original and unique. I have presented it in class and it was the most interesting lesson ever. This work changed the attitude the learners were having in Natural science and me as an educator.

OVERALL PORTFOLIO QUESTIONS

What does your portfolio as a whole reveal about you as a teacher and life-long learner?

It reveals me as passionate about teaching and learning new teaching strategies. It tells that I take everything that I see as an opportunity for me to improve my teaching style Natural science teacher. I reveal that I am much more concerned about the education of my learners.

A feature about this portfolio I particularly like is...

It is well compiled and very much informative. It can serve a source of reference for other educators.

In this portfolio I see evidence of...

My work and what is transpired into my class.

REFLECTION

A REFLECTION ON LESSON 2 ON IK MAKING USE OF COOPERATIVE LEARNING

This lesson on IK was presented for the first time as a teacher to the learners. It was the most interesting lesson of them all the lessons I have presented before. The lesson was learners centred; at first all the learners took part in the lesson because of the background of indigenous knowledge. The learners were all happy and volunteered to take turns in performing the IK, even the shyest learners and underperforming learners have the chance to say something or talk to me as the facilitator of learning. It was easy for me to introduce the lesson as the questions asked were based on the IK. The learners were able to process information without realizing that. The question of how people to burn off fire.

LESSON PLAN-2 (INDIGENOUS)

Life Sciences/Natural Sciences Grade 5 Date: 29 AUGUST 2016.

Lesson theme

Mixing and drying to make new material.

Aims and objectives

Learners will learn how to mould a traditional pot. They will also learn how to mix different materials to make clay (papers and flour). They will also learn the uses of traditional pot.

How indigenous knowledge will be incorporated

Learners will be asked what old people used to hold beer and medicine long ago.

By so doing I will be testing their prior knowledge which is something that they already know and in that way the indigenous knowledge will be incorporated to our lesson of the day.

Contextual considerations (Who? What for? When? Where? What? How?)

Lesson was presented in classroom during science period. Learners were given materials to mix with water to form clay. They were given project to mould a traditional pot and they must also design and paint the pot.

DEPARTMENT OF NATURAL SCIENCE

EXAMINER: MOKETLA K.H

PROJECTS: DESIGN A traditional pot

MODERATOR: MODIPANE M.S

MARKS: 15

GRADE: 5

You and your friends want to mould a mud-house and you need materials to mould a traditional pot.

Your TRADITIONAL POT must:

- ❖ Be made partly of materials you have found.i.e. Papers and flour.
- ❖ Must be dried and painted.

Identify the problem

1. Write down the need or problem you have identified

Write a design brief

2. Write a design of one or two sentences to describe how you can solve the problem

Identify design specification

3. Write down the design specification for mud-house
4. Material that you will use to design the mud-house

Design the drawings

5. Make design drawings of your ideas for your traditional pot
6. Model of traditional pot

The invitation phase

Mud and dung were collected from the surrounding to the class. The materials were put before learners to know how they work. The teacher presented the materials to learners so that they must be familiar with them.

Engaging with the new content

The educator will start by testing learners prior knowledge before introducing a new content so that learners will be interested and actively be involved in the topic that will be taught in the classroom. Learners will be given a new topic to discuss in class so that everyone can participate by asking and answering questions.

Addressing self-directed learning (e.g. how is cooperative learning or problem-based learning introduced in the lesson?)

Since this is the indigenous lesson, learners are allowed to work in pairs to mould a mud-house. Educator will demonstrate to them how to do it.

Summary and integration phase

Learners were given marks based on the traditional pot. In this case rubric will be used to assess learner's work

Assessment

They were given task to mould a traditional pot using mud and animal dung.

Reflection after the lesson

Use either the DATA process or Guided reflection protocol, and reflect on this lesson.

SELECTION QUESTIONS

Why did you select this piece/lesson plan?

Because learners do not have thorough knowledge about the indigenous pot. I want them to know how people use to hold water, the pot is easy and cost effective.

Why should this sample be included in your portfolio? Because it is naturally accessible to their environment. and it also incorporate indigenous knowledge in their learning

GROWTH QUESTIONS

What are the strengths and weaknesses of this work?

The strength of this work is that the learners enjoy using mud and dung. The learners learn easy through play. All the learners were involved because the introduction of the lesson was easy and all the learners know the game. As a teacher I was facilitating and the learners were exchanging ideas and coming with the conclusion. The most strength is that it was too practical. Learners understand better when they are involved that theory. The most difficult or weakness of this piece it was when I was trying to explain the concepts. It was difficult for the learners to understand and that make the lesson to be too long as I failed to manage time. The propping questions during the lesson assist me to involve the learners.

What would you work on more if you have additional time?

I will try to improve on time management. My lesson should be done within the stipulated time. I have to find out some other strategies that will assist me in making the learners understand the topic easily to save time. I will try and interact with the learners, to check if all the learners are taking part in the lesson. To make sure that learning took place. When the learners are in pairs I will encourage them to assist each other, to think and come with solutions, I will not always come with the answer.

What do you know about e.g. the scientific method that you did not know at the beginning of the short course?

The cooperative learning and self-directed learning is when the learner is self centred and the educator is a facilitator to facilitate learning. Most of the work will be done by learners.

GOAL-SETTING QUESTIONS

Identify one thing you can improve upon in this piece?

To practice more of cooperative learning when interacting with learners. I should not do lot of talking but allow learners to be in control of their learning. Encouraging learners to work together in groups and making Identify the way you will try to improve on your lesson planning it sure that learning is taking place

What is the realistic goal for the end of the quarter/year?

By the end of this year I want to see myself as a teacher being developed as far as teaching Natural science. I have already learned how to apply IK in teaching Natural science which is really helpful. I have proven that really learners learn better through playing.

The lesson is based on the learner 'knowledge and self centred.

EVALUATION QUESTIONS

If you have to grade your own work, what mark would you and why?

I really deserve 100%, this portfolio is including everything that is expected from me. I have given myself time to compile it, all the lesson plans are learner centred. The lesson plans are loud and clear.

What do you like or not like about this piece of work?

This piece of work reflects on me as a teacher and my grade 5 learner. This work is original and unique. I have presented it in class and it was the most interesting lesson ever. This work changed the attitude the learners were having in Natural science and me as an educator.

OVERALL PORTFOLIO QUESTIONS

What does your portfolio as a whole reveal about you as a teacher and life-long learner?

It reveals me as passionate about teaching and learning new teaching strategies. It tells that I take everything that I see as an opportunity for me to improve my teaching style Natural science teacher. I reveal that I am much more concerned about the education of my learners.

A feature about this portfolio I particularly like is.....It is well compiled and very much informative. It can serve a source of reference for other educators.

In this portfolio I see evidence of my work and what is transpired into my class.

REFLECTION

A REFLECTION ON LESSON 2 ON IK MAKING USE OF COOPERATIVE LEARNING

This lesson on IK was presented for the first time as a teacher to the learners. It was the most interesting lesson of them all the lessons I have presented before. The lesson was learners centred; at first all the learners took part in the lesson because of the background of indigenous knowledge. The learners were all happy and volunteered to take turns in performing the IK, even the shyest learners and underperforming learners have the chance to say something or talk to me as the facilitator of learning. It was easy for me to introduce the lesson as the questions asked were based on the IK. The learners were able to process information without realizing that. The question of how people use to hold water in the past.

The introduction of indigenous pot was very much interesting as every learner put his or her own information on the investigation. The learners understand the concept of the indigenous knowledge very well. They have made their own record of the most important aspects that is needed when making

traditional pot. The usage of IK played a very important role in making the learners to acquire knowledge on the indigenous.

The lesson was thought provoking. Learners reacted positively in working together because they were interested in listening to all pairs. They were listening attentively as the stones were used as puppets and this shows that learners can learn from themselves and cooperate. The lesson was based on learner's idea.

At the end of the lesson the assessment was given and all the learners were happy and ready to reflect back what they have learned. This lesson proves to me that indeed IK cooperation in teaching and learning is very much effective.

Now the learners are aware that Natural science is not only done in the classroom but it is connected to their daily activities. They have fully understanding the importance of using mud and dung. They have developed the sense of how science can be used in their daily lives.

It was little bit challenging to link the topic with the IK. I was not sure that the strategy that I am going to use will be effective when I was planning my lesson. The playing of IK took lot time and I was starting to panic as time was running without introducing the lesson. Too much time was consumed on arranging the IK.

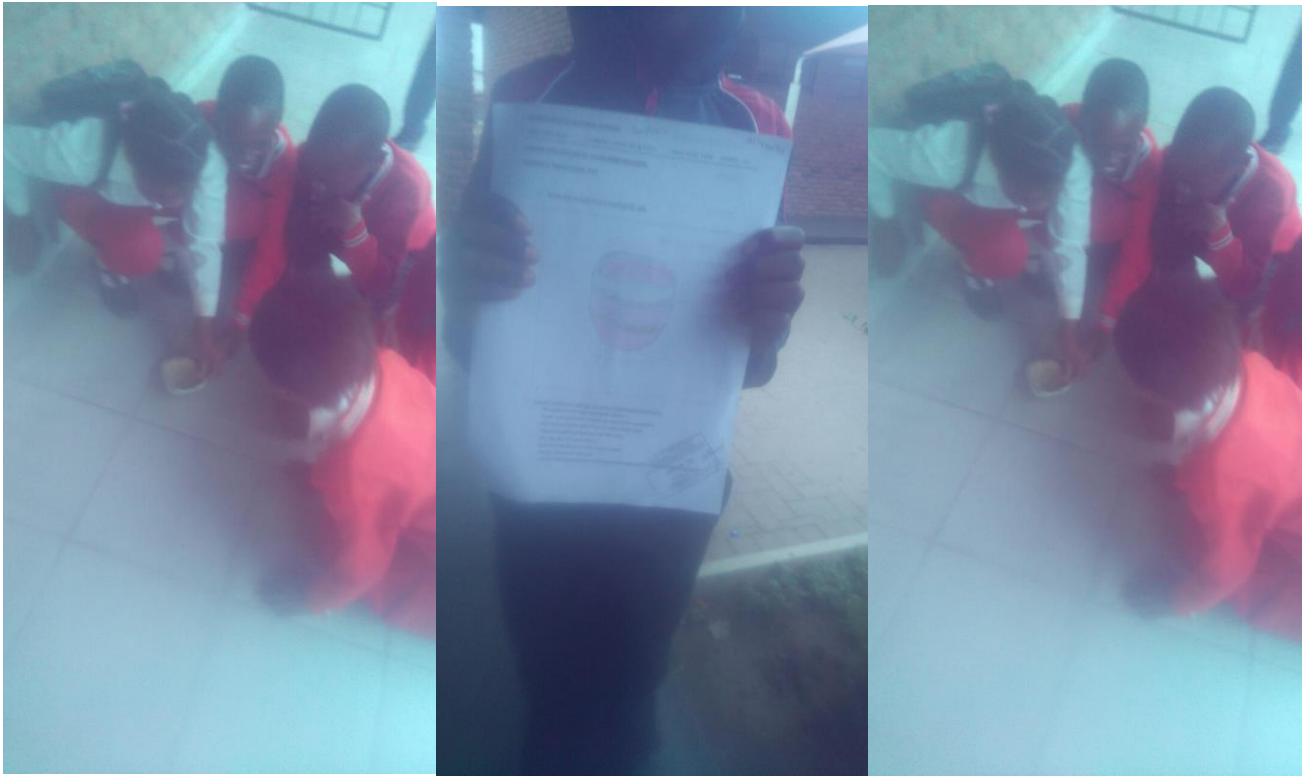
The introduction of fire safety was very much interesting as every learner put his or her own information on the investigation. The learners understand the concept of the indigenous knowledge very well. They have made their own record of the most important aspects that is needed for fire safety. The usage of IK played a very important role in making the learners to acquire knowledge on the indigenous.

The lesson was thought provoking. Learners reacted positively in working together because they were interested in listening to all groups. They were listening attentively as groups presented their posters. The lesson was based on learner's idea.

At the end of the lesson the assessment was given and all the learners were happy and ready to reflect back what they have learned. This lesson proves to me that indeed IK problem solving in teaching and learning is very much effective.

Now the learners are aware that Natural science is not only done in the classroom but it is connected to their daily activities. They have fully understanding the importance of using posters to present lessons. They have developed the sense of how science can be used in their daily lives.

It was little bit challenging to link the topic with the IK. I was not sure that the strategy that I am going to use will be effective when I was planning my lesson. The playing of IK took lot time and I was starting to panic as time was running without introducing the lesson. Too much time was consumed on arranging the IK.



LESSON PLAN-3 (COOPERATIVE LEARNING)

Life Sciences/Natural Sciences

Grade: 5

Date: 18/08/2016

Lesson theme.

System for moving things (wheel and axle)

Aims and objectives.

Is to guide learners to be familiarising with different types of transport of thousands of years ago. Learners must have a thorough knowledge of types of transport in their daily lives.

How indigenous knowledge will be incorporated.

Learners were asked to state the types of transport which are available in their environment. Learners provide answer to the question. The teacher gives them a highlight that people use rollers in the past to carry goods.

Contextual considerations (Who? What for? When? Where? What? How?)

Educator shows learners pictures of different types of transport which use wheel and axle during her lesson presentation, the reason being that to enable learners to have a thorough knowledge of what transpired in the past.

The invitation phase

Learners were asked to collect tins of shoe polish and wires to make wheel and axle. They were demonstrated how to built a wheel and axle.

Engaging with the new content

Learners were tested on the things they already know before presenting the new lesson. They were given project to build wheel and axle. Learners will be assessed by using rubric.

Addressing self-directed learning (e.g. how is cooperative learning or problem-based learning introduced in the lesson?)

They were given question to mention transports around their surroundings. They must also identify the parts of the transport used to move a car. They were grouped into groups of four-four to build a wheel and axle with Polish tin and wires.

Summary and integration phase.

They were given project and class to see as whether they understand what they have been taught. They were highlighted on the basics of wheel and axle to enable them to know their weakness and strength.

Assessment

They were given projects to research on what do old people use to move goods from place to place.

Reflection after the lesson

Use either the DATA process or Guided reflection protocol, and reflect on this lesson.

SELECTION QUESTIONS

Why did you select this piece/Lesson Plan?

Wheel and axle is very important because people move from place to place using it. People have a thorough knowledge of how transport move. The lesson arouses learner's interest.

Why should this sample be included in your portfolio?

Because indigenous knowledge is good to maintain learners' scientifically understanding. Learners learn easily using the Ik

GROWTH QUESTION

What is the strength and weakness of this work?

The strength of this work is that learners learn to build the wheel and axle in a enjoyable way, It was interesting to intergraded the indigenous with the new lesson. All leaners took part actively to achieve their goals. The learners spent much of time on building wheel and axle.

What would you work on more if you have additional time?

I'll try to improve to give learners more time to focus on the project. My presentation will be done according to time frame. I have to be strategic enough to help learners who need held within time frame. The learners work actively when they are in pairs.

What do you know about the scientific method that you did not know at the beginning of the short course?

In corporate learning, learners were playing a vital role in learning and a teacher as a mediator. Learners were learning independently in groups. IK help learners to improve their science understanding, Learners should review their work in order to see their shortcoming. It enables learners to have a thorough understanding of the knowledge.

GOAL-SETTING QUESTIONS

Identify one thing you can improve upon in this piece?

Cooperating learning is highly emphasised to give learners the opportunity to work on their own. Learners were motivated to work as a team. Lesson planning will be improved based on learners 'understanding.

What is the realistic goal for the end of the quarter/year?

I want to improve every quarter in order to get better result by the end of fourth quarter. I learned that teaching indigenous knowledge had made me to be more developed in teaching science in class room.

EVALUATION QUESTIONS.

If you have to grade your own work, what mark would you and why?

I will give myself 100%, because I have done everything needed in the portfolio. My lessons are loud and clear. They learner based. Most of the work is done by them.

What do you like or not like about this piece of work?

It reflects what the teacher has done in class. Learners were taught in a review the work done. Learner's behaviour towards the learning area changed radically

OVERALL PORTFOLIO QUESTIONS

What does portfolio as a whole reveal about you as a teacher and life-long learner?

The portfolio revealed how teaching and learning took place in my class. I'm passionate about the different strategies used in science. I'm prepared to improved and to be a lifelong learner.

A feature about this portfolio I particularly like is: It is well arranged, it has lot of information. it is also well prepared in advance

In this portfolio I see evidence of: – it is evidence of what transpired in my daily class.

REFLECTION

A REFLECTION ON LESSON 2 ON IK MAKING USE OF COOPERATIVE LEARNING

This lesson on IK was presented for the first time as a teacher to the learners. It was the most interesting lesson of them all the lessons I have presented before. The lesson was learners centred; at first all the learners took part in the lesson because of the background of indigenous knowledge. The learners were all happy and volunteered to take turns in performing the IK, even the average learners and underperforming learners have the chance to say something or talk to me as the facilitator of learning. It was easy for me to introduce the lesson as the questions asked were based on the IK. The learners were

able to processed information without realizing that. The question of how people use to hold water in the past.

The introduction of indigenous pot was very much interesting as every learner put his or her own information on the investigation. The learners understand the concept of the indigenous knowledge very well. They have made their own record of the most important aspects that is needed when building wheel and axle. The usage of IK played a very important role in making the learners to acquire knowledge on the indigenous.

The lesson was thought provoking. Learners reacted positively in working together because they were interested in listening to all groups. They were listening attentively as polish tin and wire were used as wheel and axle and this shows that learners can learn from themselves and cooperate. The lesson was based on learner's idea.

At the end of the lesson the assessment was given and all the learners were happy and ready to reflect back what they have learned. This lesson proves to me that indeed IK cooperation in teaching and learning is very much effective. Now the learners are aware that Natural science is not only done in the classroom but it is connected to their daily activities. They have fully understanding the importance of using polish tin/containers and wires. They have developed the sense of how science can be used in their daily lives.

It was little bit challenging to link the topic with the IK. I was not sure that the strategy that I am going to use will be effective when I was planning my lesson. The playing of IK took lot time and I was starting to panic as time was running without introducing the lesson. Too much time was consumed on arranging the IK.

LESSON NO.1

GRADE: 11

NO. OF LEANERS: 52

DATE:

DURATION: 1 HOUR

LEARNING AREA: LIFE SCIENCES

TOPIC: POPULATION SIZE

SUB TOPIC: DETERMINING POPULATION SIZE

Lesson outcome – learners has to know the method of determining the size of population.

- Learners has to discover how to determine the size of population using a mark and recapture method

Method: Problem based learning

Resource:

- 500 ml bottle
- Uncooked sugar beans to fill the bottle and samp
- 5ml spoon(teaspoon)
- Sheet of white paper
- Marker
- Worksheet

Introduction:

Prior knowledge – by asking learner the definition of population randomly in the class.

Presentation:

Explain to learners method of determing size of population

➤ Direct technique

Involves physical counting all individuals in a population. (census)

➤ Indirect technique

Individuals by mark-recapture method and simple sampling method.

Class Arrangement

- Learners are requested to sit in group. Each group has a group leader. All group leaders are requested to come in front to collect marker, paper sheet, samp and uncooked beans. Each group brought 500ml of bottle and teaspoon.

Teacher's role

- Supply all the leaners with a worksheet
- In each group let be a scribe who reports everything on the sheet.
- Write the formula to estimate the size of population using mark
- Read instruction on the worksheet for learners

- All learners were participating
- After they answered all questions on the worksheet.

Problem based learning

- Learners work in small groups to research the problem
- Formulate workable solution
- Learners serve as instrument for discovery
- Learners learn new concepts by self-directed learning
- Teacher facilitates
- It is a learner centered
- Feedback from learners
- All groups report to the whole class the number of beans that was estimated five times

Feed from teacher

- Give learners answers to the question that was being asked on the worksheet.

Homework

Individual at home take 1 cup and fill it with small stones. Repeat what we were doing in class.

Grade: 8

Duration: 60 minutes

Learning Area: Mathematics

Concept/Topic: Population and Sample

Sub topic: Representing and interpreting

Before:

- Lesson Outcomes: Discover the concepts population and sample.
- Resources: Task sheet – linked to general knowledge reasonably required at this level

During:

- **Introduction**

- Inform learners what I am going to expect from them and what they can expect of me,
- Class arrangement
- Make up groups of manageable size group of 5 learners.
- Baseline question/activity

Regarding the 10 items given on the task sheet, there are four pairs that have something in common. Re-arrange the items and leave out the “odd” items.

- **“Formative assessment**

1	A chocolate cake	6	A bucket of sand
2	Patients with HIV	7	All South African beaches
3.	A Durban beach	8.	A piece of cake
4	Learners sitting in front of a classroom	9	A classroom of learners
5	Patients at a hospital	10	A piece of chocolate cake

- **Learners role(s)**

Discuss in groups and write out a conjecture as to the reasoning behind their choices.

- **Teacher role(s)**

Provide guidance where necessary.

Guide reflection on learners’ findings and help them generalize by naming the “part of the whole” as a sample and population as the whole and formally define these two concepts.

After:

- **Feedback from learners**

Learners have to come up with 5 more examples of a population and a sample from the population

- **Teacher feedback**

The following assignment will be given for assessment and corrective feedback purpose:

In each of the following studies or experiments define the population and a possible sample that would be, in your opinion, representative of the population

- a) You want to interview victims of hijacking in two suburbs of Johannesburg in order to measure the stress level of the victims.
- b) To what extent do teachers in the Western Cape region buy Lotto tickets?

Are lions in the southern region of the Kruger National Park more susceptible to tuberculosis than those in the northern region of the park?

Reflection:

- Some learners can not distinguish between sample and population, some learners they just write because the work is needed.
- Some learners need the real practical activity like if you say A bucket of sand you have to show them or a picture showing a bucket of sand, showing patients at hospitals is then that they can understand quickly.

LESSON NO.3 INDIGENOUS KNOWLEDGE

GRADE: 8

DURATION: 60 MINUTES

LEARNING AREA: NATURAL SCIENCES

CONCEPT/TOPIC: STATIC ELECTRICITY

NO OF LEARNERS: 52

Lesson outcomes: End of lesson learners should be able to:

- Explain static electricity
- Explain that electrons move from one material to another.
- Danger of electrostatic on lightning

Method: Demonstration

Resources: Plastic ruler, piece of tissue paper, text book

Activities: Practical work, research

Introduction

- Prior knowledge: learners are asked the following question randomly
- What causes electric current

Presentation

- Static electricity is electric charge that an object has as a result of friction
- Friction is rubbing of two objects
- When two objects are rubbed electrons are transferred from one atom of one object to another atom of another object.
- Like charges repel each other.

Sparks is static electricity

- A release of electrons causes the sparks or shock of static electricity.
- Sparks are usually seen when negative charges are transferred to a conductor.

Class arrangement

- Learners are given a practical activity

Teacher's role

- Supply learners with pieces of tissue papers.
- Instruct learners to rub their ruler on their jersey and after take the ruler next to the pieces of tissue papers.

Question: What happens to the tissue papers?

Answer: Magnet on the ruler

Educator give learners a worksheet of danger of static electricity in lightning storm.

Educator explain what causes lightning.

Homework is given to learners

1. Is lightning common in your Province? Explain your answer.
2. Design a poster to communicate information about protection from lightning to people in your community.
 - A poster may be in a language of your choice

- The poster must have a slogan
- Choose five tips related to safety to write on the poster
- Ask people in your community about the cause of lightning and how can be prevent ourself from lightning.

Reflection

- When learners brought the posters. I found that some of their parents have indigenous knowledge about the lightning.
- They said there is a certain grand man was practising lighting in front of the community. He can strike anything by just rubbing the two sticks together.

Some learners said if you put on red clothes you will be strike by lighting.

LABORATORY REPORT ON THE KIRBY-BAUER FOR TESTING ANTI-MICROBIAL ACTIVITY OF PLANTS.

Aim of the Experiment: to test whether plants (separated compound from aloe) can act as antibiotic.

Procedure

Before practical work

- Wash hands with ethanol before touching anything in the lab in order to sterilize our hand.
- Collect a piece of paper towel to clean the banch.

Apparatus to be used

- Puppet
- Pumb
- Walky stick
- Ethanol
- 3 Plates (for experiment and control)
- L Xerosis organism A
- B subtis Organism B
- Burnsen burner (gas)

Method

- Heat the plate on the (gas) burnsen burner.
- spread TLC (compound extracted from aloe) on the plates.(three of them)
- one plate put L.Xerosis organism A
one plate put B Subtis organism B
one plate put nothing call it control
- incubate the three plates in the warm closed incubator for over night.

RESULTS

Plant	Gram – positive organisms			
	<i>B. subtilis</i>		<i>L. xerosis</i>	
	Zone size	Resistance/none resistance	Zone size	Resistance or none resistance
Plant A (dark)	Small	None resistance	Small	None resistance
Plant B (light)	Big	None resistance	Big	None resistance
Control	None	None		

CONCLUSION

If we see creation on the zone we know that the compound did not kill micro organism.

If we don't see creation on the zone the compound killed bacteria.

The compound inhibit the growth of bacteria as shown on the table above.

REFLECTION

The are things that the scientist are applying that which old people are using to perform the same duty. With the indegenous knowledge things are used being raw not mixed or preserved. The practical that we did shows clearly that we can go to the bush and find what ever we are running short of. The only thing needed from us is to go out and do research on the plants and animals on how they were used by old people.

REFLECTION SHEET

- I selected the above lesson plans because the topics are included in the CAPS documents of the grades and learning areas that I presently.
- The samples of the lesson plan should be included in my portfolio because I applied the method of teaching that I learned during the short course.
- I learned a lot and I realise that learners need to experience on their own. Learner centered method is the best method of teaching and learning.
- I think the time span for this course was too short because we did many thing at a short period of time. We were supposed to do this work for a month in order to explore on the method we did. Plan at least few lessons using the method we have learned.
- If I was given additional time we were suppose to plan lessons and present them in the class using the classmate as the learners individually,
- Some of the method we were not applying but since the short course we now apply them.
- I realise that learners are different kind of method of grasping knowledge when the lesson are presented in the class.
- I also realise that some learners get bored if working with others. so different method need to be applied on one topic if learners does not reflect well on their assessed activity.
- I would like myself 100% because what matter on the portfolio is when the learner understood what you have taught them.
- I realise that learners can relate what they are learning with indigenous knowledge. Electrostatic e,g lighting.
- I hate writing many pieces of work I enjoy presenting lessons.
- Planning a lesson is a good but writing is formally to me is a big work.
- In this portfolio I see evidence of lesson plans laboratory report, reflection on lesson presented, reflection sheet.

A NARRATIVE ON PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE FOR FUTURE PROFESSIONAL DEVELOPMENT

I think as the prof arranged this course, university of North West should conduct a year course developing all educators around South Africa.

Most of the educator have diploma on the major subject that they are management. If Advanced certificate on management. If the university of North West can arrange the Bhorn degree on the

subject like Maths, Life Sciences, Natural Sciences and physical Sciences so that educators specialise on one of this I think it would be a good method of developing educators.

While busy learning we will be including indigenous knowledge on our studies.

Research will be conducted. And I would be the first to register. If an only if are offered twice a month on weekends because after hours educators will be exhausted.

**ADDENDUM S: VOLTOOIDE IMPLEMENTERINGSPROFIEL VIR
LEWENSWETENSKAPPE-ONDERWYSERS**

Implementeringsprofiel vir Natuurwetenskappe-onderwysers

VLAKE	PRAKTIESEWERK DIMENSIE	KLASKAMER- INTERAKSIE DIMENSIE	WETENSKAP EN SAMELEWINGS DIMENSIE	ASSESSERING DIMENSIE
0	Onderwyser: • Gebruik swak beplande demonstrasies of groepwerk om konsepte by leerders te ontwikkel. • Gebruik geen plaaslike voorbeelde tydens lesse nie. • Praktiese sessies word hoofsaaklik aangewend om met modelle te werk of prakties word geensins aangebied nie. Leerder: • Onoplettend en besig met hul eie dinge	Onderwyser: • Voltwoide lesplanne bestaan. • Aanbied van inhoud, hoofsaaklik deur die lesingmetode, en is meestal nie op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse gedoen nie. • Baie handboekgebonde tydens lesse en in baie gevalle word daar slegs uit handboek gelees as aanbiedingsmetode. • Byna geen gebruik van media nie, slegs skryfbord en in baie gevalle is die skryfbordvaardighede ook substandaard. • Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling. Leerder: • Passief, onoplettend en besig met hul eie dinge en sommige volg in handboek.	Onderwyser: • Gebruik slegs by uitsondering voorbeelde en toepassings van daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik, en by tye baie onsamehangend. Leerder: • Stel vroe oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.	Onderwyser: • Geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis. • Toetse word nagesien en met leerders bespreek. Leerder: • Lê toets af. Geen toets is gegee nie. Slegs werkkaarte.
1	Onderwyser: • Gebruik demonstrasies om konsepte by leerders te ontwikkel. • Gebruik plaaslike voorbeelde tydens lesse. Leerder: • Oplettend en besig. • Reageer op vroe en stel vroe.	Onderwyser: • Goed beplande lesplan. • Aanbied van inhoud op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse. • Verskaf voldoende aantekeninge. • Effektiewe gebruik van handboek. • Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling. Leerder: • Oplettend en besig.	Onderwyser: • Gebruik voorbeelde en toepassings uit die daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik. Leerder: • Stel vroe oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.	Onderwyser: • Omvattende geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis, maar ook hoërde vroe. • Toetse word nagesien en stiptelik terugbesorg. Leerder: • Lê toets af.

		• <u>Reageer op vrae en stel vrae.</u>		
2	Onderwyser: • Gebruik demonstrasies om beperkte vorm van ondersoek aan te moedig. Leerder: • Sommige leerders word betrek by die beplanning en uitvoer van die demonstrasies. • Leerders neem deel aan kookboektype praktiese werk • Kommunikeer data deur middel van grafieke en tabelle.	Onderwyser: • Handboeke word in samehang met ander bronne gebruik. • Leerderbetrokkenheid deur vraagstelling en aanmoediging tot dieper denke. Leerder: • Gebruik bykomstige bronne om aantekeninge saam te stel. • Betrokke by sinvolle groepwerk. • Op eie inisiatief dra hulle by tot die les.	Onderwyser: • Baseer "n les/onderwerp op "n spesifieke probleem wat die plaaslike gemeenskap raak. • Assisteer leerders tydens hulle ondersoek. Leerder: • Ondersoek die verduidelikings wat verskillende kultuurgroepe aanbied ten opsigte van die wetenskaplike verskynsels	Onderwyser: • Geskrewe toetse sluit ten minste 50% vrae in wat begrip, toepassing en analise toets. • Sommige vrae is op praktiese werk gegrond. Leerder: • Lê toets af.
3	Onderwyser: • Ontwerp praktiese werk op so 'n wyse dat leerderondersoek aangemoedig word. Leerder: • Voer goed geleide vaardigheidgedrewe praktiese werk in groepe uit. • Skryf "n wetenskaplike verslag waarin hulle hul gevolgtrekkings op grond van data-insameling kan regverdig.	Onderwyser: • Ondersoek leerders se voorkennis. • Struktureer leeraktiwiteite as "beste praktyke" (nuwe kennis wat bygebring word, is relevant en op probleemoplossingstrategie gebaseer). • Stel leerders bekend aan die ontwikkelende aard van wetenskaplike kennis. Leerder: • Betrokke by gedagteleeraktiwiteite • Maak hul eie opsommings van die konsepte wat hulle tydens die aktiwiteite bestudeer.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. Leerder: • Daadwerklike ondersoeke om die toepassing van wetenskap en tegnologie in hul omgewing, deur o.a. gebruik te maak van datainsamelingsmetodes soos vraelyste.	Onderwyser: • Lê toets af en is daadwerklik (kognitief en fisies) betrokke by die uitvoer van die opdragte. Leerder: • Geskrewe toetse sluit vrae in wat op bekende en onbekende geleideondersoektype aktiwiteite gebaseer. • Assessering gebaseer op verskeie metodes, o.a.: verslae oor aktiwiteite wat uitgevoer is; ontwerp van kaarte en geïmproviseerde apparaat; verslae oor bykomstige leesopdragte.
4	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Ontwerp portfolio's of stel dit op as 'n samestelling van hul beste werk. Leerder:

• Staan leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Ontwerp hul eie ondersoek en voer dit self uit. • Reflekteer oor die gehalte van die ontwerp en data-insameling en bring verbeteringe aan. • Kan data interpreteer om "n bepaalde teorie te ondersteun of te verwerp.	• Staan leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Aanvaar grootliks verantwoordelikheid vir hul eie leer. • Neem deel aan die beplanning en assessering van hul eie leer. • Onderneem langtermyn- en gemeenskapgebaseerde aktiwiteite.	Leerder: • Onderneem "n projek in die plaaslike gemeenskap waarin hulle wetenskaplike beginsels kan toepas om "n spesifieke probleem op te los. • Eksploreer en evalueer die langtermyn-effekte van gemeenskapsprojekte.	• Werkverrigting op ope ondersoek en gemeenskapgebaseerde projekte word by die finale assessering ingesluit.

Implementeringsprofiel vir Natuurwetenskappe-onderwysers

VLAAK	PRAKTIESEWERK DIMENSIE	KLASKAMER- INTERAKSIE DIMENSIE	WETenskap EN SAMELEWINGS DIMENSIE	ASSESSERING DIMENSIE
0	Onderwyser: • Gebruik swak beplande demonstrasies of groepwerk om konsepte by leerders te ontwikkel. • Gebruik geen plaaslike voorbeelde tydens lesse nie. • Praktiese sessies word hoofsaaklik aangewend om met modelle te werk of prakties word geensins aangebied nie. Leerder: • Onoplettend en besig met hul eie dinge	Onderwyser: • Voltooide lesplanne bestaan. • Aanbied van inhoud, hoofsaaklik deur die lesingmetode, en is meestal nie op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse gedoen nie. • Baie handboekgebonde tydens lesse en in baie gevalle word daar slegs uit handboek gelees as aanbiedingsmetode. • Byna geen gebruik van media nie, slegs skryfbord en in baie gevalle is die skryfbordvaardighede ook substandaard. • Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling. Leerder: • Passief, onoplettend en besig met hul eie dinge en sommige volg in handboek.	Onderwyser: • <u>Gebruik slegs by uitsondering voorbeelde en toepassings van daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik, en by tye baie onsamehangend.</u> Leerder: • <u>Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.</u>	Onderwyser: • <u>Geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis.</u> • Toetse word nagesien en met leerders bespreek. Leerder: • Lê toets af. <i>Leerders het in groepsverband werkkaarte beantwoord. Elke groep-lik was nie aktief besig met die voltooiing van die werkkaart nie</i>
1	Onderwyser: • <u>Gebruik demonstrasies om konsepte by leerders te ontwikkel.</u> • <u>Gebruik plaaslike voorbeelde tydens lesse.</u> Leerder: • <u>Oplettend en besig.</u> • <u>Reageer op vrae en stel vrae.</u>	Onderwyser: • <u>Goed beplande lesplan.</u> • <u>Aanbied van inhoud op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse.</u> • <u>Verskaf voldoende aantekeninge.</u> • <u>Effektiewe gebruik van handboek.</u> • <u>Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling.</u> Leerder: • <u>Oplettend en besig.</u>	Onderwyser: • Gebruik voorbeelde en toepassings uit die daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik. Leerder: • Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.	Onderwyser: • Omvattende geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis, maar ook hoërordenvrae. • Toetse word nagesien en stiptelik terugbesorg. Leerder: • Lê toets af.

		• Reageer op vrae en stel vrae. deur in groeps- verband 'n Werkkaart te voltooi		
2	Onderwyser: • Gebruik demonstrasies om beperkte vorm van ondersoek aan te moedig. Leerder: • Sommige leerders word betrek by die beplanning en uitvoer van die demonstrasies. • Leerders neem deel aan kookboektype praktiese werk • Kommunikeer data deur middel van grafieke en tabelle.	Onderwyser: • Handboeke word in samehang met ander bronne gebruik. • Leerderbetrokkenheid deur vraagstelling en aanmoediging tot dieper denke. Leerder: • Gebruik bykomstige bronne om aantekeninge saam te stel. • Betrokke by sinvolle groepwerk. • Op eie inisiatief dra hulle by tot die les.	Onderwyser: • Baseer "n les/onderwerp op "n spesifieke probleem wat die plaaslike gemeenskap raak. • Assisteer leerders tydens hulle ondersoek. Leerder: • Ondersoek die verduidelikings wat verskillende kultuurgroepe aanbied ten opsigte van die wetenskaplike verskynsels	Onderwyser: • Geskrewe toetse sluit ten minste 50% vrae in wat begrip, toepassing en analise toets. • Sommige vrae is op praktiese werk gegrond. Leerder: • Lê toets af.
3	Onderwyser: • Ontwerp praktiese werk op so 'n wyse dat leerderondersoek aangemoedig word. Leerder: • Voer goed geleide vaardigheidgedrewe praktiese werk in groepe uit. • Skryf "n wetenskaplike verslag waarin hulle hul gevolgtrekkings op grond van data-insameling kan regverdig.	Onderwyser: • Ondersoek leerders se voorkennis. • Struktureer leeraktiwiteite as "beste praktyke" (nuwe kennis wat bygebring word, is relevant en op probleemoplossingstrategie gebaseer). • Stel leerders bekend aan die ontwikkelende aard van wetenskaplike kennis. Leerder: • Betrokke by gedagteleeraktiwiteite • Maak hul eie opsommings van die konsepte wat hulle tydens die aktiwiteite bestudeer.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. Leerder: • Daadwerklige ondersoeke om die toepassing van wetenskap en tegnologie in hul omgewing, deur o.a. gebruik te maak van datainsamelingsmetodes soos vraelyste.	Onderwyser: • Lê toets af en is daadwerklik (kognitief en fisies) betrokke by die uitvoer van die opdragte. Leerder: • Geskrewe toetse sluit vrae in wat op bekende en onbekende geleideondersoektype aktiwiteite gebaseer. • Assessering gebaseer op verskeie metodes, o.a.: verslae oor aktiwiteite wat uitgevoer is; ontwerp van kaarte en geïmproviseerde apparaat; verslae oor bykomstige leesopdragte.
4	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Ontwerp portfolio's of stel dit op as 'n samestelling van hul beste werk. Leerder:

• Staan leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Ontwerp hul eie ondersoek en voer dit self uit. • Reflekteer oor die gehalte van die ontwerp en data-insameling en bring verbeteringe aan. • Kan data interpreteer om "n bepaalde teorie te ondersteun of te verwerp.	• Staan leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Aanvaar grootliks verantwoordelikheid vir hul eie leer. • Neem deel aan die beplanning en assessering van hul eie leer. • Onderneem langtermyn- en gemeenskapgebaseerde aktiwiteite.	Leerder: • Onderneem "n projek in die plaaslike gemeenskap waarin hulle wetenskaplike beginsels kan toepas om "n spesifieke probleem op te los. • Exploreer en evalueer die langtermyn-effekte van gemeenskapsprojekte.	• Werkverrigting op ope ondersoek en gemeenskapgebaseerde projekte word by die finale assessering ingesluit.

Implementeringsprofiel vir Natuurwetenskappe-onderwysers

VLAKE	PRAKTISEWERK DIMENSIE	KLASKAMER- INTERAKSIE DIMENSIE	WETENSKAP EN SAMELEWINGS DIMENSIE	ASSESSERING DIMENSIE
0	Onderwyser: • Gebruik swak beplande demonstrasies of groepwerk om konsepte by leerders te ontwikkel. • Gebruik geen plaaslike voorbeelde tydens lesse nie. • Praktiese sessies word hoofsaaklik aangewend om met modelle te werk of prakties word geensins aangebied nie. Leerder: • Onoplettend en besig met hul eie dinge	Onderwyser: • Voltooiende lesplanne bestaan. • Aanbied van inhoud, hoofsaaklik deur die lesingmetode, en is meestal nie op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse gedoen nie. • Baie handboekgebonde tydens lesse en in baie gevalle word daar slegs uit handboek gelees as aanbiedingsmetode. • Byna geen gebruik van media nie, slegs skryfbord en in baie gevalle is die skryfbordvaardighede ook substandaard. • Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling. Leerder: • Passief, onoplettend en besig met hul eie dinge en sommige volg in handboek.	Onderwyser: • Gebruik slegs by uitsondering voorbeelde en toepassings van daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik, en by tye baie onsamehangend. Leerder: • Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.	Onderwyser: • Geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis. • Toetse word nagesien en met leerders bespreek. Leerder: • Lê toets af.
1	Onderwyser: • <u>Gebruik demonstrasies om konsepte by leerders te ontwikkel.</u> • <u>Gebruik plaaslike voorbeelde tydens lesse.</u> Leerder: • <u>Oplettend en besig.</u> • <u>Reageer op vrae en stel vrae.</u>	Onderwyser: • Goed beplande lesplan. • Aanbied van inhoud op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse. • Verskaf voldoende aantekeninge. Effektiewe gebruik van handboek. • Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling. Leerder: • Oplettend en besig.	Onderwyser: • Gebruik voorbeelde en toepassings uit die daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik. Leerder: • Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.	Onderwyser: • <u>Omvattende geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis, maar ook hoërde vrae.</u> • <u>Toetse word nagesien en stiptelik terugbesorg.</u> Leerder: • Lê toets af. <i>Nie toetse nie maar werkkaarte</i>

		Reageer op vrae en stel vrae.		
2	Onderwyser: - Gebruik demonstrasies om beperkte vorm van ondersoek aan te moedig. Leerder: - Sommige leerders word betrek by die beplanning en uitvoer van die demonstrasies. - Leerders neem deel aan kookboektype praktiese werk - Kommunikeer data deur middel van grafieke en tabelle.	Onderwyser: <u>Handboeke word in samehang met ander bronne gebruik.</u> <u>Leerderbetrokkenheid deur vraagstelling en aanmoediging tot dieper denke.</u> Leerder: <u>Gebruik bykomstige bronne om aantekeninge saam te stel.</u> <u>Betrokke by sinvolle groepwerk.</u> <u>Op eie inisiatief dra hulle by tot die les.</u>	Onderwyser: <u>Baseer "n les/onderwerp op "n spesifieke probleem wat die plaaslike gemeenskap raak.</u> <u>Assisteer leerders tydens hulle ondersoek.</u> Leerder: <u>Ondersoek die verduidelikings wat verskillende kultuurgroepe aanbied ten opsigte van die wetenskaplike verskynsels</u>	Onderwyser: - Geskrewe toetse sluit ten minste 50% vrae in wat begrip, toepassing en analise toets. - Sommige vrae is op praktiese werk gegrond. Leerder: - Lê toets af.
3	Onderwyser: - Ontwerp praktiese werk op so 'n wyse dat leerderondersoek aangemoedig word. Leerder: - Voer goed geleide vaardigheidgedrewe praktiese werk in groepe uit. - Skryf "n wetenskaplike verslag waarin hulle hul gevolgtrekkings op grond van data-insameling kan regverdig.	Onderwyser: - Ondersoek leerders se voorkennis. - Struktureer leeraktiwiteite as "beste praktyke" (nuwe kennis wat bygebring word, is relevant en op probleemoplossingstrategie gebaseer). - Stel leerders bekend aan die ontwikkelende aard van wetenskaplike kennis. Leerder: - Betrokke by gedagteleeraktiwiteite - Maak hul eie opsommings van die konsepte wat hulle tydens die aktiwiteite bestudeer.	Onderwyser: - Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. Leerder: - Daadwerklike ondersoeke om die toepassing van wetenskap en tegnologie in hul omgewing, deur o.a. gebruik te maak van datainsamelingsmetodes soos vraelyste.	Onderwyser: - Lê toets af en is daadwerklik (kognitief en fisies) betrokke by die uitvoer van die opdragte. Leerder: - Geskrewe toetse sluit vrae in wat op bekende en onbekende geleideondersoektype aktiwiteite gebaseer. - Assessering gebaseer op verskeie metodes, o.a.: verslae oor aktiwiteite wat uitgevoer is; ontwerp van kaarte en geïmproviseerde apparaat; verslae oor bykomstige leesopdragte.
4	Onderwyser: Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: Ontwerp portfolio's of stel dit op as 'n samestelling van hul beste werk. Leerder:

• Staar leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Ontwerp hul eie ondersoek en voer dit self uit. • Reflekteer oor die gehalte van die ontwerp en data-insameling en bring verbeteringe aan. • Kan data interpreteer om "n bepaalde teorie te ondersteun of te verwerp.	• Staar leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Aanvaar grootliks verantwoordelikheid vir hul eie leer. • Neem deel aan die beplanning en assessering van hul eie leer. • Onderneem langtermyn- en gemeenskapgebaseerde aktiwiteite.	Leerder: • Onderneem "n projek in die plaaslike gemeenskap waarin hulle wetenskaplike beginsels kan toepas om "n spesifieke probleem op te los. • Eksloreer en evalueer die langtermyn-effekte van gemeenskapsprojekte.	• Werkverrigting op ope ondersoek en gemeenskapgebaseerde projekte word by die finale assessering ingesluit.

Implementeringsprofiel vir Natuurwetenskappe-onderwysers

VLAKE	PRAKTISEWERK DIMENSIE	KLASKAMER- INTERAKSIE DIMENSIE	WETENSKAP EN SAMELEWINGS DIMENSIE	ASSESSERING DIMENSIE
0	Onderwyser: • Gebruik swak beplande demonstrasies of groepwerk om konsepte by leerders te ontwikkel. • Gebruik geen plaaslike voorbeelde tydens lesse nie. • Praktiese sessies word hoofsaaklik aangewend om met modelle te werk of prakties word geensins aangebied nie. Leerder: • Onoplettend en besig met hul eie dinge	Onderwyser: • <u>Voltooide lesplanne bestaan.</u> • <u>Aanbied van inhoud, hoofsaaklik deur die lesingmetode, en is meestal nie op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse gedoen nie.</u> • <u>Baie handboekgebonde tydens lesse en in baie gevalle word daar slegs uit handboek gelees as aanbiedingsmetode.</u> • <u>Byna geen gebruik van media nie, slegs skryfbord en in baie gevalle is die skryfbordvaardighede ook substandaard.</u> • <u>Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling.</u> Leerder: • <u>Passief, onoplettend en besig met hul eie dinge en sommige volg in handboek.</u>	Onderwyser: • <u>Gebruik slegs by uitsondering voorbeelde en toepassings van daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik, en by tye baie onsamehangend.</u> Leerder: • <u>Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.</u>	Onderwyser: • <u>Geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis.</u> • <u>Toetse word nagesien en met leerders bespreek.</u> Leerder: • <u>Lê toets af.</u> <i>Leerders het in groepe 'n werkkaart voltooi</i>
1	Onderwyser: • <u>Gebruik demonstrasies om konsepte by leerders te ontwikkel.</u> • <u>Gebruik plaaslike voorbeelde tydens lesse.</u> Leerder: • <u>Oplettend en besig.</u> • <u>Reageer op vrae en stel vrae.</u>	Onderwyser: • <u>Goed beplande lesplan.</u> • <u>Aanbied van inhoud op 'n goed georganiseerde en gestruktureerde wyse.</u> • <u>Verskaf voldoende aantekeninge.</u> • <u>Effektiewe gebruik van handboek.</u> • <u>Leerderbetrokkenheid hoofsaaklik deur vraagstelling.</u> Leerder: • <u>Oplettend en besig.</u>	Onderwyser: • <u>Gebruik voorbeelde en toepassings uit die daaglikse lewe om wetenskaplike konsepte te verduidelik.</u> Leerder: • <u>Stel vrae oor wetenskap in die konteks van die daaglikse lewe.</u>	Onderwyser: • <u>Omvattende geskrewe toetse, meestal net oproep van kennis, maar ook hoërdeevrae.</u> • <u>Toetse word nagesien en stiptelik terugbesorg.</u> Leerder: • <u>Lê toets af.</u>

		• Reageer op vrae en stel vrae.		
2	Onderwyser: • Gebruik demonstrasies om beperkte vorm van ondersoek aan te moedig. Leerder: • Sommige leerders word betrek by die beplanning en uitvoer van die demonstrasies. • Leerders neem deel aan kookboektype praktiese werk • Kommunikeer data deur middel van grafieke en tabelle.	Onderwyser: • Handboeke word in samehang met ander bronne gebruik. • Leerderbetrokkenheid deur vraagstelling en aanmoediging tot dieper denke. Leerder: • Gebruik bykomstige bronne om aantekeninge saam te stel. • Betrokke by sinvolle groepwerk. • Op eie inisiatief dra hulle by tot die les.	Onderwyser: • Baseer "n les/onderwerp op "n spesifieke probleem wat die plaaslike gemeenskap raak. • Assisteer leerders tydens hulle ondersoek. Leerder: • Ondersoek die verduidelikings wat verskillende kultuurgroepe aanbied ten opsigte van die wetenskaplike verskynsels	Onderwyser: • Geskrewe toets sluit ten minste 50% vrae in wat begrip, toepassing en analise toets. • Sommige vrae is op praktiese werk gegrond. Leerder: • Lê toets af.
3	Onderwyser: • Ontwerp praktiese werk op so 'n wyse dat leerderondersoek aangemoedig word. Leerder: • Voer goed geleide vaardigheidgedrewe praktiese werk in groepe uit. • Skryf "n wetenskaplike verslag waarin hulle hul gevolgtrekkings op grond van data-insameling kan regverdig.	Onderwyser: • Ondersoek leerders se voorkennis. • Struktureer leeraktiwiteite as "beste praktyke" (nuwe kennis wat bygebring word, is relevant en op probleemoplossingstrategie gebaseer). • Stel leerders bekend aan die ontwikkelende aard van wetenskaplike kennis. Leerder: • Betrokke by gedagteleeraktiwiteite • Maak hul eie opsommings van die konsepte wat hulle tydens die aktiwiteite bestudeer.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte. Leerder: • Daadwerklike ondersoeke om die toepassing van wetenskap en tegnologie in hul omgewing, deur o.a. gebruik te maak van datainsamelingsmetodes soos vraelyste.	Onderwyser: • Lê toets af en is daadwerklik (kognitief en fisies) betrokke by die uitvoer van die opdragte. Leerder: • Geskrewe toets sluit vrae in wat op bekende en onbekende geleideondersoektype aktiwiteite gebaseer. • Assessering gebaseer op verskeie metodes, o.a.: verslae oor aktiwiteite wat uitgevoer is; ontwerp van kaarte en geïmproviseerde apparaat; verslae oor bykomstige leesopdragte.
4	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Fasiliteer die leerders met die ontwerp en uitvoer van hul ondersoeke en projekte.	Onderwyser: • Ontwerp portfolio's of stel dit op as 'n samestelling van hul beste werk. Leerder:

• Staan leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Ontwerp hul eie ondersoek en voer dit self uit. • Reflekteer oor die gehalte van die ontwerp en data-insameling en bring verbeteringe aan. • Kan data interpreteer om "n bepaalde teorie te ondersteun of te verwerp.	• Staan leerders daarin by om die meriete van verskillende teorieë vas te stel om 'n bepaalde verskynsel te ondersoek en te evalueer. Leerder: • Aanvaar grootliks verantwoordelikheid vir hul eie leer. • Neem deel aan die beplanning en assessering van hul eie leer. • Onderneem langtermyn- en gemeenskapgebaseerde aktiwiteite.	Leerder: • Onderneem "n projek in die plaaslike gemeenskap waarin hulle wetenskaplike beginsels kan toepas om "n spesifieke probleem op te los. • Eksploreer en evalueer die langtermyn-effekte van gemeenskapsprojekte.	• Werkverrigting op ope ondersoek en gemeenskapgebaseerde projekte word by die finale assessering ingesluit.

ADDENDUM T: GEAKKREDITEERDE ARTIKEL

THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN TERMS OF THEIR UNDERSTANDING, EXPERIENCE AND APPLICATION OF INDIGENOUS KNOWLEDGE AND COOPERATIVE LEARNING IN LIFE SCIENCES EDUCATION

Sunet Jacobs

North-West University
South Africa

jacobs.sunet@gmail.com

Josef de Beer

North-West University
South Africa

Josef.debeer@nwu.ac.za

Neal Petersen

North-West University
South Africa

Neal.Petersen@nwu.ac.za

ABSTRACT The basic supposition of this research is that learners enter the classroom with sociocultural indigenous knowledge. Tapping into the knowledge and being supported by pedagogies that promote cooperative learning will enhance learning and ensure that it becomes more self-directed. We attempted to broaden teachers' pedagogical content knowledge by incorporating cooperative learning strategies in the teaching of indigenous knowledge. It centres on interpretive, qualitative research which reports on indigenous knowledge short learning programmes with a group of non-probable purposive selected teachers. Data collection was conducted by means of questionnaires, individual interviews and observations. As a research lens we utilised Engeström's third-generation cultural-historical activity theory (CHAT) that highlighted 'tensions' in the activity system that were likely to inhibit cooperative learning and self-directed learning in the science classroom. The following four themes have emerged from the research, namely: (a) teachers have a naïve understanding of cooperative learning and many confuse it with groupwork; (b) the short course is effective in providing teachers with a more nuanced understanding of cooperative learning; (c) where appropriate pedagogies are demonstrated to teachers in short courses, teachers display positive attitudes toward such professional learning; and (d) the short course is effective in providing teachers with an enhanced pedagogical content knowledge. In the questionnaire 59.6% of Life Sciences teachers (n = 62) indicated that the course played a major role in changing, in a profoundly positive manner, their views of cooperative learning in the classroom; and a further 37% indicated that the course made a significant difference in how they came to view cooperative learning.

Keywords: Cooperative learning (CL); indigenous knowledge systems (IKS); indigenous knowledge (IK); pedagogical content knowledge (PCK); self-directed learning (SDL); teacher professional development (TPD).

1. INTRODUCTION

To support learners during the development of more complex and analytical skills in the 21st century it is essential for teachers to be trained to stimulate the learners' higher-order thinking and to further develop it (Darling-Hammond & Richardson, 2009). Although the South African Curriculum and Assessment Policy Statement (CAPS) serves as a guideline for mastering objectives, teachers themselves have to take the initiative of implementing suitable teaching-learning activities (Jacobs, Vakalisa & Gawe, 2004). The teaching-learning activities can be based on the integration principle that was used during the curriculum development. This principle enables teachers to create a more inclusive and equitable learning environment through the negotiation of the curriculum differentiation and the increase in the rate of the subject matter being taught (Brough, 2007:8). The article focuses on two main aspects that can be integrated into the Life Sciences curriculum to enhance learning: cooperative learning and indigenous knowledge. Indigenous knowledge, per definition, is socially constructed knowledge that is orally transferred from one generation to the next. Cooperative learning is thus ideally suited for teaching indigenous knowledge in the Life Sciences classroom.

2. TEACHING-LEARNING STRATEGIES IN THE 21ST CENTURY

Several teaching-learning strategies are applicable in the 21st century and the term 'learnercenteredness' is generally used in the teaching-learning literature (O'Neill & McMahon, 2005). The strategies applied to approach teaching and learning in this manner is through participation and active learning. It gives learners the opportunity of applying the methods and focussing on the learner playing the central role in the teaching-learning activities (Jacobs et al., 2004). Hence participating learning takes place when learners become actively involved in the discovery, analysis, discussion and learning of new content and it enables the learners to apply self-directed learning (SDL).

Because learners fully participate in the learner-centred process, it is the teacher's main role to facilitate learning and, by making use of scaffolding (facilitation by giving support), guide learners to find their optimal self – a theory created by Lev Vygotsky (1978). The teacher's role is, according to Vygotsky, to guide the learner from his/her actual level of development to his/her potential level of development, and scaffolding is necessary to support the learner in this zone of proximal development (ZPD) (Vygotsky, 1978). It is essential therefore that teachers' pedagogical content knowledge (PCK) be broadened and deepened, in order for them to be able to act and serve as effective facilitators in active learning.

2.1. Teachers' pedagogical content knowledge

According to Shulman (1987) pedagogical content knowledge (PCK) refers to a teacher's ability to transform and transfer their content knowledge in ways that are pedagogically sound and powerful. That is, a teacher is capable of conveying knowledge of their subject and its content by presenting it to learners in the most effective manner possible. Teachers must command both knowledge and an understanding of the content which they are responsible for, obstacles to be overcome by learners during the learning process and the appropriate approaches and strategies at their disposal to provide the content to learners in an effective manner (Sanders, 2006). This article focuses specifically on research relating to the strategy of cooperative learning as well as teachers' understanding, experience and application of this teaching and learning strategy.

2.2. Self-directed learning and the cooperative learning strategy

Knowles (1975) defines self-directed learning (SDL) as a process in the course of which individuals take the initiative, with or without assistance from others, to identify their own learning needs, to diagnose learning problems and, from there, to set learning objectives. For effective and independent learning they will make use of available human and material resources by choosing, implementing and evaluating applicable learning strategies to determine whether the objectives have been reached. According to a study of Strods (2014), SDL can be improved by using cooperative learning strategies in the classroom. This means that learners can act cooperatively to receive greater learning support from one another by interactively participating in the teaching-learning process.

According to Johnson, Johnson and Smith (1998), cooperative learning refers to the process during which individuals work together in groups of more than two members and communicate to learn and, in so doing, obtain a better understanding of the content to solve problems easier. When interaction and communication takes place by means of which learners participate actively in the learning process, learners understand and remember better, since their higher-order thinking is stimulated in the process (Park, 2003). It can also be related to Vygotsky's (1978) socio-constructivist learning theory which states that individuals learn through social interaction with people and their surrounding environment and through dialogue. Johnson and Johnson (2014) are of opinion that five basic principles exist, which need to be present during cooperative learning in the classroom: positive interdependence among group members, constructive (face-to-face) interaction, individual accountability, interpersonal small-group skills and group processing. This research attempts to introduce teachers to the CL strategy for effective teaching of indigenous knowledge in Life Sciences.

3. INDIGENOUS KNOWLEDGE INTEGRATION IN LIFE SCIENCES

3.1. Nature or Science

The nature of science involves the values and philosophic suppositions that form the basis of the scientific method (Cronje, 2015). It attempts to describe the nature of the scientific undertaking and the characteristics of the knowledge it generates (Casey, 2012). Furthermore, Casey (2012) explains that it helps us in defining the boundaries of science and non-science better, to nurture an increase in learners' interest and to develop the awareness of the impact of science in the community. Hence teachers need to understand the nature of science, what the values and suppositions include, which are seen to be inherent to the development and they must be able to interpret scientific knowledge, amongst others, indigenous knowledge (Lederman, 1992).

3.2. Indigenous Knowledge systems

This research focuses on the teachers' ability to integrate IK in the Life Sciences curriculum by using appropriate cooperative learning strategies. Syntactically it makes sense because indigenous knowledge involves collective knowledge which is conveyed orally and cooperative learning respects the essential nature of IK. 'Indigenous knowledge' is a term that describes the knowledge of a geographical area. It can be integrated in the classroom, especially in Life Sciences, because the subject content is mostly based on the scientific study of living things from molecular level up to their interactions with one other and their environment (Department of Basic Education, 2011). Furthermore, Gadgil, Berkes and Folke (1993) explain that CL can also be defined as a cumulative body of knowledge and beliefs transferred by generations within culture and entails the relationship between living organisms (humans included) with one another as well as with the environment.

It can thus be concluded that IKSs serve as local community-based knowledge systems unique to a specific culture or community. It develops as the culture changes across generations so that they can adapt to their specific ecosystem (Cronje, 2015). The CAPS for Further Education and Training (FET) in Life Sciences indicates that IK needs to be addressed in the classroom (Department of Basic Education, 2011). However, most teachers are not capable of doing it effectively; therefore it is important to improve teachers' pedagogical content knowledge regarding IK through professional development programmes for teachers (Govender, 2014).

4. PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROGRAMMES FOR TEACHERS

4.1. Introduction of teacher professional development programmes

In order for teachers to facilitate learners' development of the requisite complex and analytical skills, they need themselves to be well trained by means of attending professional development programme and mastering sophisticated teaching strategies (Darling-Hammond & Richardson, 2009). The research outlined in this paper was conducted aimed at developing a broad PCK on the part of Life Sciences teachers through their attendance at and participation in professional development programmes. The research was thus informed by the following objectives: firstly, to evaluate teacher participants' knowledge and understanding of IKS and CL; and, secondly, to improve their knowledge and understanding of IK and their competency regarding CL through the use of professional development programmes. A 16-credits short course programme in Mathematics and Natural Sciences was developed at workshops attended by researchers of the North-West University, University of Limpopo, UJ, University of KwaZulu-Natal and the Mphebotho Museum. The researchers are part of a consortium funded by the National Research Foundation (NRF). Teachers from the Limpopo Province attended the short course on 27–29 June (n=75), 62 of whom completed the questionnaire, and teachers from the North-West Province completed the course held on 18–20 July (n=10).

4.2. Educational advantages and motivation of intervention programmes

According to Blank (as cited by Darling-Hammond & Richardson, 2009), professional development, which focuses on teachers' learning and what helps them to develop pedagogical skills, has a positive effect on the practice of education. Since these TPD programmes precisely focus on the teacher's pedagogical and IKS content knowledge, it might have a positive effect on the teaching of Life Sciences because the teachers will be able to effectively select the most appropriate strategies for facilitating learning effectively. Cronje (2015) points out the success of short learning programmes in the professional development of teachers regarding IKSs. This author is of opinion that the programme covering the integration of IK in school science can lead to effectiveness, seeing that the design principles on which the interventions are based are well-informed by good and trustworthy theoretic frameworks, namely the nature of science, the nature of IK and the principles of professional development. These proofs make it clear that teachers also need to participate in the learning process during the professional development programmes.

5. PROBLEM STATEMENT

Two issues emerge from deficient CL and IKS integration in the classroom: (1) the gap between teachers' knowledge, learners' prior knowledge and IK as a context, and (2) the gap between theory and practice. One of the subject-specific objectives for classroom teaching and learning is that learners must command knowledge and understanding of IKSs and be able to make further

connections between the content and real-life situations (Department of Basic Education, 2011). Teachers generally do not attend to this objective (Ogunniyi, 2007). The reason for this is that teachers are not equipped with the necessary PCK to be able to teach IKs (De Beer & Whitlock, 2009). Ogunniyi (2007) further explains that while teachers may be well acquainted with the essence of IK teaching, they do not command the necessary knowledge of appropriate teaching methods which can be applied to great effect during the integration of IKs in the curriculum. There are still teachers who are unaware of what CL entails, what its characteristics are, and how it is to be practiced (Jacobs & Hall, 2006). Making use of teacher-centered approaches consequently deprive learners of opportunities to develop higher cognitive thinking skills such as creative problem-solving (Greyling, Geyser & Fourie, 2002). However, there is a clear lack of professional development programmes that would enable teachers to participate in cooperative activities and personally experience the potential effectiveness of the strategy in promoting self-directed learning (Ganyaupfu, 2013).

6. RESEARCH QUESTIONS

Primary question

The primary research question is formulated as follows: What are teachers' understanding, experience and application of indigenous knowledge and cooperative learning in Life Sciences education?

Secondary question

Three secondary questions are formulated, namely:

- 1) What is Life Sciences teachers' understanding of indigenous knowledge and cooperative learning prior to and after the professional development programme?
- 2) What is Life Sciences teachers' experience in connection with indigenous knowledge and cooperative learning prior to and after the professional development programme?
- 3) What tensions inhibit the teaching of indigenous knowledge and cooperative learning in the classroom?

7. THEORETICAL AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

The research was based on the socio-constructivist theory of providing staggered or scaffolded learning support across the ZPD (Vygotsky, 1978). The third-generation CHAT (Engeström, 2015) was derived from socio-constructivism and postulated by Vygotsky in the early 1900s as a notion of restricting passive learning in classroom situations (Vygotsky, 1978). CHAT was employed as a research lens, while CL principles and the essential nature of IK came to serve as intermediary

theories (filters as indicated in Figure 1). The application of this CHAT lens aimed to identify factors ('tensions') that were likely to inhibit or promote IK teaching by using the CL strategy in the learning of Life Sciences. CHAT cannot be discussed in detail in this paper due to ongoing research. The processes of self-directed learning, coopearive learning and indigenous knowledge were integrated in a socio-constructivist context, as indicated in Figure 1. The facilitators of the short courses were therefore guided by the important consideration that coopearive teaching-learning activities must reflect evidence of five elements as defined by Johnson and Johnson (2014) as well as the distinctive characteristics of IK. Coopearive learning and indigenous knowledge must be integrated in the classroom teaching with due regard for these elements and characteristics, thus increasing the possibility that learners' self-directed learning ability can be influenced.

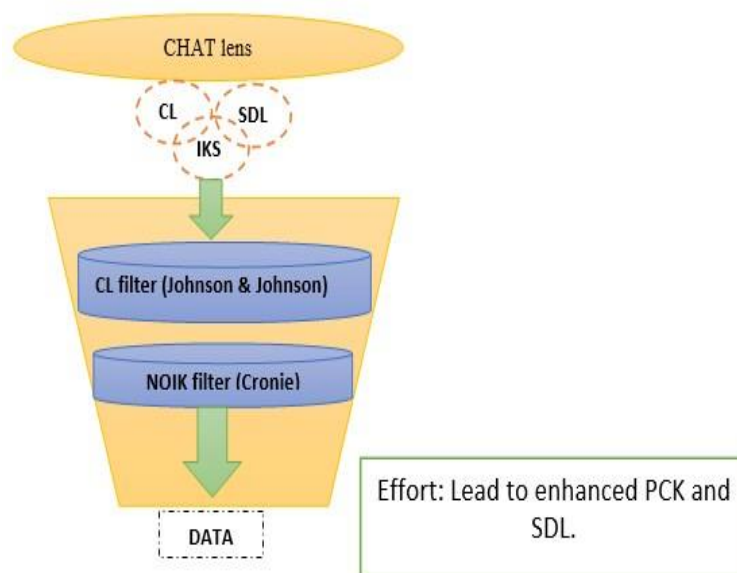


Figure 1: Research is approached by socio-constructivism which is studied by the third generation CHAT lens where SDL, CL and IKS will be integrated in the Life Sciences classroom.

8. RESEARCH METHODOLOGY

8.1. Research approach and philosophic approach/paradigm

Empirical research was conducted and located within the framework of a sequential exploratory mixed method approach. It made use partly of quantitative data yet focused primarily on the collection of qualitative data in order to capture the teachers' experiences of indigenous knowledge and cooperative learning. Triangulation of data has been done, and we show how the qualitative data support the quantitative findings. This acknowledges the assertion by qualitative researchers that views reality as a social construct (Johnson & Christensen, 2012). The research was approached in an interpretative manner and resulted in inductive conclusions and insights. It is based on the interpretation and understanding of a particular phenomenon which the individual (researcher) has in

this regard (Fouchè, Schurink & De Vos, 2011). The interpretative approach informing this research thus recognized the significance of participants' perception by focusing on Life Sciences teachers' understanding and experience. Central to the qualitative research design was the use of a case study which created the real possibility of a systematic examination of teachers being conducted. Fouchè et al. (2011) hold the view that such a design would meet the need of researchers wishing to develop a deeper understanding of the significance which participants attach to their own lives, since the latter can readily be derived from a context that evolves during the research and portrays the social patterns of participants concerned. The intrinsic case-study design is to be used when researchers' primary interest is essentially to understand the nature and constituent facets of a given situation (Johnson & Christensen, 2012). The purpose of the design is to create some understanding of a case in terms of it being a holistic entity, but also to facilitate evaluation of the internal functions of a case and to arrive at a better insight on the whole (Johnson & Christensen, 2012). Furthermore the quantitative approach was based on the one-shot case study design to determine if the teacher professional development programme was successful (Fouchè, Delport & De Vos, 2011).

8.2 Participants' selection

The systematic research was conducted by using the non-probable purposive method of sampling. Participants were selected for a specific purpose, and they consequently conformed to profile criteria of being Life Sciences teachers who attended the teacher professional development programmes and were subsequently prepared to provide further support for research thereafter (that is, research following their completion of a short course for example). Teachers who voluntarily attended the professional development programme presented by the North-West University of Potchefstroom were drawn from two provinces and surrounding areas, namely Limpopo (n=75) and North-West (n=10). Seven volunteers of differing ages and from wide-spread areas were interested in participating in the personal interviews and class observations.

8.3 Data generation strategies

The use of specific strategies was required in order to collect data pertaining to CL in classroom situations and to arrive at a better understanding of the context and implementation of such an approach. The research drew on intervention programmes that were conducted, and it aimed to describe and evaluate teacher participants' experience integration of CL by means of a questionnaire which they completed prior and subsequent to the short course attended. The use of questionnaires provided a valuable understanding of teachers' view of CL and IK respectively prior and subsequent to the professional development programme. Observations were made and were recorded by making use of a researcher's journal and an audio recorder. The purpose of the observations was to develop

a thorough understanding of teachers' PCK and views regarding the indigenous knowledge TPD programme. Personal semi-structured interviews were conducted with seven teachers who participated (during and following the short course). Significant insights were derived from analysis of completed questionnaires. Factors inhibiting CL were identified and evaluated through the use of the CHAT lens during the short-course programmes. A range of data collection instruments came to be employed therefore and served to ensure crystallisation. Moreover, the process showed evidence of rigorous results validation.

8.4 Data analysis

Discourse analysis was conducted and it was applied with effectiveness to the written and spoken discourse that was available. The latter included observation notes, the researcher journal, questionnaires and transcriptions of interviews conducted with teacher participants. All transcribed data and information were closely scrutinised during a coding process that followed. Through the use of descriptive words and unique identifying words this process also served to help sort data. The information processing included organising the data in a table and adding notes of description as well as summaries, thus leading to a conclusion. Open coding or processing was applied, since no themes and codes had been agreed upon beforehand and an inductive approach or method had been used. The process involved a close examination and division of information, comparison, conceptualisation and categorisation. Four themes became apparent and could be identified.

8.5 Validity and reliability

Credibility or internal validity refers to the importance of the accurate presentation of research results and the honesty value thereof; in other words, the results are presented in the same context that the researcher investigated (Nieuwenhuis, 2007). This indicates that the description of a situation or set of data is supported by the data collected. In the study, construct validity was ensured by asking a panel of experts (seasoned researchers) to peruse the questionnaire and interview protocol. Generalizability or external validity indicates the extent to which generalizations could be made from the data and context of the research to wider population and circumstances (Cohen, Brody & Sapon-Shevin, 2007). In this case, cooperative learning and indigenous knowledge can be generalized in any subject / learning area because it can be applied to any subject or grade by teachers.

Reliability is the degree of consistency or repeatability of an investigation, so that the same results are obtained when the same study, with the same or similar methodology, are executed (Golafshani, 2003). It will not always be appropriate in qualitative research studies because people's understanding and experiences changes (Golafshani, 2003). There were two groups of teachers who participated in the professional development programme and the results were very similar to each other.

Validity, reliability and credibility is assured in this study by using crystallisation. The researchers made use of a variety of data collection instruments to ensure crystallization, suggesting the practice of reselt validating by using more than three data-collection methods (Maree & Van der Westhuizen, 2007).

9. FINDINGS

The following themes were identified:

(a) **Teachers have a naive understanding of cooperative learning and many teachers confuse it with group work.** Teachers were acquainted with the CL strategy and were putting it into practice, but they understood it to be groupwork or team work: *“Very familiar, but I know it as groupwork”*. It could be deduced therefore that teachers were not aware of the term itself, but knew that the notion of ‘cooperative’ indeed referred to people working together in small groups. There were also participants who showed that they were unaware of the strategy: *“Not really well informed. Still need support. I do improvise where necessary”*. According to Johnson et al (1998) CL refers to the process that involves individuals working together in groups communicating in order to achieve learning. Teachers indicated that learners would be understood to work together as a team or group in exchanging ideas with one another and creating knowledge. Their conception was borne out in statements to the effect that CL occurred when learner and educator were working together, e.g. *“Learning of a cooperative nature which requires group members to play an active part in the process of mastering content”*.

(b) **Teachers have restricted pedagogical content knowledge to effectively implement cooperative learning in the classroom.** The participants were unaware of the jigsaw method and De Bono’s thinking hats. This is illustrated by the following statement: *“I often administer it, but I was not familiar with the jigsaw model of cooperative learning”*. It was also observed that the teachers were struggling to understand exactly what they had to do to start the activities. Teachers must have knowledge and an understanding of the content that will be taught, of obstacles that the learners will likely encounter, and the appropriate approaches and strategies that may be employed to provide learners in an effective manner with content (Sanders, 2006). Equally, it is also the teacher’s responsibility to facilitate learning and by means of scaffolding to guide learners towards optimal performance (Vygotsky, 1978).

(c) **Where appropriate pedagogies are used in short courses, teachers display positive attitudes towards such professional learning.** During group work we observed positive interdependence, individual and group accountability, interpersonal and small-group skills, and face-

to-face interactivity. It emerged that teachers had a positive view of CL and they indicated their awareness that CL was *“learning which requires learners to respect each other and work together for the benefit of both individual and group”*. Participants furthermore held the view that CL could *“help all learners to participate in the classroom”* and also *“help learners with different abilities to understand all levels of topics in the classroom”*. In focusing on the aspect of IK in the teaching of Life Sciences, participants indicated that IK was an integral part of the learner’s knowledge. This was explained in statement such as: *“Most learners can relate to IK”*, *“IK is what they experience in their daily lives”*, and *“when learners learn from the environment, then learning becomes meaningful”*. The three statements above support the view that IK is an important factor which can be integrated in the teaching of Life Sciences, as learners were already aware of such knowledge and would benefit in their learning by connecting the content with real life (Jegede & Aikenhead, 1999).

(d) The short course is effective in providing teachers with a more nuanced understanding of cooperative learning. The following statements support this: *“After the interaction, I clearly understand that cooperative learning involves different teaching methods such as the jigsaw method and the De Bono’s Hats method. At first I did not know what it was and it is only now after attending the course that I understand it”*. This result supports the vision of Cronje (2015) regarding the success of short learning programmes in the professional development.

The primary question, *“What are teachers’ understanding, experience and application of indigenous knowledge and cooperative learning in Life Sciences education?”*, was answered in this paper. Teachers are aware of the importance of both cooperative learning and indigenous knowledge but lacked a nuanced understanding of what it is prior to the teacher professional development programme. We also found that the teachers did not apply this in their Life Sciences classrooms but that the programme changed their understanding and experience by participating in lessons that contained indigenous knowledge as well as cooperative learning. This qualitative findings support the 59.6% of Life Sciences teachers (n = 62) that indicated that the course played a major role in changing, in a positive manner, their views of cooperative learning in the classroom; and the further 37% that indicated that the course made a significant difference in how they came to view cooperative learning.

10. CONCLUSION

It can be concluded that the short learning programme had a positive impact on teachers’ experience and use of CL and IKs in their teaching practice. When such a professional development programme is developed and conducted, the teachers must be respected as professionals. It is equally important that teachers should participate in the programme, since it was quite clear during the TPD

programmes that active involvement helped them achieve considerable learning. In this way they are likely to apply, with great effect, that to which they were exposed and thereby help develop self-directed learners. CHAT's usefulness as a lens for research was not taken full account of. However, a number of tensions were identified. Several teachers, for instance, emphasised that they required more knowledge and experience regarding the jigsaw method and maintaining of classroom discipline during cooperative learning. There clearly was tension between the subject (learner) and the object (teaching through the use of CL). Thus, teachers do not necessarily command the requisite 'tools' to ensure that their object is reached.

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to acknowledge financial support from the National Research Foundation.

11. REFERENCES

- Brough, C. (2007). Nurturing talent through curriculum integration. *Kairaranga*, 8(1), 8-12.
- Casey, D. (2012). *The nature of science* (Doctoral thesis). Retrieved from http://www.vmnh.net/content/File/VSSI_1_2012/nospresentation72112.pdf
- Cohen, E.G., Brody, C.M., & Sapon-Shevin, M. (2004). *Teaching cooperative learning: the challenge for teacher education* (6th ed.). Albany, NY: State University of New York Press.
- Cronje, A. (2015). *Epistemological border-crossing between western science and indigenous knowledge and its implications for teacher professional development* (Unpublished doctoral dissertation). University of Johannesburg, Johannesburg.
- Darling-Hammond, L., & Richardson, N. (2009). Research review/teacher learning: What matters. *Educational leadership*, 66(5), 46-53.
- De Beer, J., & Whitlock, E. (2009). Indigenous knowledge in the Life Sciences classroom: put on your De Bono hats! *The American Biology Teacher*, 71(4), 209-216.
- Department of Basic Education *see* South Africa. (2011).
- Engeström, Y. (2015, September). *Expanding the scope of science education: an activity-theoretical perspective*. Paper presented at the 11th biannual Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Helsinki, FI.
- Fouché, C.B., Delpont, C.S.L & De Vos A.S. 2011. Quantitative research designs. In A. S. De Vos, H. Strydom, C. B. Fouché, & C. S. L. Delpont, C.S.L (Eds.), *Research at grassroots: for the social science and human service professions* (pp. 142-158). Pretoria, SA: Van Schaik.
- Fouché, C.B., Schurink, W. & De Vos, A.S. (2011). Sampling and pilot study in qualitative research. In A. S. De Vos, H. Strydom, C. B. Fouché, & C. S. L. Delpont, C.S.L (Eds.), *Research at grassroots: for the social science and human service professions* (pp. 390-420). Pretoria, SA: Van Schaik.
- Gadgil, M., Berkes, F., & Folke, C. (1993). Indigenous knowledge for biodiversity conservation. *Ambio*, 22(2/3), 151-156.
- Ganyaupfu, E.M. (2013). Teaching Methods and Students' Academic Performance. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 2(9), 29-35.
- Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. *The qualitative report*, 8(4), 597-606.
- Govender, G. (2014). Re-envisioning pedagogy for African Higher Education: Students' status of science and IKS via argumentation discourses. *Alternation Special Edition*, 12(2014), 358-384.
- 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), 112-21.
- Jacobs, G. M. & Hall, S. (2006). Implementing cooperative learning. In J. C. Richards & W. A. Renandya (Eds.), *Methodology in Language teaching: an anthology of current practice* (pp. 74-78). Edina, US: Interaction Book Company.
- Jacobs, M., Vakalisa, N., & Gawe, N. (2004). Teaching Learning Dynamics. A participative Approach for OBE.
- Jegede, O. J., & Aikenhead, G. S. (1999). Transcending cultural borders: Implications for science teaching. *Research in Science & Technological Education*, 17(1), 45-66.
- Johnson, B. & Christensen, L. (2012). *Educational Research: Quantitative, qualitative and mixed approaches*. Los Angeles, US: SAGE Publications.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Smith, K. (1998). Active Learning: cooperation in the college classroom. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (2014). *Joining together: Group theory and group skills*. London, UK: Pearson Education Limited.
- Knowles, M. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Englewood Cliffs, NJ: Cambridge.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of research in science teaching*, 29(4), 331-359.
- Maree, K. & van der Westhuizen, C. (2007). Planning a research proposal. In K. Maree (Ed.), *First steps in research*. (pp. 23-45). Pretoria, SA: Van Schaik.
- Nieuwenhuis, J. (2007). Analysing qualitative data. In K. Maree (Ed.), *First steps in research*. (pp. 98-143). Pretoria, SA: Van Schaik.

- Ogunniyi, M. B. (2007). Teachers' stances and practical arguments regarding a science-indigenous knowledge curriculum: Part 2. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1189-1207.
- O'Neill, G., & McMahon, T. (2005). Student-centred learning: What does it mean for students and lecturers?
- Park, C. (2003). Engaging students in the learning process: The learning journal. *Journal of Geography in Higher Education*, 27(2), 183-199.
- Sanders, M. (2006). The science teachers' repertoire. In H. Van Rooyen & J. De Beer (Eds.), *Teaching science* (pp. 32-38). Braamfontein, SA: Macmillan.
- Strods, G. (2014). Self-regulated and self-directed learning. *International Journal of Self-directed Learning*, 11(2), 11-46.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- South Africa. Department of Basic Education. (2011). *National Curriculum Statement FET, Grades 10-12: Life Sciences*. Retrieved from http://www.education.gov.za/Portals/0/CD/National%20Curriculum%20Statements%20and%20Vocational/CAPS%20FET%20_%20LIFE%20SCIENCES%20_%20GR%2010-12%20Web_2636.pdf?ver=2015-01-27154429-123
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.