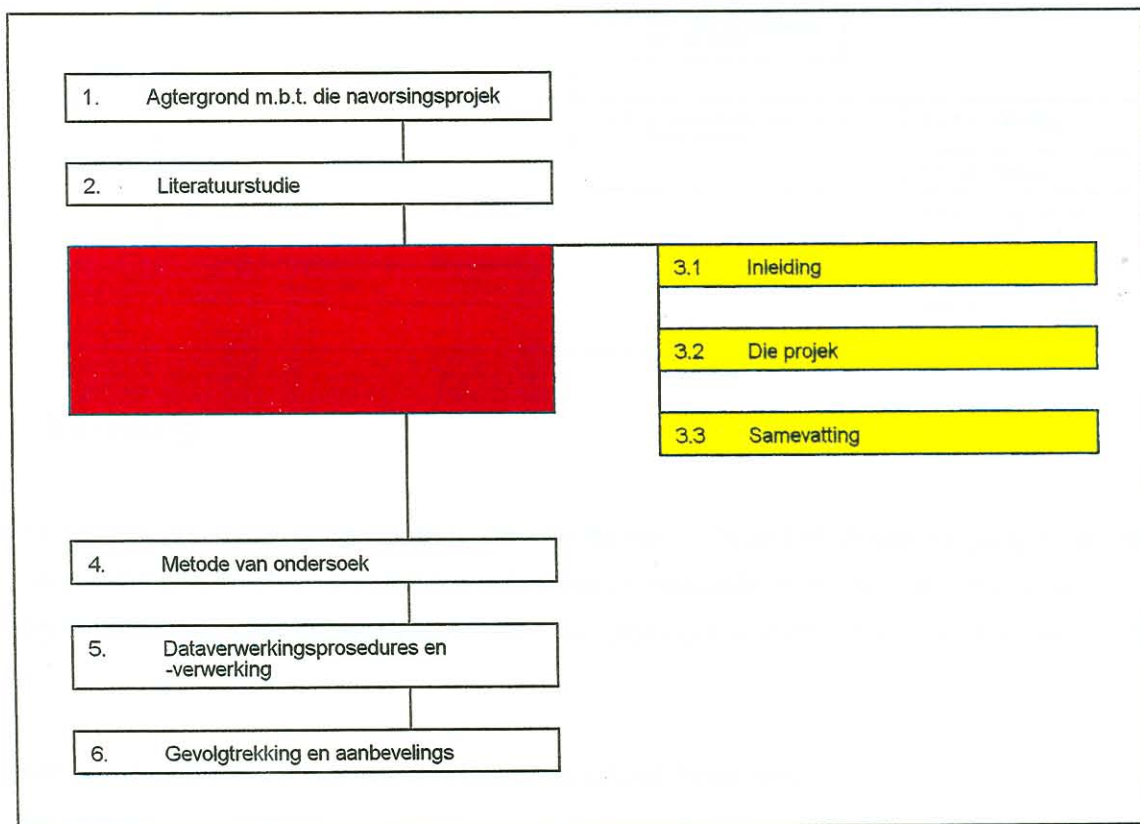
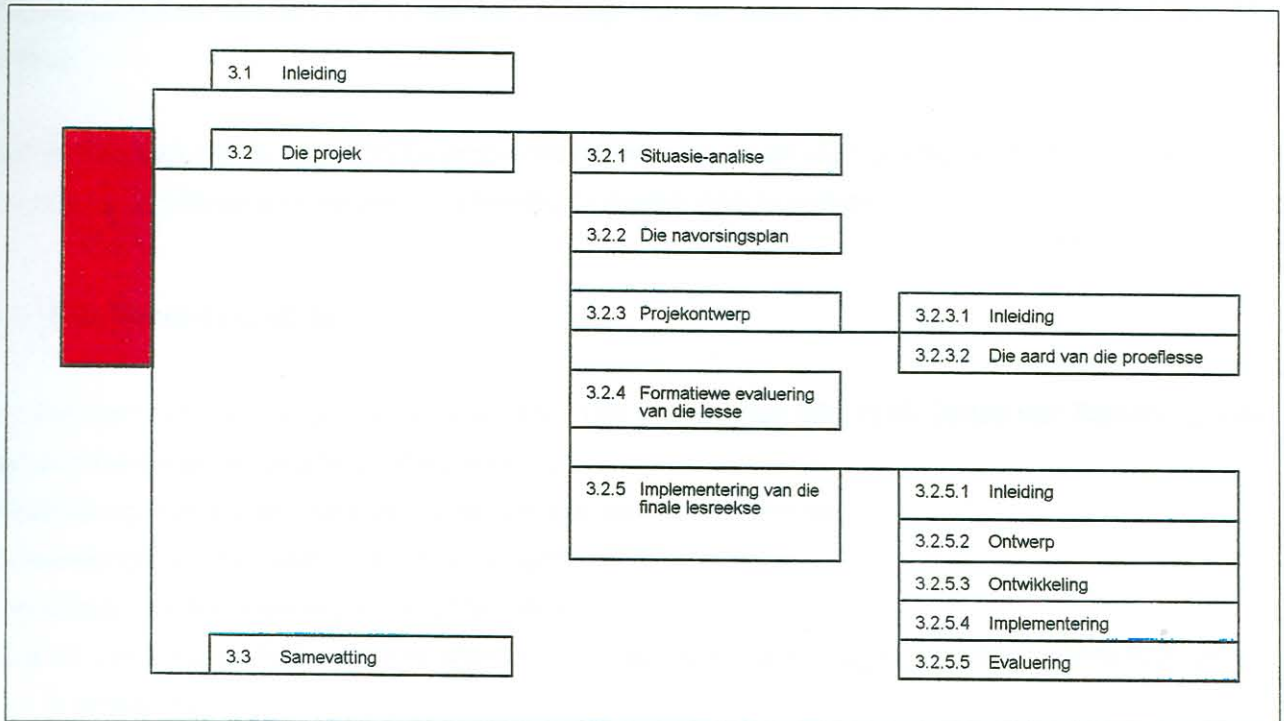


HOOFSTUK 3

Die projek: 'n RGO-benadering tot wiskundelesse vir graad ses leerders met behulp van 'n drill en inoefeningprogram, 'n speletjie, 'n tutoriaal en 'n sigbladpakket



Figuur 3.1 Uiteensetting van Hoofstuk 3



3.1 Inleiding

Die onderhawige studie poog om deur die uitvoer van 'n beperkte studie, inligting rakende die uitvoerbaarheid van RGO vir milieubenadeeldes in wiskunde in die senior primêre fase in te win. Die beoogde uitkomst sluit onder meer in dat daar gepoog sal word om 'n positiewe leeromgewing te skep.

Die volgende onderafdelings word in hierdie hoofstuk bespreek:

- Die projek;
- proeflesse*⁴ wat tydens hierdie studie ontwikkel is; en
- die implementering van die reeks wiskundelesse met behulp van 'n drill en inoefeningprogram, 'n tutoriaal en 'n sigbladpakket.

3.2 Die projek

3.2.1 Situasie-analise

Na aanleiding van die literatuurstudie en die betrokkenheid van die projekteier by multikulturele skole, kon die volgende behoeftes met betrekking tot wiskunde vir milieubenadeeldes geïdentifiseer word:

*⁴ Kyk: Paragraaf 3.2.3.2, p.65

- Ekstra wiskundelesse om die leerders se grondslag te verbeter ten einde aan die slaagvereistes⁵ te voldoen.
- Die toepassing van wiskunde in alledaagse situasies binne die ervaringsveld van die leerder.
- Die kweek van 'n gesonde en positiewe houding teenoor wiskunde ten einde meer selfvertroue te verkry.

In die literatuurstudie⁶ is soortgelyke probleme op internasionale vlak gevind en daar is besluit op 'n RGO-projek vir milieubenadeeldes, om hierdie probleem aan te spreek.

3.2.2 Die navorsingsplan

Vier navorsers het aan die projek deelgeneem. Die **projekleier** (Me. H.M. Janse van Rensburg) was onder andere verantwoordelik vir die volgende:

- Seleksie van die leerders vir die proeflesse en die finale lesse.
- Bespreking van rekenaars, lokale en rekenaarsentrum.
- Opleiding van waarnemers en onderwysers.
- Opstel, vertaling en kodering van vraelyste aan leerders, vakkundiges en waarnemers in Engels en in Afrikaans.
- Seleksie van waarnemers en vakkundiges.
- Oorhoofse bestuur van die ontwikkeling en formatiewe evaluering van die wiskundelesse.
- Koördinering van die projek.

Drie ander navorsers was ook by die projek betrokke. Elke navorser was verantwoordelik vir die ontwikkeling en aanbieding van 'n lesreeks bestaande uit drie lesse. Hierdie lesse vorm 'n eenheid en **woordsomme** is as die deurlopende tema vir die projek gekies.

- ♦ Mnr.C.H. Rootman behartig die eerste deel van die lesreeks (Rootman, 1996). In hierdie lesreeks (Bylaag A, p. 156), maak hy gebruik van 'n rekenaargesteuende speletjie (**Googol 2.0**), 'n dril en inoefeningprogram (**Funnels and Buckets 2.0**), asook van bestaande rekenaarprogrammatuur van **CAIROO** (wiskunde vir standerd 4). Die doel met die eerste deel van die projek is, om onder andere:
 - die leerders bekend te stel aan die rekenaar;
 - die leerders sekere vaardighede met behulp van die toetsbord aan te leer;
 - die basiese rekenkundige vaardighede (optel, aftrek, vermenigvuldig en deel) in te oefen;
 - die leerders bloot te stel aan 'n tutoriaal oor woordsomme; en
 - die geskiktheid van bestaande programmatuur, met spesifieke verwysing na **CAIROO**, vir die onderrig van milieubenadeeldes te evalueer.

⁵ Kyk: Paragraaf 4.2.1, p.79

⁶ Kyk: Paragraaf 2.2.3, p.18

- ◆ Mnr.R.M. Oosthuizen behartig die tweede deel van die projek (Oosthuizen, 1996). Hy ontwikkel 'n tutoriaal, naamlik **AniFarm**, met behulp van **QUEST for WINDOWS** (Bylaag B, p. 161). Die doel met die tweede deel van die projek is om onder andere:
 - die leerders sekere vaardighede met behulp van die muis aan te leer;
 - woordsomme met behulp van 'n tutoriaal in te skerp (Die scenario van dié tutoriaal stem kultureel ooreen met die ervaringsveld van die leerders); en
 - die leerders sekere vaardighede met behulp van die **Windows 3.1** sakrekenaar aan te leer.
- ◆ Mnr.H.B. Moolman behartig die laaste deel van die lesreeks (Bylaag C, p. 164) (Moolman, 1996). Hy inkorporeer 'n sigbladpakket, naamlik **AsEasyAs 4.0** in hierdie deel van die lesreeks oor woordsomme. Die doel van die laaste deel van die projek is om onder andere:
 - die leerders te leer om data te hanteer, te organiseer, te interpreteer en grafies voor te stel;
 - die leerders aan 'n sigbladpakket bekend te stel;
 - die woordsomme in te oefen; en
 - die leerders verskillende soorte grafieke te laat trek.

Elke navorser werk onafhanklik van die ander navorsers met betrekking tot die ontwikkeling en aanbieding van die lesreekse asook die verslaglewering in die vorm van M.Ed skripsies.

Proeflesse is eerste ontwikkel en aangebied. Die aanbieding van elke lesreeks verloop soos volg:

- a] Voortoets;
- b] drie lesse; en
- c] natoets.

Tydens die proeflesse dien die dril en inoefeningpakket, **Funnels and Buckets 2.0** as vertrekpunt, daarna word 'n tutoriaal gebruik en laastens word 'n sigbladpakket, naamlik **AsEasyAs 4.0** gebruik. Die leerders skryf ook voor- en natoetse en werkkaarte word voltooi. Die nege afsonderlike wiskundelesse vorm drie lesreekse wat oor 'n tydperk van nege periodes (drie weke lank) aangebied word.

3.2.3 Projekontwerp

3.2.3.1 Inleiding

Op grond van die literatuurstudie is sekere behoeftes geïdentifiseer soos in 3.2.1 aangedui. Ten einde hierdie behoeftes aan te spreek, is drie verskillende lesreekse ontwikkel. Die lesreekse word vervolgens bespreek.

3.2.3.2 Die aard van die proeflesse

In die onderhawige studie word proeflesse gedefinieer as lesse wat ontwikkel en aangebied word om die gehalte en toepaslikheid daarvan te peil. Die doel van die proeflesse is om inligting rakende die praktiese implementering en uitvoerbaarheid daarvan in te win. Deur middel van formatiewe evaluering kan die finale lesse verfyn en verbeter word.

Die proeflesse word by Laerskool A in die Witbankdistrik van Mpumalanga aangebied. Die keuse val op hierdie skool omdat dit die enigste plaaslike staatskool is wat oor toereikende rekenaars beskik. RGO word egter nie hier geïmplementeer nie aangesien die onderwysers nie rekenaargeletterd is nie. Die personeel bestaan uit die hoof en agtien onderwysers, waarvan 'n derde swart is. Die hoof en sommige van die personelede is ook positief ingestel teenoor RGO. 'n Aantal vrae is tydens gesprekke aan die personeel gevra om hul houding teenoor RGO te bepaal.

Tien leerders word met behulp van 'n eenvoudige ewekansige steekproeftrekking vir die proeflesse geselekteer. Die populasiegrootte bestaan uit 111 leerders. Daar word willekeurig by die toevalsnummers (Babbie, 1992:A26) begin by ry vier, kolom sestien. Die volgende nommers word geselekteer: 59, 68, 4, 86, 98, 46, 102, 8, 51 en 23.

Die proeflesse word oor 'n periode van drie weke aangebied. Voor elke lesreeks, word 'n voortoets⁷ afgeneem. Elke lesreeks neem drie periodes van ± 30 minute elk in beslag. Tydens die lesse vervul die onderwyser die rol van inisieerder. Die onderwyser en ander navorsers help ook die leerders indien enige probleme voorkom, byvoorbeeld toetsbordprobleme, onsekerheid oor 'n instruksie, taalprobleme, ensovoorts. Tydens elke afsonderlike les word 'n werkkaart⁸ voltooi. Na afloop van elke lesreeks word 'n natoets⁹ afgelê. Na afloop van elke lesreeks word 'n vraelys ingevul (Bylaag D, p. 173). Tabel 3.1 verduidelik die beplanning van die proeflesse in 'n formaat voorgestel deur Kachelhoffer (1994) en Janse van Rensburg (1994).

⁷ Kyk: Bylae A (p. 156), B (p. 161), C (p. 164).

⁸ Kyk: Bylae A (p. 156), B (p. 161), C (p. 164).

⁹ Kyk: Bylae A (p. 156), B (p. 161), C (p. 164).

Tabel 3.1 Beplanning van die proeflesse

Beplanning van die Proeflesse			
	Lesreeks 1	Lesreeks 2	Lesreeks 3
Lesse	Wiskundelesse graad ses leerders.	Wiskundelesse graad ses leerders.	Wiskundelesse graad ses leerders.
Sillabustema	Rekenkundige vaardighede. Woordsomme.	Woordsomme.	Datahantering. Woordsomme.
Doel van die lesreeks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bekendstelling aan die rekenaar. 2. Die aanleer van sekere vaardighede met behulp van die toetsbord. 3. Dril en inoefening van die basiese rekenkundige vaardighede (+, -, x, ÷). 4. Blootstelling aan 'n tutoriaal oor woordsomme. 5. Evaluering van CAIROO rekenaar-programmatuur. 6. Positiewe affektiewe beleving van die rekenaar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer om 'n muis te gebruik. 2. Inskerping van woordsomme met behulp van 'n tutoriaal. 3. Leer om die Windows 3.1 sakrekenaar te gebruik. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Datahantering (organisering, voorstelling en interpretasie). 2. Bekendstelling aan 'n sigbladpakket. 3. Inskerping van woordsomme. 4. Grafiese voorstellings met behulp van die sigbladpakket.
Teikengroep	10 leerlinge.	10 leerlinge.	10 leerlinge.
Tydsduur	Drie x 30 minute periodes.	Drie x 30 minute periodes.	Drie x 30 minute periodes.
Noodsaaklike rekenaar-voorkennis	Geen.	Basiese kennis van die gebruik van 'n rekenaar.	Basiese kennis van die gebruik van 'n rekenaar.

Beplanning van die Proeflesse (vervolg)			
	Lesreeks 1	Lesreeks 2	Lesreeks 3
Rekenaar-spesifikasies	MS-DOS 3.3 of hoër. 640 Kg WTG (Willekeurige toegangsheue) Monochroomskeerm. Hardeskyf met 2 Mg beskikbare spasie.	Windows 3.1 of hoër. 4 Mg WTG (Willekeurige toegangsheue) Super VGA kleurmonitor met 256 kleure. Hardeskyf met 6 Mg beskikbare spasie.	MS-DOS 3.3 of hoër. 640 Kg WTG Monochroomskeerm. Hardeskyf met 1 Mg beskikbare spasie.
Rekenaar-programmatuur	Funnels and Buckets 2.0 CAIROO , wiskunde st 4.	AniFarm.	AsEasyAs 4.0 sigbladpakket.

3.2.4 Formatiewe evaluering van die proeflesse

Formatiewe evaluering is, volgens Flagg (1990), die proses waartydens terugvoer omtrent die gebruik van die program ingesamel word, met die doel om die program te verbeter. Oosthuizen en Marais (1993:164) skryf die volgende rakende formatiewe evaluering:

Formatiewe evaluering dui op die versameling van informasie tydens die les met die oog op die verbetering en verstelling van die onderwysstrategie. Hierdie informasie is vir die onderwyser 'n aanduiding of sy strategie geslaag was of nie en dit bied die leerders die geleentheid om hulself te evalueer.

Tydens die formatiewe evaluering word die lesse verbeter ten einde die doeltreffendheid en effektiwiteit daarvan te verbeter.

Verskeie **probleme** kom tydens die proeflesse voor. Hierdie probleme word vervolgens bespreek:

◆ Taalagterstand

Tydens die projek is Engels as onderrigmedium gebruik. Die leerders ervaar baie linguistiese probleme. Beperkte woordeskat, gebrekkige lees- en skryfvaardighede, 'n onvermoë om abstrakte simbole te interpreteer en gebrekkige taalbegrip, kom algemeen voor.

◆ Onderwysagterstand

Die swak kwaliteit van onderwys waaraan die meeste van die leerders in hul vormingsjare blootgestel is, kristalliseer duidelik. Baie van die leerders beskik oor 'n gebrekkige begrip van die basiese

rekenkundige bewerkings (optel, aftrek, vermenigvuldig en deel). Dit dra daartoe by dat hulle meestal teen 'n stadige tempo werk.

◆ Invoervaardighede

Die leerders ervaar telkens probleme met die toetsbord. Dit is vir hulle 'n groot aanpassing om met die muis te werk. Soms is hulle oog-handkoördinasie baie swak. Hulle is aanvanklik skrikkerig om met die **Windows 3.1** sakrekenaar te werk. Nadat hulle dit egter eers baasgeraak het, is hulle so beïndruk daardeur dat hulle dit soms in 'n oordrewe mate gebruik. Indien hulle byvoorbeeld $2 \times 2 = \square$ moet bereken, doen hulle dit met behulp van die **Windows 3.1** sakrekenaar. Hulle vertrou ook nie die sakrekenaar nie en maak elke keer dubbeld seker deur ook op hulle vingers te tel. Laasgenoemde metode is baie tydrowend.

◆ Aantal lesse en tydindeling

Die leerders vind dit moeilik om 'n les in die bestek van 30 minute te bemeester. Die onderwysers kan ook nie aan almal op 'n individuele wyse hulp verleen nie. Ernstige probleme word veral tydens die laaste lesreeks ervaar. Die leerders vind dit moeilik om die sigbladpakket in so 'n kort tydsbestek baas te raak. Die leerders wil ook nie ophou om met die rekenaars te werk nadat hulle sukses ervaar nie. Hulle wil glad nie by die beplande tydskedule hou nie. Indien hulle byvoorbeeld die vertrek moet verlaat na afloop van 'n les, bly almal sit. Almal wil nog beter vaar, net nog een keer probeer of vir oulaas kyk of hulle nie net hul maats kan klop nie.

◆ Werkkaarte

Die leerders verlang soms nog meer inligting en instruksies rakende die gebruik van die rekenaar en die werkkaarte.

◆ Steurnisse en onderbrekings

Die leerders is baie ywerig en entoesiasties om met die rekenaars te werk. As gevolg van die andersheid van die tipe onderrig (in vergelyking met die tradisionele tipe onderrig waaraan hulle gewoond is), verbaliseer hulle hul opgewondheid elke keer wanneer hulle suksesvol is. Dit het 'n groot geraas tot gevolg. Die onderwysers het hul hande vol om almal gelukkig en tevrede te hou. Kompetisie is ook 'n bydraende faktor. Die leerders is so opgewonde en deel elke keer hul punte of suksesse met hul vriende. Hierna lag die groep saam en wens mekaar geluk. Die terugvoer van die tutoriaal is vir hulle ongelooflik. Dit moet ook elke keer met 'n maat gedeel word en is tydrowend.

♦ **Apparatuur en rekenaarprogrammatuur**

Tydens die proeflesse word probleme ondervind met die apparatuur vir lesreeks twee. **AniFarm** vereis 'n IBM of 100% aanpasbare rekenaar, 386 of hoër verwerker, 4 Mg willekeurige toegangsgeheue minimum, 'n hardeskyf met 6 Mg beskikbare spasie asook 'n super VGA kleurskerm en 'n muis. Die betrokke skool beskik nie oor bogenoemde fasiliteite nie. Apparatuur moet by ander skole en privaatpersone geleen word.

Weens die beperkte aantal geleende rekenaars, moet die leerders gedurende die tweede lesreeks in pare werk.

♦ **Rekenaargeletterdheid**

Geen leerder is rekenaargeletterd nie. Alhoewel hulle meestal baie opgewonde is, wil dit tog voorkom of hulle effens skrikkerig vir die rekenaars is. Hulle is meestal bang om te waag en hulle verwag telkens eers goedkeuring van die onderwysers. Omdat hulle so onervare is, is die instruksies op die werkkaarte soms onvoldoende. Hierdie probleem kom veral by die laaste lesreeks voor, byvoorbeeld die verduideliking van moeilike konsepte en komplekse instruksies, asook die trek van grafieke met behulp van 'n sigbladpakket.

3.2.5 Implementering van die finale lesreekse

Die implementering van die finale lesreekse word aan die hand van die volgende onderafdelings bespreek:

- inleiding;
- ontwerp;
- ontwikkeling;
- implementering; en
- evaluering.

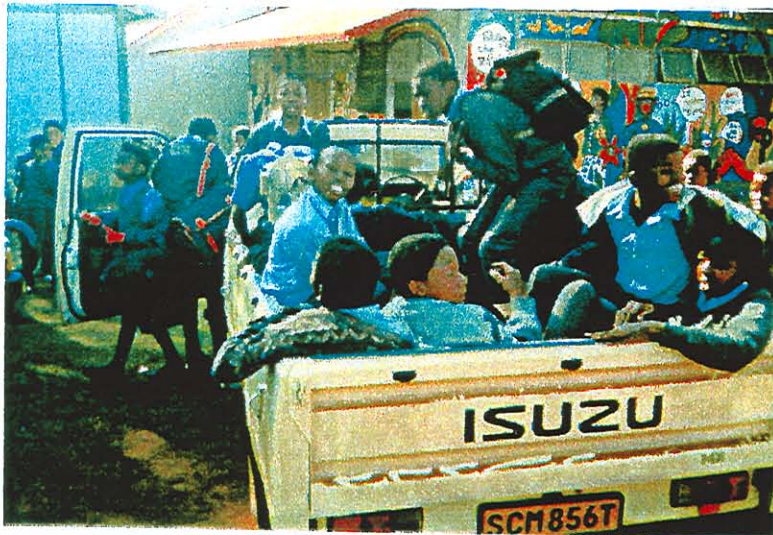
3.2.5.1 Inleiding

Die finale lesse word by Laerskool B aangebied. Veertig leerders word met behulp van die sistematiese steekproeftrekking geselekteer, waarvan 30 leerders al drie lesse gedurende die projek voltooi. In Hoofstuk 4 word daar 'n volledige uiteensetting gegee van hoe die leerders geselekteer is. Inligting rakende hierdie groep leerders kom in Bylaag G (p. 198) voor.

Die leerders word op 'n daaglikse basis (drie lesse per week) na die skool vervoer. Die projekteier, navorsers, hoofde en waarnemers is betrokke by die vervoer van die leerders. Duur busvervoer word as 'n finansiële las beskou, daarom word die leerders met privaatmotors en -bakkies vervoer.

word as 'n finansiële las beskou, daarom word die leerders met privaatmotors en -bakkies vervoer. Figuur 3.2 toon aan hoe die leerders vervoer is.

Figuur 3.2 Vervoer van die leerders



3.2.5.2 Ontwerp

Verbetering op die proeflesse:

◆ Taalagterstand

Omdat die taalagterstand so sterk manifesteer, is daar besluit om swart waarnemers te betrek by die finale lesse. Die waarnemers moet sowel Engels as Zoeloe kan besig en moet oor basiese rekenaarvaardighede beskik. Hierdie waarnemers moet ook tydens die finale lesse hand bysit, indien nodig.

◆ Onderwysagterstand

Omdat die basiese rekenkundige bewerkings (optel, aftrek, vermenigvuldig en deel) die grondslag van die wiskundelesse vorm, is daar besluit om meer tyd aan die drill en inoefening hiervan te bestee. Indien die leerders hierdie basiese bewerkings kan bemeester, behoort hulle werkspoed dienooreenkomstig te verbeter.

◆ Invoervaardighede

Sekere toetsbord- en muisvaardighede moet ook aan die leerders geleer word. Sleutels wat die meeste gebruik word, soos byvoorbeeld vorentoeskuinsstreep, *escape*, spasiebalk, *enter* en die gebruik van die pyltjies, moet verduidelik word. By die laaste lesreeks moet daar van muurkaarte

◆ Aantal lesse en tydsindeling

Die periodes word na ± 45 minute per les verleng. Elke leseenhed strek oor drie lesse en die hele projek bestaan uit drie lesdele. Die aantal waarnemers word ook uitgebrei, sodat meer leerders gelyktydig gehelp kan word. Die rekenaars word op 'n tydstip afgeskakel, sodat die leerders hulle werkkaarte en vraelyste kan voltooi, sodoende behoort daar beter by die tydskedule gehou te word.

◆ Verbetering van die werkkaarte

Volgens Janse van Rensburg (1994) is die keuse van goeie en geskikte opdragte uiters belangrik. Voorbeelde is vooraf getoets sodat die beginsel of les wat daaruit geleer moet word, duidelik aan die leerders oorgedra kan word. Sommige van die instruksies, opdragte en vrae is sodanig aangepas. Van die vrae is so aangepas dat dit die leerders tot selfontdekking van verbande kan lei.

◆ Steurnisse en onderbrekings

Op hierdie stadium is daar nie veel wat die navorsers aan die leerders se luide, verbale ekspressie en uitings van hul gevoelens kan doen nie. Dit is onregverdig om hul entoesiasme en opgewondenheid te probeer demp. Die leerders ervaar nie hierdie onderbrekings as steurnisse nie.

◆ Apparatuur en rekenaarprogrammatuur

Daar is besluit om die finale lesse by Laerskool B, 'n skool in 'n goeie buurt in Witbank aan te bied. Die skool beskik oor 'n rekenaarsentrum met 40 486-werkstasies met super VGA skerms, wat gekoppel is aan 'n Pentium lêerbediener met 4 Mg WTG. **Windows 3.1, Funnels and Buckets 2.0, CAIROO** en **AsEasyAs 4.0** is reeds op die lêerbediener geïnstalleer en maak deel uit van die skool se rekenaarprogrammatuur. Later is **AniFarm** ook op die lêerbediener geïnstalleer en al die rekenaarprogrammatuur is uitgetoets om seker te maak dat dit wel werk.

◆ Rekenaargeletterdheid

Omdat hierdie leerders nie rekenaargeletterd is nie, moet die basiese werking van 'n rekenaar eerstens met die aanvang van die lesse aan hulle verduidelik en gedemonstreer word. Duideliker instruksies met meer detail op die werkkaarte moet die rekenaarlesse vergesel. Gedetailleerde aanwysings word gegee van hoe die program begin moet word, hoe om in die les te vorder en watter moontlikhede die program vir die leerders bied.

Voorgenoemde aanbevelings is daarop gerig om die leeruitkomste van die lesse te optimaliseer. Met behulp van die vraelyste is die proeflesse formatief geëvalueer, met die doel om die finale lesse te verbeter en te verfyn.

Die evalueringmetodes en -instrumente wat ontwerp en gebruik is, word volledig in Hoofstuk 4 bespreek.

3.2.5.3 Ontwikkeling

a) Agtergrond

Na afloop van die proeflesse, is daar besluit om waarnemers by die finale lesse te betrek (3.2.5.2). Hierdie waarnemers moet ook in staat wees om, indien nodig, die leerders tydens die lesse te kan help. Tydens onderhoude met leerders na afloop van die proeflesse, het dit geblyk dat die swart leerders dit verkies om iemand van hul eie kultuur te kan raadpleeg. Van hulle beleef die groep wit onderwysers as 'n bedreiging.

In die omgewing waar die projek geïmplementeer is, kon geen rekenaargeletterde Zoeloesprekende onderwysers opgespoor word nie. Daar is besluit om 'n groep Zoeloesprekende onderwysers op te lei en vir hulle die basiese rekenaarvaardighede aan te leer.

Figuur 3.3 toon 'n paar van die Zoeloesprekende waarnemers wat tydens die lesse hulp verleen het aan die leerders.

Figuur 3.3 Zoeloesprekende waarnemers verleen hulp tydens lesse



b] Opleiding van die waarnemers

'n Groep van ses onderwysers is gekies om die opleiding te ondergaan. Die onderwysers is gekies op grond van hulle:

- kennis van wiskunde;
- belangstelling in RGO;
- betrokkenheid by milieubenadeeldes;
- taalvaardigheid in Zoeloe; en
- bereidwilligheid om aan die projek deel te neem.

Die onderwysers is gedurende 'n periode van ongeveer drie weke deur die projekteier opgelei. Die opleiding het die volgende aspekte ingesluit:

- 'n inleidende oorsig oor wat die projek behels;
- 'n bekendstelling aan die rekenaar;
- 'n kort beskrywing van apparatuur en rekenaarprogrammatuur;
- die aanleer van basiese toetsbord- en muisvaardighede; en
- 'n beknopte kursus in **AsEasyAs 4.0**.

Nadat die onderwysers bogenoemde aspekte onder die knie gehad het, is die lesse een vir een aan hulle verduidelik en stapsgewys saam met hulle deurgewerk.

As gevolg van hulle belangstelling, entoesiasme en bereidwilligheid, het hulle die opleiding positief beleef en as verrykend ervaar. Die aanvanklike skugterheid wat sommige onderwysers vir die rekenaar gehad het, het verminder namate die onderwysers geleer het om self met die rekenaar te werk. Verder is daar in detail aan hulle verduidelik wat van hulle verwag word tydens die finale lesse. Hulle moet as waarnemers en helpers optree.

3.2.5.4 Implementering

◆ Onderwysagterstand

Die meeste leerders werk steeds elke bewerking met die **Windows 3.1** sakrekenaar, sowel as met hulle vingers uit. Hierdie verskynsel kom algemeen voor en is baie tydrowend.

◆ Aantal lesse en tydsindeling

Almal vind baat by die langer periodes (± 45 minute). Dit gee die leerders meer tyd om die lesse te bemeester. Dit vergemaklik die taak van die onderwysers, in die sin dat die lesse stadiger en stap vir stap aangebied kan word.

♦ Steurnisse

Die leerders is baie ywerig en entoesiasies. Hulle geniet elke oomblik wanneer hulle iets bemeester. Sulke oomblikke word met ander gedeel. Soms praat almal gelyktydig, klap hande, lag, juig of fluit. Figuur 3.4 dui 'n oomblik van bemeestering aan.

Figuur 3.4 'n Oomblik van bemeestering



♦ Apparaat en rekenaarprogrammatuur

Weens die feit dat daar van 'n ander rekenaarsentrum gebruik gemaak is as tydens die proeflesse, is al die rekenaarprogrammatuur vroegtydig deur die navorsers (by die nuwe rekenaarsentrum) uitgetoets. Daar is egter probleme met die dril en inoefeningprogram, **Funnels and Buckets 2.0** ervaar. Die somme verskyn teen 'n te vinnige tempo op die skerm. Dit is onmoontlik vir enige leerder om teen so 'n vinnige tempo sukses te behaal. (By verdere ondersoek blyk dit dat die Pentium lêerbediener outomaties die spoed aanpas en verhoog wanneer meer werkstasies ingeskakel word. Die turbo's op die werkstasies kan ook nie afgeskakel word nie.) Hierdie dril en inoefeningprogram **Funnels and Buckets 2.0** is met 'n soortgelyke program, naamlik **Googol 2.0**, vervang. Die **Windows 3.1** sakrekenaar werk glad nie. Die program is op 'n ander manier geaktiveer en sodoende is die probleem oorbrug.

♦ Rekenaargeletterdheid, invoervaardighede en taalagterstand

Weens die feit dat daar van *meer* waarnemers en van rekenaargeletterde *Zoeloe-sprekende* waarnemers gebruik gemaak word, is daar van meer toepaslike onderrig sprake. Omdat daar meer onderwysers beskikbaar is, kan daar vinniger aan elke kind op individuele wyse, hulp verleen word.

Die duideliker instruksies en meer gedetailleerde werkkaarte dra ook tot groter sukses in die onderrig by.

3.2.5.5 Evaluering

Dieselfde lesreeks word by Laerskool B aan 'n vergelykende groep van 35 leerders aangebied. Hierdie leerders is afkomstig uit 'n gemiddelde sosio-ekonomiese milieu. Daar word van dieselfde steekproeftrekking soos in 3.2.3.2 uiteengesit, gebruik gemaak.

Die doel met hierdie navorsing is om te kyk of dieselfde lesse, onder dieselfde omstandighede, ook vir hoofstroomleerders afkomstig uit 'n gemiddelde sosio-ekonomiese milieu, suksesvol aangebied kan word.

Eksperimentele mortaliteit dui volgens Babbie (1992) op die subjekte wat deel vorm van die eksperimentele groep maar wat nie die eksperiment voltooi nie. Weens een of ander onvermoë, byvoorbeeld siekte of ander verpligtinge, verlaat hierdie persone die groep sonder om die eksperiment dus te voltooi. Statistiese vergelykings en gevolgtrekkings kan hierdeur geraak word. Die eksperimentele mortaliteit vir hierdie navorsing is vyf leerders wat afwesig is tydens sekere lesse gedurende die tydperk van die projek.

Dertig leerders voltooi al die lesse gedurende die projek. Inligting rakende die vergelykende groep word in Bylaag H (p. 199) uiteengesit.

Gedurende die lesreeks met die vergelykende groep, is die volgende inligting deur waarneming bekom:

Tabel 3.2 Inligting bekom deur blote waarneming

Milieubenadeelde groep	Vergelykende groep
Die leerders is nie rekenaargeletterd nie.	Al die leerders is rekenaargeletterd. Hulle werk baie vinniger en in 'n korter tydsbestek deur die lesse.
'n Geraas is in die rekenaarsentrum hoorbaar.	Stilte heers in die rekenaarsentrum. Geen geraas is hoorbaar nie, slegs enkele klanke van buite die rekenaarsentrum is hoorbaar.
Die leerders beskik nie oor goeie basiese rekenkundige vaardighede nie. Hulle tel op hul vingers.	Niemand tel op hul vingers nie. Dit blyk dat die leerders oor beter basiese rekenkundige vaardighede beskik.
Almal vra vrae aan die onderwysers. Soms is hulle bang om te waag.	Die leerders stel die minimum vrae aan die onderwysers.
Die leerders hou nie by die beplande tydskedule nie.	Almal is baie gedissiplineerd en hou stiptelik by die tydskedule.

Milieubenadeelde groep	Vergelykende groep
Die leerders deel hul suksesse met hul vriende. Hulle lag en praat met mekaar.	Die leerders kommunikeer nie onderling met mekaar nie. Soms wys hulle aan ander leerders hul puntetotaal.
Hulle gee openlik uiting aan hulle gevoelens.	Die leerders gee nie openlik uiting aan hul gevoelens nie.
Die leerders werk teen 'n stadige tempo.	Almal is vol selfvertroue en werk teen hul eie tempo. Indien leerders klaar is met 'n les, gaan hulle eenvoudig op die netwerk in en hou hulself besig met ander rekenaarprogrammatuur.

3.3 Samevatting

Die lesse wat in hierdie hoofstuk beskryf word en opgeneem word in Bylae A (p. 156), B (p. 161), C (p. 164), dien as voorbeeld van hoe die rekenaar, met spesifieke verwysing na gerekenariseerde speletjies, drill en inoefeningprogramme, tutoriale en 'n sigbladpakket, sinvol in die wiskundeklas vir milieubenadeeldes geïmplementeer kan word.

Tydens lesreeks een word die leerders aan die rekenaar bekendgestel. Hulle leer sekere toetsbordvaardighede aan en oefen met behulp van 'n drill en inoefeningprogram, hulle basiese rekenkundige vaardighede. Hulle word ook aan 'n tutoriaal oor woordsomme bekendgestel.

Tydens lesreeks 2 leer die leerders hoe om met 'n muis te werk. Hulle ontvang verdere onderrig met behulp van 'n tutoriaal oor woordsomme en maak kennis met die **Windows 3.1** sakrekenaar.

Tydens lesreeks 3 maak hulle met 'n sigbladpakket kennis. Met behulp van die sigbladpakket hanteer hulle data en maak grafiese voorstellings.

In Hoofstuk 4 word die evalueringsmetodes en -instrumente wat ontwerp en gebruik is, volledig uiteengesit.