

HOOFSTUK SES

DIE KURRIKULUMGEBASEERDE BEMIDDELINGSBENADERING

6.1 INLEIDING

Hierdie studie is onderneem met die doel om die siening van tweedejaar-Wiskundeonderwysstudente ten opsigte van die belangrikheid van kritiese denkingesteldhede en houdings te bepaal en op grond van die data 'n onderrigleerprogram wat op 'n bemiddelingsbenadering geskoei is te ontwikkel om kritiese denkingesteldhede en houdings aan te moedig. Die navorser stem saam met Dewey dat kritiese denkingesteldhede en houdings 'n noodsaaklike voorvereiste vir kritiese denke is en dat leerders vooraf eers 'n begeerte moet ontwikkel om krities te dink voordat hulle gewillig sal wees om by aktiwiteite wat kritiese denke verg betrokke te raak (Dewey, aangehaal deur Ritchhart, 2002:18). Ryk geleenthede om denkvaardighede te verbeter, bewustheid vir die gebruik van denkvaardighede te verskerp en 'n motivering en geneigdheid om betrokke te raak by aktiwiteite wat denkvaardighede verg moet tydens onderrig en leer geskep word (Ritchhart, 2002:7). Dit is elke opvoeder se verantwoordelikheid om te verseker dat 'n Wiskundekurrikulum so ontwerp word dat dit leerders se kritiese denkingesteldhede en houdings opsetlik en eksplisiet ontwikkel (Anderson, 2010:105). Net soos daar vir die bereiking van uitkomste met betrekking tot leerinhoud beplan word, moet ook vir uitkomste en assessering van kritiese denkingesteldhede en houdings beplan word (Anderson, 2010:105). In hierdie hoofstuk word aan die volgende aandag gegee:

- die ontwerp van 'n kurrikulumgebaseerde bemiddelingsbenadering vir die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde;
- dimensies van groei ten opsigte van die kritiese denkingesteldhede en houdings;
- die assessering van kritiese denkingesteldhede en houdings;
- die bemiddelingsbenadering vir die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde.

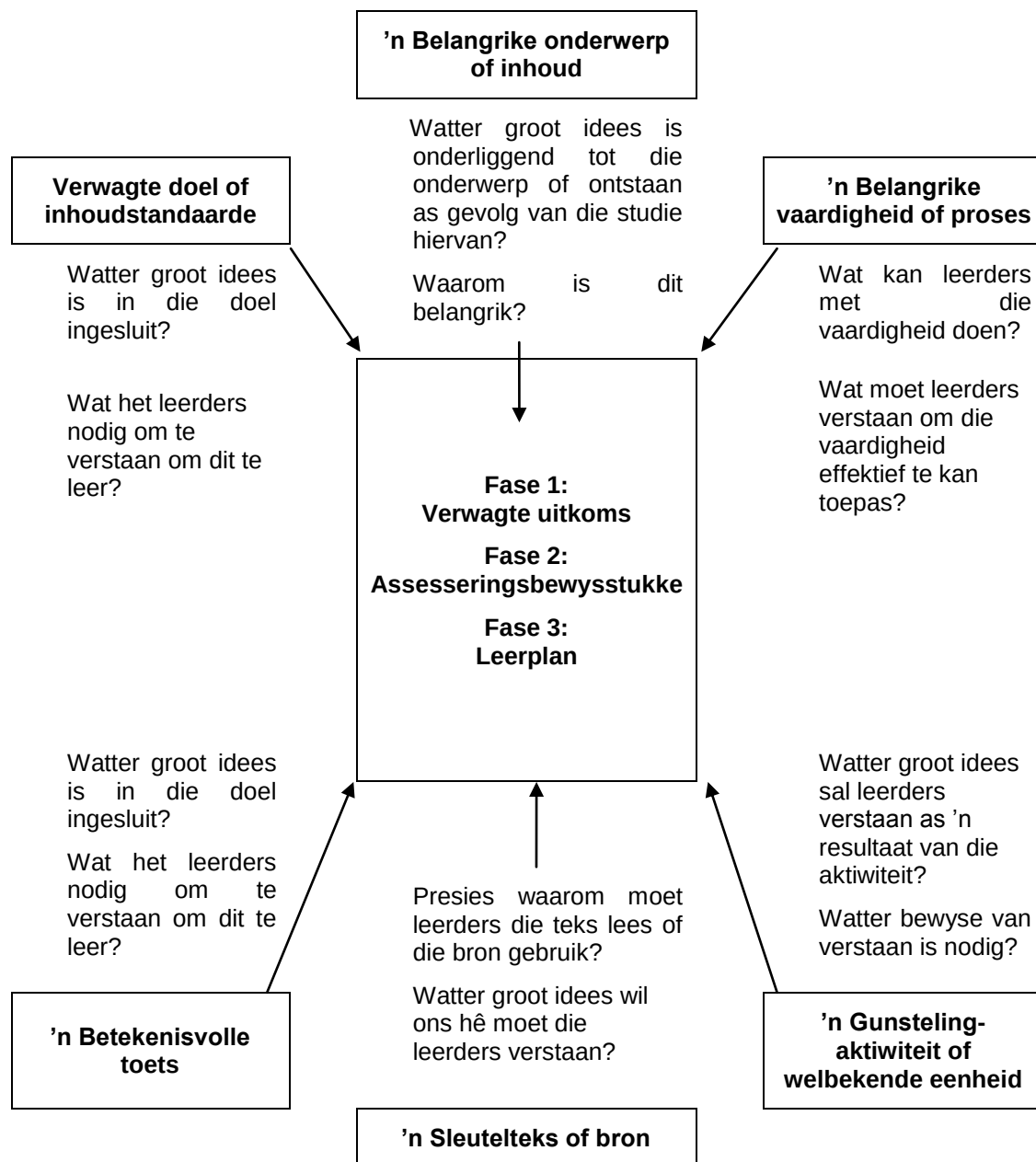
6.2 DIE ONTWERP VAN 'N KURRIKULUMGEBASEERDE ONDERRIG- EN LEERPROGRAM VIR DIE AANMOEDIGING VAN DENKINGESTELDHED EN HOUDINGS

Aangesien die betrokke studie op komponente van 'n kurrikulum fokus, naamlik onder andere leeruitkomste, onderrig en leermetodes sowel as assessering, word daar na 'n kurrikulumgebaseerde benadering verwys (Jacobs, 2004b:62). 'n Kurrikulum dui onder andere leeruitkomste wat 'n leerder behoort te ken en te doen en assesseringstandaarde wat die minimumvlak en wyse waarop leerders uitkomste moet kan demonstreer aan (Jacobs, 2004b:62-75). Die MATE 211 kurrikulum bestaan uit modules wat elk 'n aantal leergedeeltes

insluit. Leeruitkomste wat bereik moet word, word in moduleuitkomste kortliks gedefinieer en in leergedeeltes meer breedvoerig uiteengesit. Tans word geen melding van uitkomste ten opsigte van die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings gemaak nie. Die doel van hierdie studie is om 'n kurrikulumgebaseerde bemiddelingsbenadering te ontwikkel vir die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde in samehang met leerinhoud.

'n Onderrigleerprogram is 'n plan wat 'n raamwerk bied vir die beplanning, organisasie en bestuur van klaskameraktiwiteite vir elke skoolfase (Department of Education, 2003b:2). Die omvang van onderrig, leer en assessering word in 'n onderrigleerplan gespesifiseer en is 'n sistematiese rangskikking van aktiwiteite wat die bereiking van leeruitkomste en assesseringstandaarde spesifiseer (Department of Education, 2003b:2). Vir goeie kurrikulumontwerp is dit belangrik om eers te dink oor die spesifieke leer wat vereis word, die bewyse wat daarvoor aangebied moet word en dan aan die onderrig-, leer- en assesseringsaktiwiteite (Wiggins & McTighe, 2005:14). Wiggins en McTighe (2005:256) beveel aan dat die kurrikulum “agteruit” beplan moet word deur eers die gewenste leeruitkomste voorop te stel, voor leer en assesseringsgeleenthede beplan word. Indie konteks van die studie word ook duidelike, spesifieke, waarneembare, bereikbare en leerbare uitkomste vir die bereiking van kritiese denkingesteldhede en houdings geformuleer (Anderson, 2010:109). Bereikbaarheid dui daarop dat dit met redelikheid verwag kan word dat leerders in staat behoort te wees om die uitkomste te bereik terwyl leerbaar daarop dui dat die uitkomste onderrig moet kan word (Anderson, 2010:109).

Belangrike aspekte vir die “agteruit” kurrikulumbepanning volgens Wiggins en McTighe (2005:257), wat deur die navorser in ag geneem is, word soos volg skematies voorgestel in Figuur 6.1.



Figuur 6.1: Toegangspunte tot die kurrikulumontwerpproses (Wiggins & McTighe, 2005:257)

Figuur 6.1 stel die toegangspunte tot die kurrikulumontwerpproses grafies voor. Die eerste fase in die kurrikulumontwikkelingsproses is om duidelikheid oor prioriteite te verkry deur die verwagte resultate te identifiseer. Wat behoort leerders te ken, te verstaan en in staat wees om te doen? Watter inhoud is werd om verstaan te word? Watter blywende verstaan word verlang? In fase 1 van die kurrikulumontwikkelingsproses word die doelstellings beskou, vasgestelde inhoudstandaarde ondersoek en kurrikulumverwagtinge hersien (Wiggins & McTighe, 2005:18). In fase 2 word aanvaarbare bewysstukke geïdentifiseer. Hoe sal ons weet dat leerders die uitkomst bereik het en wat sal as bewyse vir verstaan en bekwaamheid aanvaar word? Die opvoeder moet as 'n assessor oor 'n eenheid of kursus dink kragtens die assesseringsbewysstukke wat nodig is om aan te toon dat die gewenste

leer bereik is (Wiggins & McTighe, 2005:18). Die beplanning van leerervarings en instruksie word eers in fase 3 aangespreek. Die volgende is sleutelvrae:

- Watter kennis (feite, konsepte, beginsels) en vaardighede (prosesse, prosedures, strategieë) het leerders nodig ten einde effektief te wees en gewenste resultate te bereik?
- Watter aktiwiteite sal leerders toerus met die nodige kennis en vaardighede?
- Wat is nodig om te leer en wat is die beste manier waarop dit geleer kan word?
- Watter materiaal en bronne is die beste om die doel te bereik?

Anderson (2010:108) is van mening dat daar spesifieke, meetbare uitkomst met betrekking tot kritiese denkingesteldhede en houdings geformuleer moet word. Die doel hiermee is om denkingesteldhede en houdings te ontwikkel, uit te brei of beter te maak (Anderson, 2010:109). Ten einde te verseker dat groei en ontwikkeling plaasvind, word die dimensies van groei ten opsigte van kritiese denkingesteldhede en houdings in die volgende afdeling hanteer.

6.3 DIMENSIES VAN GROEI TEN OPSIGTE VAN KRITIESE DENKINGESTELDHEDEN EN HOUDINGS

Voordat die navorser haar program bekend stel, word 'n kort inleiding van hoe die literatuurstudie en die data die ontwikkeling van haar onderrigleerprogram informeer, aangebied.

- Die kwantitatiewe data dui aan dat al sewe kritiese denkingesteldhede en houdings soos gedefinieer deur Facione (2011:30, 35) (*cf.* 2.4) nie as baie belangrik (1) deur die groep respondente beskou is nie (*cf.* 5.3; 5.4).
- Gesien teen die agtergrond van die kwantitatiewe data bevind individuele respondente hulleself volgens die navorser op verskillende vlakke (beginner, bekwaam, ervare, gesofistikeerd) (*cf.* Tabel 6.1) van bekwaamheid met betrekking tot die besef van die belangrikheid en waarde van die kritiese denkingesteldhede, en het daarom moontlik ook verskillende strategieë vir die toepassing van die kritiese denkingesteldhede en houdings.
- Ter verklaring en verduideliking van die kwantitatiewe data het dit geblyk dat die respondente se begrip van die waarde en betekenis van die kritiese denkingesteldhede en houdings laag, eng en hoofsaaklik algemeen van aard is (*cf.* 5.3), en nie direk na Wiskunde deurgetrek word nie. Alhoewel dit die ideaal is om elke respondent op sy eie vlak van ontwikkeling te ontmoet en dan progressief te werk aan verbetering, argumenteer die navorser dat as betekenis en waarde ontbreek, dit onwaarskynlik is dat respondente oor uitgebreide strategieë sal beskik om bekwaamheid, paraatheid en toegewydheid in die toepassing van die kritiese denkingesteldhede te demonstreer (*cf.* 5.6). Die onderrigleerprogram fokus daarom doelbewus op die verbetering van die

betekenis en waarde van die kritiese denkingesteldhede en houdings in die konteks van Wiskunde op beginnersvlak by alle respondente. Verder word daar voorsiening gemaak vir die aanleer van strategieë vir die toepassing van die kritiese denkingesteldhede en houdings op beginnersvlak.

- Die onderrigleerprogram fokus nie op die dimensies van paraatheid en toegewydheid met betrekking tot die kritiese denkingesteldhede en houdings nie. Die navorser argumenteer dat waarde, betekenis en bekwaamheid eers gevestig moet wees voordat paraatheid en toegewydheid aandag geniet.
- Nuuskierigheid is as die kritiese denkingesteldheid en houding uitgewys wat deur al die respondente as die minste belangrik beskou is (cf. 5.5.1; 5.5.3). Die aanmoediging van **nuuskierigheid** verdien dus pertinente aandag in die program. Volgens die navorser is nuuskierigheid ook belangrik vir **ontvanklikheid vir idees** en **soeke na die waarheid**, wat die insluiting van die twee voorafgaande kritiese denkingesteldhede en houdings in die program motiveer. Aangesien 'n **sistematiese werkswyse** deurslaggewend is vir effektiewe probleemoplossing in Wiskunde (Ayalon & Even, 2008:9-13; Van de Walle, 2010:46) (cf. 2.7) het hierdie kritiese denkingesteldhede ook 'n prominente plek in die onderrigleerprogram gekry.

Die navorser wil dit duidelik stel dat al sewe kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde van belang is. Gesien teen die agtergrond van die respondente wat tot die beste wete van die navorser nog nooit doelbewus aanmoediging in die toepassing van kritiese denkingesteldhede en houdings op skool en universiteit ontvang het nie, het die navorser dit goedgevind om met die vier bogenoemde kritiese denkingesteldhede en houdings te begin en daarna stelselmatig ook die ander in te faseer.

Verbetering van kritiese denkingesteldhede en houdings betrek vyf dimensies wat nie opeenvolgend is nie. Hierdie vyf dimensies is **betekenis** (wat), die **bekwaamheid** van die individu om die denkingesteldheid en houdings te gebruik (hoe), **paraatheid** om denkingesteldhede en houdings te gebruik (wanneer en waar), **waarde** (hoekom) en **toegewydheid** (hoe toegewyd die leerder is om sy eie groei en ontwikkeling van die kritiese denkingesteldheid en houding te assesser) (Anderson, 2010:72, 110).

Die dimensie van betekenis handel oor die verstaan van **wat** (betekenis) die denkingesteldheid en houding behels. Leerders moet in staat wees om die denkingesteldheid en houding te definieer, te beskryf en te verduidelik (Anderson, 2010:72, 110; Perkins & Tishman, aangehaal deur McBride *et al.*, 2002:132).

Die bekwaamheid om die denkingesteldheid en houding te beoefen, verwys na die vaardighede en strategieë waarvoor die leerders beskik en **hoe** goed hulle in staat is om dit toe te pas (Anderson, 2010:72, 111). Ontwikkeling in hierdie dimensie word gekenmerk deur die aantal strategieë wat 'n leerder kan gebruik, die bekwaamheid waarmee die strategie

gebruik word, die effektiewe self-monitering van die strategieë en die vaardigheid waarmee die mees geskikte strategie gekies word (Anderson, 2010:72, 111).

Om te herken **wanneer en waar** om die denkingesteldheid en houding te gebruik asook om te weet wanneer die denkingesteldheid en houding ongewens of onvanpas is, verwys na die sensitiwiteitsdimensie (paraatheid) (Anderson, 2010:72, 111).

Die betekenis wat 'n leerder aan die denkingesteldheid en houding heg, wat ook 'n refleksie is van die vermoë om sukses aan die toepassing daarvan te koppel, staan as die waardedimensie bekend (**Hoekom?**) (Anderson, 2010:112). Ontwikkeling in die waardedimensie kom voor wanneer die voordele wat spruit uit die gebruik van die kritiese denkingesteldhede en houdings besef en erken word. Die waarde van die kritiese denkingesteldheid en houding behoort ook vanaf die geïsoleerde of gekontekstualiseerde situasie na 'n meer persoonlike waarde en oortuiging dat die ingesteldheid en houding die gemeenskap en die wêreld bevoordeel te groei. Ten slotte moet leerders die kritiese denkingesteldheid en houding bo ander minder produktiewe handelswyses verkies (Anderson, 2010:112).

Die toegewydheidsdimensie (**Hoe toegewyd?**) berig oor 'n leerder se vaardigheid om sy eie vlak van bekwaamheid ten opsigte van die gebruik van die kritiese denkingesteldheid en houding te assesseer en doelwitte vir verdere groei en ontwikkeling te stel (Anderson, 2010:113). Om toenemend daaraan gewoond te raak om self te assesseer, minder op eksterne kwaliteitsbeskrywers staat te maak en om selfondernemend te wees, is eienskappe wat in die toegewydheidsdimensie na vore kom. Wanneer assesseringskriteria meer gesofistikeerd en kwalitatief word en die student minder van eksterne aanhangers en kriteria gebruik maak om hul vordering in kritiese denkingesteldhede en houdings te evalueer, vind groei in die toegewydheidsdimensie plaas (Anderson, 2010:113). Toegewydheid verwys dus na die leerder se vaardigheid om sy vlak van bekwaamheid ten opsigte van die kritiese denkingesteldheid en houding self te assesseer en om doelstellings vir verdere ontwikkeling te stel (Anderson, 2010:113). Die navorser het in die bemiddelingsbenadering om kritiese denkingesteldhede en houdings van Wiskunde-onderwysstudente aan te moedig, op die **waarde-, bekwaamheids- en betekenisdimensies** gefokus.

Leerders moet in Wiskunde oor vaardighede en strategieë vir die gebruik van kritiese denkingesteldhede en houdings beskik. Leerders moet ook die betekenis en voordele van die kritiese denkingesteldheid en houding met betrekking tot die vakinhoud, die waarde daarvan vir die persoonlike lewe en loopbaan maar ook die waarde van die kritiese denkingesteldheid en houding vir Wiskunde-onderrig besef. Aangesien Wiskunde 'n vak is waarin min matrikulante suksesvol is (Hodgson, 2012; Kruger, 2012), behoort die waardedimensie van kritiese denkingesteldhede en houdings beklemtoon te word aangesien kritiese denkingesteldhede en houdings 'n voorvereiste is vir kritiese denke, wat 'n belangrike uitkoms vir die onderrig van Wiskunde is. Elkeen van die dimensies is semi-afhanklik van die res (Anderson, 2010:72) en soos wat leerders aan kritiese denkingesteldhede en houdings

gewoond raak, kan die ander dimensies, naamlik paraatheid en toegewydheid ook ter sprake kom.

6.3.1 Praktiese hantering van die groeidimensies in die konteks van die studie

'n Voorbeeld van hoe holistiese positiewe groei en ontwikkeling van die betekenis, waarde en bekwaamheidsdimensies plaasvind, word in Tabel 6.1 volgens die vlakke wat deur Anderson (2010:72) aangedui word opgesom. Die navorser het beskrywings aan die vlakke gekoppel om die aard van die vlak te verklaar. Hierdie tabel is generies van aard en kan gebruik word vir die formulering van meer spesifieke kriteria wat aan vakinhoud gekoppel kan word. Tabel 6.2 bied 'n voorbeeld hiervan.

Tabel 6.1: Die betekenis-, waarde- en bekwaamheidsdimensies van denkingesteldhede en houdings

Betekenis			
Gesofistikeerd	4 Beperk		Gee omvattende beskrywing van die betekenis in alledaagse kontekste en in vakkonteks.
Vaardig	3		Gee 'n uitgebreide beskrywing van die betekenis in alledaagse konteks en in vakkonteks.
Bekwaam	2		Gee 'n redelike beskrywing van die betekenis in alledaagse kontekste en begin die betekenis in vakkonteks erken.
Beginner	1 Eng		Gee 'n eng beskrywing van die betekenis in alledaagse kontekste. Sien nie die betekenis ten volle vir vakkonteks nie.
Waarde			
Gesofistikeerd	4 Hoog		Hoë waarde word geplaas op die toepassing van die ingesteldheid in die alledaagse lewe en in vakkonteks. Kan voorbeelde opnoem waar die toepassing van die denkingesteldhede waardevol was (ryk illustrasies).
Vaardig	3		Besef die belangrikheid van die gebruik van die denkingesteldheid en kan baie voorbeelde opnoem om te illustreer waar die toepassing van die denkingesteldheid waardevol was in alledaagse en vakkonteks.
Bekwaam	2		Begin die waarde en voordele van die denkingesteldheid vir die alledaagse lewe en vakkonteks besef deurdat 'n paar voorbeelde genoem kan word om te illustreer hoe die denkingesteldheid voordelig kan wees.
Beginner	1 Laag		Lae waarde en voordeel word vermeld vir die alledaagse lewe. Min of geen waarde/voordeel is aan vakkonteks gekoppel. Min of geen voorbeelde word aangehaal om te illustreer hoe die gebruik van die denkingesteldheid voordelig is.

Bekwaamheid			
Gesofistikeerd	4 Wyd		Groot verskeidenheid effektiewe strategieë om die denkingesteldheid toe te pas. Pas bestaande strategieë aan en ontwikkel eie strategieë.
Vaardig	3		Het/besit 'n hele paar effektiewe strategieë om die denkingesteldheid toe te pas.
Bekwaam	2		Het/besit een of twee effektiewe strategieë om die denkingesteldheid toe te pas.
Beginner	1 Eng (beperk)		Min of geen strategieë om die denkingesteldheid toe te pas.

Opsommenderwys dui Tabel 6.1 op die volgende:

- Betekenis behoort te ontwikkel van 'n eng beskrywing in alledaagse konteks na 'n uitgebreide beskrywing wat alledaagse konteks en vakkonteks omvat.
- Waarde behoort te groei en ontwikkel van 'n lae waarde oordeel ten opsigte van alledaagse gebeure tot 'n hoë waarde oordeel wat alledaagse gebeure en vakinhoud omvat. Leerders behoort ook toenemend in staat te wees om voorbeelde aan te haal om te illustreer watter waarde die toepassing van 'n betrokke kritiese denkingesteldheid en houding vir hulle gehad het.
- Ten opsigte van bekwaamheid behoort leerders se beperkte strategieë vir die toepassing van kritiese denkingesteldhede en houdings te groei tot 'n wye reeks strategieë wat in verskillende kontekste toegepas kan word.
- Studente kan beginners, bekwaam, vaardig of gesofistikeerd ten opsigte van groei vir elk van die dimensies wees. Tabel 6.1 dui ook op die progressie in die ontwikkeling van die dimensies aan. Hoe die groeidimensies in die konteks van die studie hanteer is, word in Afdeling 6.4 uiteengesit.

Tabel 6.2 dui aan hoe die betekenis, waarde en bekwaamheidsdimensies van ontvanklikheid vir idees, soeke na die waarheid, nuuskierigheid en 'n sistematiese werkwyse in die konteks van die kurrikulumgebaseerde bemiddelingsbenadering aangemoedig kan word. Hierdie kritiese denkingesteldhede en houdings was besonder toepaslik in die afdeling oor Finansiële Wiskunde. Aangesien leerders nie tevore doelbewus met die onderrig van kritiese denkingesteldhede en houdings kennis gemaak het nie, wou die navorser leerders eers meer vertrou en vaardig maak met die vier vermelde kritiese denkingesteldhede en houdings. In die konteks van die studie het die navorser gefokus op ontvanklikheid vir idees en 'n sistematiese werkwyse aangesien samewerking in groepe om wiskundige begrip en die ontvanklikheid vir ander se idees te verstek 'n leeruitkoms vir Wiskunde is (Department of Education, 2003a:9; Jacobs, 2004a:100) (*cf.* 1.4.1). Nuuskierigheid is iets waaroor elke mens behoort te beskik (Facione, 2010:10) en die navorser is van mening dat soeke na die waarheid 'n belangrike kritiese denkingesteldheid en houdings in Wiskunde is, aangesien Wiskunde 'n vak is wat deur feite en akkuraatheid gekenmerk word. Aangesien al sewe kritiese denkingesteldhede en houdings egter in Wiskunde belangrik is, word die ander kritiese denkingesteldhede en houdings, naamlik om bedag te wees op gevolge, selfvertroue in kritiese denke en weldeurdagte oordeelsvermoë ook deurgaans in die aktiwiteite aangespreek sonder om leerders doelbewus daarvan bewus te maak, of geleenthede vir die assessering daarvan in te bou.

Tabel 6.2: Groeidimensies in die konteks van die studie

Ontvanklikheid vir idees			
	Betekenis	Waarde	Bekwaamheid
Gesofistikeerd 4	Om oop te wees vir idees van ander Om met verdraagsaamheid en respek na ander se idees te luister Om idees van ander te gebruik in die oplos van Wiskundeprobleme en te onderskei tussen relevante en irrelevante leidrade/idees vir die oplos van probleme Om idees wat beter is as myne te kies en te gebruik	Om nuwe idees te kry Om ingeligte besluite te neem Om kennis oor 'n saak uit te brei, uit te vind wat die regte benadering tot 'n probleem is Om verskillende idees met mekaar te vergelyk Om die mees effektiewe idee te kies en toe te pas	Luister aandagtig en met respek en verdraagsaamheid na ander Reflekteer op die idees van ander Verander perspektief op 'n saak aangesien ek besef dat ander se idees beter as my eie is Kategoriseer samehangende idees
Vaardig 3	Om oop te wees vir idees van ander Om met verdraagsaamheid en respek na ander se idees te luister Om idees van ander te gebruik in die oplos van Wiskundeprobleme en te onderskei tussen relevante en irrelevante leidrade/idees vir die oplos van probleme	Om nuwe idees te kry Om ingeligte besluite te neem Om kennis oor 'n saak uit te brei, uit te vind wat die regte benadering tot 'n probleem is Om verskillende idees met mekaar te vergelyk	Luister aandagtig en met respek en verdraagsaamheid na ander Reflekteer op die idees van ander Verander perspektief op 'n saak aangesien ek besef dat ander se idees beter as myne is

Bekwaam 2	Om oop te wees vir idees van ander Om met verdraagsaamheid na ander se idees te luister Om idees van ander te gebruik in die oplos van Wiskunde probleme	Om nuwe idees te kry Om ingeligte besluite te neem Om kennis oor 'n saak uit te brei, uit te vind wat die regte benadering tot 'n probleem is	Luister aandagtig en met respek en verdraagsaamheid na ander Reflekteer op die idees van ander
Beginner 1	Om oop te wees vir idees van ander Om met aandag en verdraagsaamheid na ander se idees te luister	Om nuwe idees te kry Om ingeligte besluite te neem	Luister aandagtig en met verdraagsaamheid na ander
'n Sistematiese werkswyse			
	Betekenis	Waarde	Bekwaamheid
Gesofistikeerd 4	Om al my bewerkings logies stap-vir-stap neer te skryf en in detail te ontleed Om te werk volgens 'n plan deur stappe te volg in die uitvoer van take Om eers te dink oor die Wiskunde opdrag en wat verwag word Om in Wiskunde reëls te volg en stappe neer te skryf bv. volgorde van bewerkings Om te volhard met die opdrag en te	Om seker te maak dat ek 'n taak voltooi en te weet wat ek doen Om nie deurmekaar te raak nie, maar geordend te wees en al die inligting wat ek nodig het, tot my beskikking te hê Om logies te redeneer en korrekte bewerkings uit te voer Om nie te sukkel wanneer ek vir die eksamen voorberei nie, maar dadelik kan	Elemente van 'n plan Maatassessering vir 'n sistematiese werkswyse Neerskryf van relevante en irrelevante idees/toepaslike en ontoepaslike inligting Deur myself af te vra watter reëls/stellings op die probleem betrekking het Om seker te maak dat dit die mees relevante en korrekte oplossing vir die

		reflekteer as ek die antwoord gekry het	weet wat ek lank terug gedoen het en waarom	probleem is
Vaardig	3	Om al my bewerkings logies stap-vir-stap neer te skryf en in detail te ontleed Om te werk volgens 'n plan deur stappe te volg in die uitvoer van take Om eers te dink oor die Wiskunde opdrag en wat verwag word Om in Wiskunde reëls te volg en stappe te kontroleer bv. volgorde van bewerkings	Om seker te maak dat ek 'n taak voltooi en te weet wat ek doen Om nie deurmekaar te raak nie, maar geordend te wees en al die inligting wat ek nodig het, tot my beskikking te hê Om logies te redeneer en korrekte bewerkings uit te voer	Elemente van 'n plan Maatassessering vir 'n sistematiese werkswyse Neerskryf van relevante en irrelevante idees/toepaslike en ontoepaslike inligting Deur myself af te vra watter reëls/stellings op die probleem betrekking het
Bekwaam	2	Om al my bewerkings logies stap-vir-stap neer te skryf Om te werk volgens 'n plan deur stappe te volg in die uitvoer van take Om na te dink oor die Wiskunde opdrag en wat vereis word	Om seker te maak dat ek 'n taak voltooi en te weet wat ek doen Om nie deurmekaar te raak nie, maar geordend te wees en al die inligting wat ek nodig het, tot my beskikking te hê	Elemente van 'n plan Maatassessering vir 'n sistematiese werkswyse Neerskryf van relevante en irrelevante idees/toepaslike en ontoepaslike inligting
Beginner	1	Om al my bewerkings logies stap-vir-stap neer te skryf Om stappe te volg in die uitvoer van take	Om seker te maak dat ek 'n taak suksesvol voltooi en te weet wat ek doen	Elemente van 'n plan Maatassessering vir 'n sistematiese werkswyse

Nuuskierigheid			
	Betekenis	Waarde	Bekwaamheid
Gesofistikeerd 4	Om meer inligting oor 'n saak te kry Om my kennis te verbreed Om na geleenthede te soek waarin ek Wiskunde probleme kan oplos Om baie vrae oor 'n onderwerp te vra sodat ek die regte oplossing kan kry	Om meer te weet oor die onderwerp Om in staat te wees om 'n opdrag uit te voer Om uitdagende probleme aan te pak en te voltooi	Gebruik verskillende bronne om inligting te kry Maak gebruik van die rekenaar en sakrekenaar om inligting te kry Gebruik die internet om inligting te kry Gebruik toepassingsagteware in Wiskunde bv. Geogebra en Geometer Sketchpad om antwoorde te toets
Vaardig 3	Om meer inligting oor 'n saak te kry Om my kennis te verbreed Om na geleenthede te soek waarin ek Wiskunde probleme kan oplos	Om meer te weet oor die onderwerp Om in staat te wees om 'n opdrag uit te voer Om voorbereid te wees op ander relevante probleme en in staat om kennis in Wiskunde toe te pas	Gebruik verskillende bronne om inligting te kry Maak gebruik van die rekenaar en sakrekenaar om inligting te kry Gebruik die internet om inligting te kry
Bekwaam 2	Om meer inligting oor 'n saak te kry Om my kennis te verbreed	Om meer te weet oor die onderwerp Om in staat te wees om 'n opdrag uit te voer	Gebruik verskillende bronne om inligting te kry Maak gebruik van die rekenaar en

			sakrekenaar om inligting te kry
Beginner 1	Om meer inligting te kry oor 'n saak/probleem	Om iets te weet oor die onderwerp, ander van raad te voorsien en selfvertroue te bou	Gebruik verskillende nie-elektroniese bronne om inligting te kry
Soeke na die waarheid			
	Betekenis	Waarde	Bekwaamheid
Gesofistikeerd 4	Om 'n aantal korrekte feite te ken en te gebruik Om seker te maak dat ek die feite reg gebruik Om meer as een metode te gebruik om dieselfde probleem op te los Om alles in my vermoë te doen om al die feite oor die onderwerp te ken en reg te gebruik	Om die regte antwoord te kry Om goed ingelig te wees Om presies te weet waarom 'n stap gevolg is Om nie toe te laat dat my vooroordeel my besluit beïnvloed nie	Vra baie vrae en soek self na inligting, is goed ingelig voordat ek met 'n opdrag begin, ek kan redes gee vir stappe Skryf alles neer oor die onderwerp wat ek weet, ek ontleed probleme in detail Vul my lysie kennis aan soos ek meer oor die onderwerp leer
Vaardig 3	Om 'n aantal korrekte feite te ken en te gebruik Om seker te maak dat ek die feite reg gebruik Om meer as een metode te gebruik om	Om die regte antwoord te kry Om goed ingelig te wees Om presies te weet waarom 'n stap gevolg is	Vra baie vrae Ek soek self na inligting en is goed ingelig voordat ek met 'n opdrag begin. Ek kan redes gee vir stappe Skryf alles neer oor die onderwerp wat ek

		dieselfde probleem op te los		weet
Bekwaam	2	Om 'n aantal korrekte feite te ken en te gebruik Om seker te maak dat ek die feite reg gebruik	Om die regte antwoord te kry Om goed ingelig te wees	Ek vra baie vrae Ek soek self na inligting en is goed ingelig voordat ek met 'n opdrag begin
Beginner	1	Om basiese korrekte feite te ken en te gebruik	Om die regte antwoord te kry	Vra baie vrae

Die kurrikulumgebaseerde bemiddelingsbenadering vir die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings fokus op die beginnersvlak en studente behoort progressief aangemoedig te word om die gesofistikeerde vlak te bereik soos wat daar deur die ander leereenhede in die module gevorder word.

Aan elke dimensie word 'n vlak van groei gekoppel. Leerders groei vanaf 'n eng of beperkte vlak na 'n meer bekwame vlak. Die bekwame vlak word met 'n ervare en komplekse vlak opgevolg. In terme van groei en ontwikkeling beweeg leerders van 'n beginnersvlak tot 'n gesofistikeerde toepasser van die kritiese denkingesteldhede en houdings (Anderson, 2010:83).

Die ideaal sou wees dat elke opvoeder 'n individuele evaluering van leerders maak en hulle op 'n groei en ontwikkelingsvlak plaas sodat hulle van een vlak na 'n volgende begelei kan word. Na aanleiding van die navorsingsresultate (cf. 5.3; 5.5) gaan die navorser van die veronderstelling uit dat die betekenis, waarde en bekwaamheidsdimensies waarmee kritiese denkingesteldhede en houdings aangewend word, swak ontwikkel is aangesien respondente nie in hulle narratiewe die betekenis en waarde van kritiese denkingesteldhede en houdings kon meld nie (cf. 5.6).

Leerders begin daarom op 'n eng/beperkte intreevlak in die program. Namate die kritiese denkingesteldhede en houdings ontwikkel en op grond van leerders se selfevaluering, kan op die hoër vlakke van groei gefokus word. Ten opsigte van die groei en ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings, spesifiseer die literatuur dat dit belangrik is dat elke individu verantwoordelik behoort te wees om homself te monitor en te evalueer en behoort daarna te streef om in die aanwending van kritiese denkingesteldhede en houdings van die eng na die komplekse vlak te groei.

Aangesien 'n onderrig- en leerprogram ook die ontwikkeling van assesseringstake behels, handel die volgende afdeling oor die wyse waarop assessering in die konteks van die vakinhoud en die ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings hanteer kan word.

6.4 DIE ASSESSERING VAN KRITIESE DENKINGESTELDHED E EN HOUDINGS

Vir die assessering van kritiese denkingesteldhede en houdings word daar hoofsaaklik na assessering **vir** leer verwys. Dit behels formatiewe assessering wat informeel van aard is, waar leerders se verstaan en ontwikkeling teenoor 'n hoër vlak van vordering gemeet word en terugvoer gegee word (Armstrong, aangehaal deur Costa & Kallick, 2009b:190; Eggen & Kauchak, 2010:460). Om kritiese denkingesteldhede en houdings in leerders aan te moedig, moet dit onafskeidbaar van onderrig, assessering en terugvoer wees (Costa & Kallick, 2009d:190). Leerders leer en groei wanneer hulle interne en eksterne inligting met betrekking tot hulle groei en ontwikkeling in ag neem. Eksterne data sluit terugvoer van die opvoeder in na aanleiding van evaluering en toetsresultate, terwyl interne data die inligting beskryf wat leerders deur gereelde en konstruktiewe terugvoer, selfevaluering en refleksie vir hulself konstrueer (Costa & Kallick, 2009d:191). In die studie ondersteun die navorser die gebruik van eksterne data in die vorm van konstruktiewe wisselwerking tussen dosent en student wat kenmerkend van die bemiddelingsbenadering is, maar ook op interne data wat leerders self versamel en waarvoor hulle self verantwoordelikheid neem. Hierdie benadering van die

navorser ondersteun die siening van Costa en Kallick (2009d:192) waarvolgens leerders self moet verantwoordelikheid neem om hul doelwitte met betrekking tot die ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings te monitor en strategieë te wysig indien hulle nie suksesvol is nie. Assesseringsgeleenthede moet dus geskep word sodat leerders interne data ten opsigte van hulle eie groei en ontwikkeling kan genereer (Costa & Kallick, 2009d:191).

Aangesien die fokus in die leerprogram op die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings val, word die assessering van vakinhoud nie direk aangespreek nie. Die navorser wil dit egter duidelik stel dat die assessering van vakinhoud steeds belangrik is en nie ondergeskik aan die assessering van kritiese denkingesteldhede en houdings is nie.

Die betekenis-, waarde-, bekwaamheids-, toegewydheids- en paraatheidsdimensies (*cf.* 6.3) waarvolgens die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings plaasvind, kan op 'n assesseringskontinuum geassesseer word. 'n Assesseringskontinuum vir die groeidimensies (Tabel 6.3) kan deur leerders gebruik word om verslag te doen oor die ontwikkeling met betrekking tot elk van die vyf groeidimensies (betekenis, waarde, bekwaamheid, paraatheid en toegewydheid) (Costa & Kallick, 2009d:197; Anderson, 2010:83). Leerders kan gereeld hierna terugverwys om hul eie groei te evalueer.

Tabel 6.3: 'n Assesseringskontinuum vir die groeidimensies

Dimensie	Ek is daar.	Ek is op pad.	Ek behoort meer aandag hieraan te gee.
Ek verstaan die <i>betekenis</i> van die kritiese denkingesteldheid en houding.			
Ek is <i>bekwaam</i> om die kritiese denkingesteldheid en houding te beoefen.			
Ek weet wanneer om die kritiese denkingesteldheid en houding te gebruik.			
Ek beseft die <i>waarde</i> van die kritiese denkingesteldheid en houding.			
<i>Ek is toegewyd</i> om die kritiese denkingesteldheid en houding te gebruik.			

Wanneer leerders op hulle doelwitte met betrekking tot groei wil verbeter, moet hulle weet waarna om op te let en hiervoor kan stiplyste soos in Tabel 6.4, gebruik word (Costa & Kallick, 2009d:199). Leerders kan stiplyste individueel voltooi en geleenthede kan ook geskep word waar maats mekaar assesseer en dan terugvoer in die groep gee om te bepaal hoe akkuraat hulle hulself ervaar (Costa & Kallick, 2009d:200). Tabel 6.4 dui 'n voorbeeld

aan vir die kritiese denkingesteldheid en houding ontvanklikheid vir idees wat met behulp van 'n stiplys geassesseer kan word. Soortgelyke stiplyste kan vir al die kritiese denkingesteldhede en houdings ontwikkel word.

Tabel 6.4: 'n Stiplys vir ontvanklikheid vir idees

Ontvanklikheid vir idees	Ek is daar	Nog nie, maar ek probeer	Ek moet nog meer werk hieraan	Bewysstuk	Datum
Daar bestaan verbande tussen wat ek sê en wat iemand na/voor my sê.					
Ek is verdraagsaam teenoor die idees van ander					
Ek toon respek vir uiteenlopende idees.					
Ek is sensitief vir vooroordeel.					
Ek kan 'n saak vanuit verskillende kante beredeneer.					

Tabel 6.4 gee 'n voorbeeld van 'n stiplys waarmee studente hulleself en hulle maats kan assesseer ten opsigte van ontvanklikheid vir idees. Ten opsigte van die kriteria vir ontvanklikheid vir idees kan hulle moontlik oor 'n week se lesse aandui in watter mate hulle ontvanklik vir ander se idees was. Daar is ruimte om die bewysstuk sowel as die datum waarin hulle die kritiese denkingesteldheid en houding gebruik het, aan te dui, indien hulle aandui dat hulle die kritiese denkingesteldheid en houding bemeester het.

Leerders kan byvoorbeeld ook van die volgende selfassesseringskriteria (Figuur 6.2) gebruik maak om hul bekwaamheid ten opsigte van die kritiese denkingesteldheid en houding vir die soeke na die waarheid te assesseer. Daar bestaan nie klaargemaakte rubrieke en stiplyste vir die assessering van kritiese denkingesteldhede en houdings nie. Die navorser het die assesseringsrubrieke en stiplyste vir die strategieë met betrekking tot die kritiese denkingesteldhede en houdings waarop die program fokus self ontwikkel. Figure 6.2 – 6.8 fokus op moontlike kriteria wat vir die **bekwaamheidsdimensie** van die kritiese denkingesteldhede en houdings gebruik kan word en is gebaseer op Tabel 6.2 en 6.2. Leerders kan deur slegs 'n merkie te maak aandui ten opsigte van watter aspek hulle meen hulle bekwaam is. Die figure dien as 'n riglyn en die kriteria kan aangepas word om by die aard van 'n taak of opdrag aan te pas. Dit is egter belangrik dat die vier bekwaamheidsvlakke wat progressief kompleks word, kenmerkend van 'n assesseringsrubriek behoort te wees.

Die navorser vermeld ook dat alhoewel die onderrigleerprogram op vier kritiese denkingesteldhede en houdings fokus, sy voorbeelde van assesseringsrubrieke vir al sewe

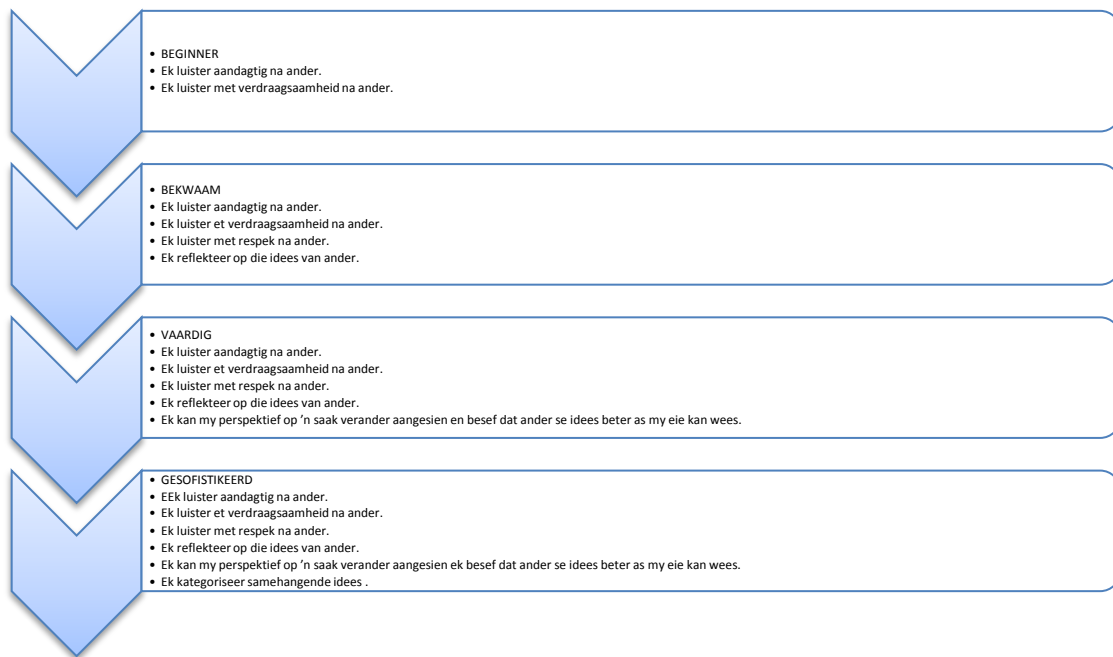
kritiese denkingesteldhede en houdings ingesluit het vir moontlike gebruik deur opvoeders in die toekoms.



Figuur 6.2: Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van soeke na die waarheid

Wanneer leerders beginners met soeke na die waarheid is, sal hulle baie vrae vra. Bekwaamheid in soeke na die waarheid kan impliseer dat leerders vrae vra, maar self ook na inligting begin soek ten einde goed ingelig te wees voordat hulle met 'n opdrag begin. Wanneer leerders baie vrae vra, self na inligting soek voordat hulle met die opdrag begin, in staat is om redes vir stappe te gee en alles wat hulle oor die onderwerp weet, kan neerskryf, is hulle vaardig in soeke na die waarheid. Leerders wat baie vrae vra, self na inligting soek om goed ingelig te wees voordat hulle met 'n opdrag begin, redes vir stappe kan gee, in staat is om alles wat hulle oor 'n onderwerp weet, neer te skryf en probleme in detail ontleed, maar ook hulle kennis aanvul deur dit op te som, word as gesofistikeerd in soeke na die waarheid geag.

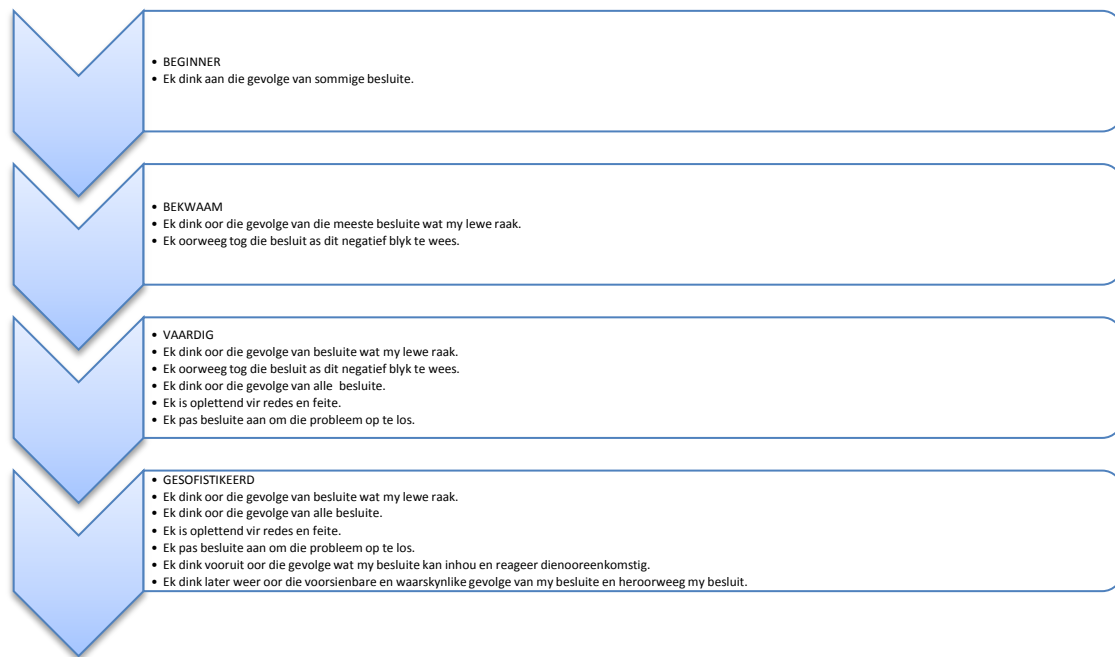
Figuur 6.3 stel 'n selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van ontvanklikheid vir idees voor.



Figuur 6.3: Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van ontvanklikheid vir idees

Wanneer leerders aandagtig na ander se idees luister, is hulle beginners. Indien hulle aandagtig en met respek luister, en in staat is om te reflekteer op ander se idees, word hulle as bekwaam gereken. Wanneer leerders aandagtig en met respek na ander se idees luister, op ander se idees reflekteer, maar ook in staat is om hulle eie perspektiewe op 'n saak te verander aangesien hulle beseft dat ander se idees beter as hulle eie is, word hulle as vaardig beskou. Leerders wat aandagtig en met respek na ander se idees luister, daarop reflekteer, hul eie perspektiewe oor 'n saak kan verander aangesien hulle beseft dat ander se idees beter as hulle eie is, maar ook in staat is om samehangende idees te kategoriseer ten einde ingeligte besluite te neem, word hulle as gesofistikeerd ten opsigte van bekwaamheid vir kritiese denkingesteldhede en houdings beskou.

'n Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van bedag wees op gevolg word in Figuur 6.4 voorgestel.



Figuur 6.4: Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van om bedag te wees op gevolge

Om bedag te wees op gevolge beteken vir die beginner dat hy aan die gevolge van sommige besluite dink. 'n Student word as bekwaam beskou met betrekking tot om bedag te wees op gevolge indien hy oor die gevolge van besluite wat sy lewe raak, nadink maar tog die besluit oorweeg, al blyk dit negatiewe gevolge in te hou. 'n Student wat bevoeg is met betrekking van om bedag te wees op gevolge, dink oor die gevolge van besluite en is opletterend vir redes en feite en pas besluite aan om die probleem op te los. Gesofistikeerde bekwaamheid dui daarop dat leerders in staat is om oor die gevolge van besluite te dink en opletterend is vir redes en feite, besluite daarvolgens aanpas, vooruit dink oor die gevolge van besluite, maar later ook die besluit heroorweeg na aanleiding van voorsienbare en waarskynlike gevolge.

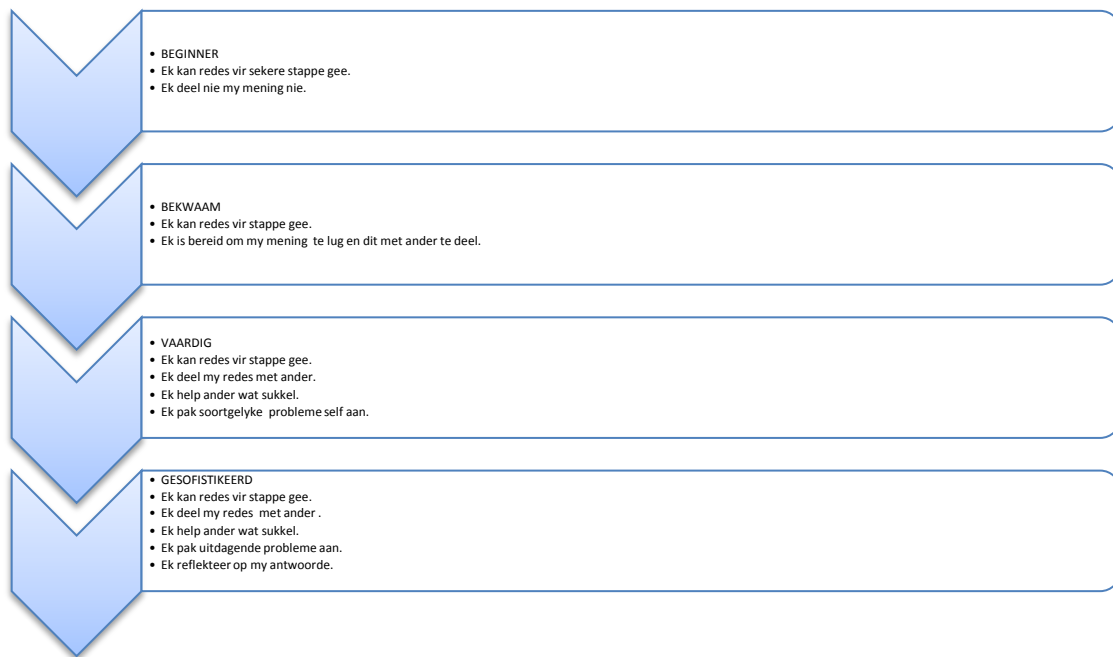
Figuur 6.5 doen kriteria aan die hand vir die selfassessering van die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van 'n sistematiese werkswyse.



Figuur 6.5: Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van 'n sistematiese werkswyse

'n Beginner ten opsigte van 'n sistematiese denkwysie kan elemente van 'n plan (cf. Figuur 2.3) gebruik om probleme op te los en daar kan van maats gebruik gemaak word om 'n sistematiese werkswyse te assesseer. Vaardigheid met betrekking tot 'n sistematiese werkswyse kan daarop dui dat elemente van 'n plan, assessering deur maats sowel as die neerskryf van relevante en irrelevante inligting gebruik word. Bekwaamheid dui daarop dat leerders in staat is om die elemente van 'n plan te gebruik, mekaar se sistematiese werkswyses kan assesseer, relevante en irrelevante inligting kan neerskryf en hierdie inligting kan elimineer ten opsigte van wat werklik betrekking het. 'n Gesofistikeerde bekwaamheid dui op leerders wat in staat is om die elemente van 'n plan te gebruik, mekaar se werkswyses kan assesseer, relevante en irrelevante inligting te onderskei en wat seker maak dat die oplossing die mees relevante, logiese en korrekte is.

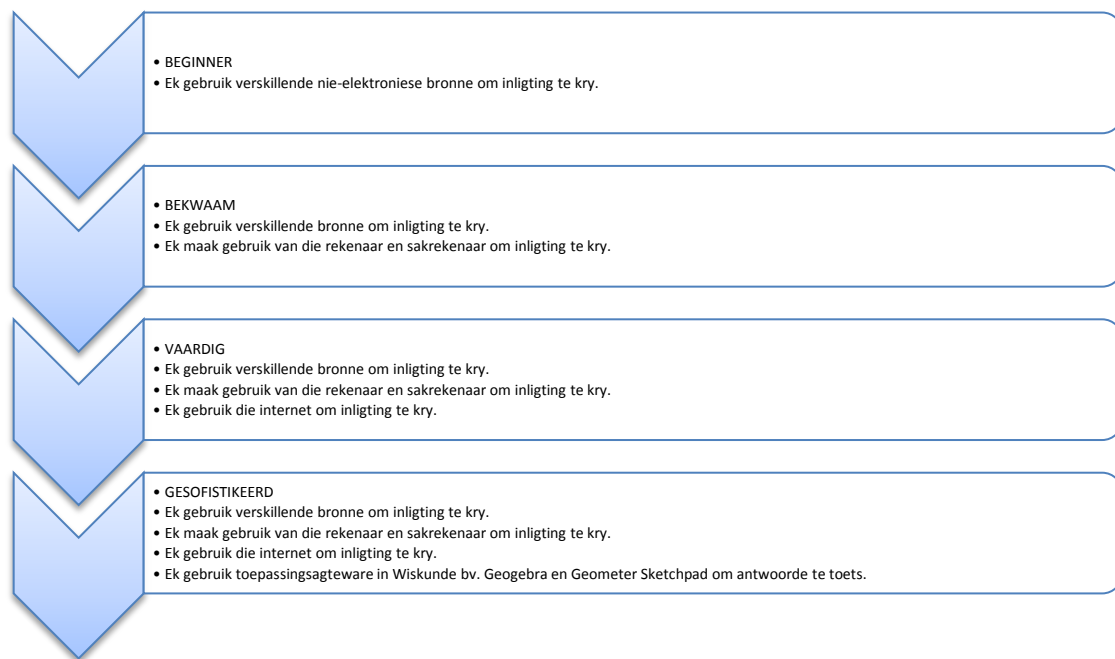
In die volgende figuur, Figuur 6.6 word kriteria vir die selfassessering vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van selfvertroue in kritiese denke voorgestel.



Figuur 6.6: Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van selfvertroue in kritiese denke

Iemand wat nie selfvertroue in kritiese denke het nie en as 'n beginner beskou word, kan redes vir sy optrede gee maar het nie selfvertroue om dit met ander te deel nie. Wanneer iemand bekwaam is ten opsigte van selfvertroue in kritiese denke, kan hulle redes verstrek en hulle vrymoedigheid en selfvertroue om dit met ander te deel. Vaardigheid in selfvertroue kan impliseer dat leerders redes vir stappe gee, dit met ander kan bespreek en bereid is om ander met moeilike probleme te help. Leerders wat gesofistikeerd in ten opsigte van strategieë vir selfvertroue kan daarop dui dat hulle redes vir stappe kan gee, hul redes kan kommunikeer, ander help wat sukkel, uitdagende probleme aanpak en op hul antwoorde reflekteer.

'n Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van nuuskierigheid word in Figuur 6.7 aangebied.



Figuur 6.7: Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van nuuskierigheid

'n Beginner ten opsigte van nuuskierigheid kan beskou word as iemand wat slegs nie-elektroniese bronne gebruik om inligting te kry. Hulle sal byvoorbeeld net van mense en boeke afhanklik wees vir die gee van antwoorde. Bekwaamheid dui op leerders wat, behalwe vir mense en boeke, ook bronne soos rekenaars en sakrekenaars raadpleeg. Vaardigheid ten opsigte van nuuskierigheid dui daarop dat leerders vir ander vra, boeke, maar ook rekenaars en sakrekenaars sowel as die internet gebruik om inligting te kry. Gesofistikeerdheid ten opsigte van nuuskierigheid beteken dat leerders behalwe om vir ander te vra, boeke, sakrekenaars, rekenaars en die internet te gebruik, ook toepassingsagteware gebruik om die effek van veranderlikes in probleme grafies na te vors.

Vervolgens word 'n selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van weldeurdagte oordeelsvermoë aan die hand gedoen.



Figuur 6.8: Selfassesseringsrubriek vir die ontwikkeling van bekwaamheid ten opsigte van 'n weldeurdragte oordeelsvermoë

'n Beginner ten opsigte van 'n weldeurdragte oordeel word beskou as iemand wat sy eie mening oor 'n saak vorm en nie met ander saamstem nie. Bevoegdheid kan dui op leerders wat hulle eie menings oor sake het, maar bewus raak dat ander se menings ook meriete het. Vaardigheid in weldeurdragte oordeel kan dui op leerders wat hul eie menings vorm, bewus is dat ander se menings ook meriete het, van hul eie tekortkominge bewus raak en kan erken dat hulle verkeerd is. Wanneer leerders hul eie menings oor sake vorm, bewus is dat ander se menings ook meriete het, bewus word van hulle eie tekortkominge en kan erken dat hulle verkeerd is, maar ook bewus raak dat probleme meer as een oplossing kan hê, word hulle as gesofistikeerd gereken ten opsigte van die bekwaamheid vir 'n weldeurdragte oordeel.

'n Bemiddelingsbenadering wat kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde aanmoedig, word vervolgens bespreek.

6.5 BEMIDDELINGSBENADERING VIR DIE AANMOEDIGING VAN KRITIESE DENKINGESTELDHEDEN EN HOUDINGS IN WISKUNDE

Die onderrig- en leerbeginsels van die bemiddelingsbenadering (cf. 3.4) vorm die teoretiese onderbou van die navorser se program. Die beginsels van bemiddeling rig die navorser se onderrigpraktyk in die konteks van die studie (Creswell, 2009:7) en word deurgaans gekoppel aan die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings. Die navorser het van die MATE 221-studiegids wat vir die onderrig van Wiskunde by tweedejaar-Wiskundeonderwysstudente gebruik word, gebruik gemaak vir die ontwikkeling van 'n bemiddelingsbenadering wat kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig. Toestemming is van die skrywers, Dr. A Roux en Mnr. R van de Venter gekry om die inhoud

te gebruik. Die navorser het slegs op een leereenheid, Finansiële Wiskunde, gefokus. Die rede hiervoor is dat Finansiële Wiskunde 'n relatief nuwe afdeling is wat op skool ook onderrig word en volgens die navorser meer aandag tydens die opleiding van nuwe onderwysers behoort te verdien. Finansiële Wiskunde steun ook op rye en reekse en kan gebruik word as 'n riglyn vir al die ander temas wat in Wiskunde op skoolvlak behandel word, as voorbeeld vir die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings.

Die doel met die program kan tweeledig van aard beskou word: eerstens om voornemende onderwysstudente se eie kritiese denkingesteldhede en houdings te verbeter en aan te moedig. Verder kan die onderrigpraktyk aan hulle 'n voorbeeld bied van hoe onderrig, leer en assessering op skoolvlak behoort plaas te vind om ook kritiese denkingesteldhede en houdings by leerders te ontwikkel, in samehang met vakinhoud.

Die navorser het aktiwiteite uit die voorgeskrewe bronne wat in die studiegids verskyn, gebruik en deur middel van doelgerigte vraagstelling wat uniek geformuleer is die kriteria van bemiddeling aan die vakinhoud gekoppel. Soos in die literatuur aangedui, steun die bemiddelingsbenadering sterk op vraagstelling om leerinhoud te ontvou en leerderbetrokkenheid aan te moedig (Rotterdam, 2000:6) (cf. 3.4.4).

Leereenheid 5 van die MATE 211-studiegids is gebruik om die kritiese denkingesteldhede en houdings aan te moedig. Daar word in die uiteensetting van die program verwys na Leereenheid 6 om by die nommering van Hoofstuk Ses in te pas. In die inleiding (Leereenheid 6) is op **ontvanklikheid vir idees** gefokus. In Leergedeelte 6.1 is op 'n **sistematiese werkswyse** gefokus, in Leergedeelte 6.2 op **nuuskierigheid** en in Leergedeelte 6.3 op **soeke na die waarheid**. Alhoewel die navorser daarvan oortuig is dat al sewe kritiese denkingesteldhede soos deur Facione (2011:30, 35) geformuleer, in Wiskunde belangrik is (cf. 2.6), word daar in hierdie betrokke leereenheid slegs op 'n sistematiese werkswyse, nuuskierigheid, ontvanklikheid vir idees en om die waarheid te soek, gefokus aangesien hierdie kritiese denkingesteldhede en houdings besonder toepaslik is vir die aard van die inhoud. Alle probleme in Wiskunde behoort egter op 'n sistematiese wyse opgelos te word en leerders moet die nodige kennis hê om weldeurdagte besluite te neem. Hiervoor is 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding nodig. Al die ander kritiese denkingesteldhede en houdings word ook in hierdie afdeling aangespreek, maar leerders assesser hulself slegs met betrekking tot ontvanklikheid vir idees, 'n sistematiese werkswyse, soeke na die waarheid en nuuskierigheid. Daar is, soos reeds vermeld, slegs op die groei en ontwikkeling met betrekking tot die waarde-, bekwaamheids- en betekenisdimensies van dié kritiese denkingesteldhede en houdings gefokus.

Die oorheersende modaliteit in die leereenheid is 'n kombinasie van prente (in 'n mindere mate), simbole, getalle en woorde wat deurgaans gebruik word vir die oordra van die inhoud. Aandag word gegee aan kognitiewe funksies in die invoer, verwerkings en afvoerfase van die leerproses (cf. 3.4.2). Bewerkings in hierdie afdeling sluit redenering, probleemoplossing, wiskundige bewerkings, klassifisering en vergelyking in. Die vlak van kompleksiteit is laag

aangesien dit 'n aktuele onderwerp is en leerders moontlik op skoolvlak reeds met die basiese inhoud kennis gemaak het. Die vlak van abstraksie is ook laag aangesien daar maklike verbande met die lewenswerklike getrek kan word. Die vlak van effektiwiteit is hoog aangesien 'n hoë mate van akkuraatheid in die uitvoer van bewerkings verwag word en opvoeders opgelei word wat die inhoud weer aan leerders moet oordra. Vir die bemeestering van die leereenheid word 24 uur kontaktyd aanbeveel. Vir die bemeestering van die hele module is 160 ure nodig, maar die kontaktyd alleen is 13 weke waarin die opvoeder leerders twee dae per week vir 80 minute per dag sien. Dit bring mee dat al die werk in die leereenheid binne vier dae (vier kontakssessies) (5.33 ure) afgehandel moet word.

Die navorser is bewus daarvan dat haar program as baie idealisties beskou kan word, aangesien die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings met behulp van 'n bemiddelingsbenadering wat hoofsaaklik op doelgerigte vraagstelling fokus baie tyd in beslag neem. Die navorser is egter oortuig dat, indien daar genoeg tyd aan die onderrig van Wiskunde op skool en universiteit gegee word 'n bemiddelingsbenadering tot sy reg kan kom, en baie probleme wat tans met betrekking tot die vak, toelating tot hoër-onderwysinstellings sowel as uitvalle op universiteit in Wiskunde bestaan, uit die weg geruim kan word. Die navorser is van mening dat, indien meer handboeke van die bemiddelingsbenadering gebruik maak en unieke vrae formuleer vir die konteks waarbinne die inhoud oorgedra word, groter sukses in Wiskunde behaal kan word.

In die uiteensetting van die program word die inhoud wat direk oorgedra word, nie kursief gedruk nie, terwyl die bemiddeling wat op die bydrae van die navorser fokus kursief gedruk is.

Basiese riglyne waarvolgens die onderrigleerprogram geïmplementeer word, word samevattend as volg weergegee:

- Uitkomst vir die aanmoediging van kritiese denkingesteldhede en houdings word saam met leeruitkomst wat op vakinhoud betrekking het, geformuleer.
- Voordat leerinhoud hanteer word, word die betekenis en waarde van die kritiese denkingesteldhede en houdings waarop die betrokke leergedeelte fokus in die algemeen sowel as met betrekking tot Wiskunde vakinhoud op beginnersvlak bespreek. Strategieë op beginnersvlak waarvolgens die kritiese denkingesteldhede en houdings toegepas kan word, word aan leerders voorgehou en verduidelik.
- Alle leeraktiwiteite en opdragte maak voorsiening vir die toepassing van die betrokke kritiese denkingesteldhede en houdings.
- Na afloop van 'n leereenheid kry leerders die geleentheid om hulleself te assesser in terme van hulle groei en ontwikkeling met betrekking tot die betekenis, waarde en bekwaamheidsdimensies van die betrokke kritiese denkingesteldhede en houdings.

- Vir die verskerping van die kritiese denkingesteldhede en houdings word daar tydens elke nuwe leereenheid geleenthede geskep vir herhaling van die toepassing van voorafgaande kritiese denkingesteldhede en houdings.
- Met behulp van die herhaalde assesserings kan opvoeders ook vasstel of groei en ontwikkeling van die kritiese denkingesteldhede en houdings by die leerders plaasvind, deur die verskillende assesseringsgeleenthede te vergelyk.

Die navorser benadruk die feit dat die assessering van die groei en ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings hoofsaaklik die verantwoordelikheid van elke individuele leerder is.

6.5.1 Inleiding tot die MATE 221-module

LEEREENHEID 6: FINANSIËLE WISKUNDE

Inhoud: Eenvoudige en komplekse toepassing van Finansiële Wiskundeprobleme.

Modaliteit: Min prente. Simbole, syfers, woorde.

Fases:

Invoer Presisie en akkuraatheid in die insameling van inligting en detail; sistematiese ontdekking van die simbole en hul betekenis; ontwikkeling van verbale vaardigheid om begrippe in simbole te vervang; soeke na inligting vanaf meer as een bron.

Verwerking Definieer die werklike probleem; om relevante en irrelevante inligting te selekteer; om verbande tussen die simbole te bepaal; die gebruik van strategieë.

Afvoer Om impulsiewe gedrag te beperk; om tref-en-probeergedrag te elimineer deur strategieë te gebruik; verbale kommunikasie van antwoorde.

Kognitiewe bewerkings: Identifiseer dele; bewerkings.

Vlak van kompleksiteit: Laag.

Vlak van abstraksie: Laag in die taak.

Vlak van effektiwiteit: Redelik hoog.

Tydsduur: U het ongeveer 24 uur nodig om hierdie leereenheid te bemeester.

Studiemateriaal: Pirnot, T.L. 2007. Mathematics all around. 3rd ed. Boston: Pearson. Hoofstuk 11 in leesbundel van studiegids.

Stewart, J. 2006. Precalculus. 5th ed. Thomson Brookes/Cole. Paragrafe 4.1 en 11.4.

Leereenheid 6: FINANSIËLE WISKUNDE

Leergedeelte 6.1

- ✓ Terme en verklaring van simbole en terme
- ✓ Groei – Positiewe rentekoers
 - Enkelvoudige rente
 - Saamgestelde rente
- ✓ Depresiasie – Negatiewe rentekoers
 - Reguitlyn depresiasie
 - Depresiasie op verminderde balans
- ✓ Rentekoerse
 - Effektiewe koers
 - Nominale koers

Leergedeelte 6.2

- ✓ Annuïteite
 - Toekomstige waarde
 - Huidige waarde
- ✓ Delgingsfondse
 - Betalings in delgingsfonds
 - Aantal betalings om 'n bedrag te akkumuleer
 - Tyd

Leergedeelte 6.3

- ✓ Lenings en verbandterugbetalings
- ✓ Skedules
- ✓ Wat kan jy bekostig?

Uitkomst vir leereenheid 6

Wanneer uitkomst geformuleer word, word uitkomst vir die bereiking van leerinhoud en die ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings geformuleer.

Aan die einde van die leereenheid behoort jy in staat te wees om jou kennis van meetkundige reekse toe te pas ten einde:

- Enkelvoudige, Saamgestelde- en kontinu toegevoegde rente te kan bereken;
- die waarde van n te kan bereken in die formule $A = P(1 + i)^n$ deur van logaritmes gebruik te maak;
- annuïteite te kan bereken;
- terugbetaling van lenings te kan bereken;
- delgingsfondse te kan bereken; en
- amortiseringskodes te kan uitwerk deur onder andere van MS Excel gebruik te maak.

Integrering van kritiese denkingesteldhede en houdings in die bereiking van leeruitkomst (die kritiese denkingesteldhede en houdings wat deur die uitkoms bereik wil word, word telkens in hakies aangedui.)

Die fokus in hierdie gedeelte val doelbewus op die aanmoediging van ontvanklikheid vir idees. Die ander kritiese denkingesteldhede en houdings word egter ook aangemoedig.

Aan die einde van die leereenheid behoort jy in staat te wees om:

- die betekenis en waarde van ontvanklikheid vir idees, soek na die waarheid, 'n sistematiese werkswyse en nuuskierigheid in Wiskunde te verstaan;
- aandagtig en met verdraagsaamheid na ander se menings oor saamgestelde en kontinu toegevoegde rente te luister en daaroor te redeneer en vrae te vra (soek na die waarheid, ontvanklikheid vir idees);

- nuuskierig te wees en aan ander te verduidelik wat die effek van/gevolge van saamgestelde en kontinu toegevoegde rente op lewenswerklike situasies is (nuuskierig, soeke na die waarheid, bedag te wees op gevolge);
- verskillende nie-elektroniese bronne te gebruik om inligting te verkry;
- alternatiewe metodes te oorweeg wanneer jy probleme oplos (Oop gemoed deur na ander se oplossings te luister of verskillende bronne oor die onderwerp te raadpleeg);
- 'n verskeidenheid strategieë, bronne en lewenswerklike situasies te gebruik in die oplos van probleme (selfvertroue in kritiese denke);
- te onderskei tussen idees wat werk en die wat nie werk nie en die verskille sowel as redes te kan illustreer en verduidelik (soeke na die waarheid, oop gemoed, bedag te wees op gevolge, selfvertroue in kritiese denke) deur foute sowel as die redes vir die foute te identifiseer;
- sistematiese metodes in die oplos van 'n probleem te illustreer (sistematiese werkswyse) deur van elemente van 'n plan en maatassessering gebruik te maak;
- vorige kennis in huidige probleemoplossing te gebruik (ontvanklikheid vir idees) deur op 'n lysie aan te dui watter voorkennis beskikbaar is en dit met maats te bespreek en so aan te vul;
- jou doel duidelik te identifiseer (sistematiese werkswyse) deur van elemente van 'n plan gebruik te maak;
- wagtyd te gebruik vir die analise en oplos van probleme (ontvanklikheid vir idees, soeke na die waarheid, bedag te wees op gevolge);
- die gevolge van aksies te voorspel (bedag te wees op gevolge) deur van reëls en feite in Wiskunde gebruik te maak en die bewerkings wat op die vergelykings toegepas kan word, te verduidelik;
- foute te identifiseer (soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees) deur van rubrieke gebruik te maak;
- ontvanklik te wees vir nuwe idees en om jou eie mening te verander indien dit nodig is (weldeurdagte oordeel);
- definisies en formules van Finansiële Wiskunde te gee en dit kan verduidelik (nuuskierigheid, soeke na die waarheid);
- duidelik aan te dui hoe soeke na die waarheid hulle gehelp het in die oplos van Wiskundeprobleme;

- in elke opdrag die gegewe feite sowel as inligting wat ontbreek vir die afdeling se werk neer te skryf (soeke na die waarheid, nuuskierigheid);
- met verdraagsaamheid na ander se idees te luister en 'n antwoord te deurdink voordat hulle daarop reageer (ontvanklikheid vir idees);
- te verduidelik waarom dit belangrik is om geduldig na ander se idees te luister en dit deur te trek na die onderrigsituasie (ontvanklikheid vir idees);
- strategieë (soos om op ander se idees te reflekteer deur dit te herhaal) te gebruik om geduldig na ander te luister en om hul eie denke en probleemoplossing effektief te kommunikeer (ontvanklikheid vir idees);
- voorbeelde van gevolge as gevolg van verkeerde (of regte) besluite in hulle werk te identifiseer (nuuskierigheid);
- voorbeelde van opdragte, bewerkings en lewenswerklike situasies wat hul nuuskierigheid geprikkel het op te noem en bronne wat tot oplossings gelei het, te identifiseer (nuuskierigheid);
- lewenswerklike situasies te skep en op te los (nuuskierigheid, soeke na die waarheid);
- bewyse van sistematiese werkswyse aan te dui (sistematiese werkswyse);
- spontaan sistematies te werk te gaan (sistematiese werkswyse);
- die elemente van 'n plan as probleemoplossingstrategie neer te skryf en toe te pas (sistematiese werkswyse);
- hul eie denke aan hul maats te verduidelik en hulle sodoende voorberei om dit in hulle loopbaan te beoefen (ontvanklikheid vir idees).

Bogenoemde uitkomst sal verspreid oor die drie leergedeeltes aangespreek word.

6.5.2 Inleiding: Leereenheid 6: Finansiële Wiskunde

Behalwe die oordrag van kennis, word die kritiese denkingesteldheid en houding van ontvanklikheid vir idees in die inleiding tot Finansiële Wiskunde aangemoedig. Dit is belangrik dat opvoeders geduldig na leerders se antwoorde moet kan luister ten einde vas te stel of daar wanopvattinge of misverstande voorkom (cf. 2.2.1.1) sodat dit reggestel kan word. Tabel 6.5 dui op die verwagte leer- en denkingesteldheid uitkomst vir die bespreking wat ter inleiding van Finansiële Wiskunde na afhandeling van die bespreking in die volgende afdeling gebruik gaan word.

Die betekenis, waarde en bekwaamheidsdimensies van ontvanklikheid vir idees in die konteks van die studie kan deur opvoeders met behulp van Tabel 6.2 (cf. 6.3.1) geassesseer word.

Tabel 6.5: Verwagte uitkomst ten opsigte van leerinhoud en denkingesteldhede: ontvanklikheid vir idees

Indien die gewenste resultaat vir leerders is om hul begrip en vaardigheid in ontvanklikheid vir idees te verbeter	Dan het jy bewys van die student se begrip en vaardigheid om ontvanklikheid vir idees nodig	En daarom mag die assessering vir ontvanklikheid vir idees soos volg lyk:
Ontvanklikheid vir nuwe idees		
Na die les behoort leerders in staat te wees om hul gedagtes/idees rakende Finansiële Wiskunde duidelik te kommunikeer deur faktore wat 'n invloed op die aankoop/huur van 'n huis het, te verduidelik; finansiële terme op te noem en te verduidelik; die gevolge; die voor- en nadele van om 'n bankkaart te besit, te verduidelik en die effek van rentekoerse duidelik te kommunikeer.	Geduldig na ander se idees te luister, nie impulsief te wees met die antwoord van vrae nie, finansiële terme sowel as die gepaardgaande voor- en nadele van finansies duidelik te kommunikeer.	Beantwoord die gestelde vrae (Vrae 1 en 2 in die oefening hieronder) skriftelik en dui aan waar jy die antwoord gekry het deur: (1) Ekself; (2) My maats of (3) Navorsing langs die vraag se antwoord neer te skryf.

Die opvoeder deel aan groepe van vier die onderstaande twee vrae uit. Die leerders kry nagenoeg 15 minute om na mekaar te luister en op die vrae te antwoord. Hulle mag ook van ander se antwoorde gebruik maak indien hulle nie die vrae kan antwoord nie.

In die inleiding tot die les word daar op die ontvanklikheid vir idees gefokus deurdat leerders die geleentheid kry om die vrae wat gestel word, te bespreek en om na ander se idees te luister.

Die volgende word ter inleiding vir die ontvanklikheid vir ander se idees gegee. Die tema van die skool waar leerders na hul tersiêre opleiding wil gaan skoolhou, dien as aanknopingspunt om die kritiese denkingesteldheid en houding om ontvanklik vir ander se idees te wees, se betekenis, waarde en bekwaamheid te illustreer en toe te lig.

Jy moet 'n skool kies waar jy jou loopbaan kan begin. Jy bespreek die saak een aand in die teenwoordigheid van jou vriende en ouers wat verskillende menings opper. Jou ouers beklemtoon veiligheid en bekostigbaarheid ten opsigte van vervoer en verblyf. Jou vriende, aan die ander kant, lê klem op onafhanklikheid en vryheid. Is jy van mening dat jy na beide jou ouers en jou vriende se aanbevelings moet luister? Wat, volgens jou, sou dit beteken om ontvanklik te wees vir ander se idees? Hoekom is dit belangrik dat jy na jou ouers sowel as jou vriende se aanbevelings ten opsigte van die besluit wat jy moet maak, luister? Hierdie saak kan heelwat emosie ontlok en jy behoort aan die einde van die gesprek almal se idees in aanmerking te neem ten einde 'n ingeligte besluit te neem. Watter strategie gaan jy gebruik om almal se idees te gebruik ten einde so 'n besluit te neem? Net soos ons met alledaagse probleme te kampe het en ander se idees nodig het vir ons persoonlike lewe, het ons ook idees ten opsigte van die kennis wat ons aan leerders moet oordra en dus akademiese inhoud, nodig. In die volgende afdeling gaan ons fokus op ontvanklikheid vir idees as kritiese denkingesteldheid en houding ten opsigte van Finansiële Wiskunde. Ons gaan onself ten doel stel om oop te wees vir die idees van ander en met aandag en verdraagsaamheid na almal in die klas se idees luister sodat ek nuwe idees kan kry wat ek kan aanwend om ingeligte besluite te neem. Hiervoor is dit nodig dat ek aandagtig en met verdraagsaamheid na ander luister sodat ek my maats se idees in my eie woorde kan herhaal (cf. Tabel 6.2). Ons gaan veral op hierdie een strategieë tydens die bemeestering van die leerinhoud fokus.

Vraag 1



Die volgende scenario word geskets:

Die 350 m² vierslaapkamerhuis met drie badkamers by die Vaaldam is te koop vir R 4 200 000. Jy is jonk en is pas aangestel as opvoeder by die plaaslike hoërskool. Jy wil graag die droomhuis besit en kan huur of koop oorweeg. Jy beskik nie oor voldoende kapitaal om die huis kontant te koop nie.

Wat kan jy doen om hierdie droomhuis jou eie te maak?

Watter faktore kan jou droom beïnvloed?

Bemiddelingskriteria

Vasberadenheid en Wisselwerking

Uitdagings

Vraag 2: Bestudeer die onderstaande advertensies en bespreek die daaropvolgende vrae.

Vraag 2a



Watter dienste lewer bogenoemde finansiële instellings? Watter finansiële terme is aan jou bekend? Lys ten minste agt met hul definisies.

Bemiddelingskriteria

Oorbrugging

Oordra van betekenis

Vasberadenheid en wisselwerking

<http://www.atmsolutions.co.za/company-overview/partners>

Vraag 2b



Is geld vrylik beskikbaar? Wat moet gedoen word voordat jy 'n bankkaart kan besit? Kan jy die kaart gebruik as daar nie geld op jou rekening beskikbaar is nie? Wat is die gevolge? Indien jy 'n kaart besit, is dit 'n manier om te spaar? Watter opsies is daar om geld te spaar?

Bemiddelingskriteria

Uitdagings

Vasberadenheid en wisselwerking

<http://www.looklocal.co.za>

Vraag 2c

SKULD ... RENTEKOERSVERHOGINGS

Moenie te lank wag nie!

- * Is u agterstallig op u huisverband en/of kredietkaarte?
- * Dreigende beslaglegging?
- * Skuldeisers wat u pla?

Professionele advies en bystand.
Batebeskerming. Afdwing van jou regte.
Ook advies aan firmas, BK's en trusts.

SAM DEYSEL 012-326-3233, 082-822-6100

<http://southafrican.iblog.co.za/2007/12/13/konsolidasie/comment-page-1/>

(Toestemming om advertensie te gebruik is telefonies op 2 April 2012 om 21:00 verkry)

Wat is rentekoers? Definieer 'n huisverband. Hoe raak rentekoersverhogings mense wat geld het? Hoe raak rentekoersverhogings mense wat geld skuld? Wat is die huidige rentekoers op 'n debietsaldo? En op 'n kredietsaldo? Hoe raak 'n mens agterstallig? Wie is skuldeisers? Wat is beslaglegging? Watter maatreëls kan getref word om nie in so 'n situasie te beland nie? Leerders bespreek die vrae in groepe (nagenoeg 15 minute) en gee terugvoer. Die opvoeder lys finansiële terme soos leerders terugvoer gee en voeg belangrike terme wat in die leereenheid aangespreek gaan word, by. Terme soos rente, lenings, annuïteite, delgingsfondse en amortiseringskedules behoort deel van die lys te wees.

Bemiddelingskriteria

Ontvanklikheid vir idees

Soeke na die waarheid

Verduideliking hoe die bemiddelingskriteria die kritiese denkingesteldhede en houdings bevorder:

Nadat leerders die geleentheid gekry het om die vrae wat aan die begin van die leergedeelte gevra is in hulle groepe te beantwoord, word 'n selfassesseringsrubriek (Tabel 6.6) deur elke student voltooi. Die doel hiervan is om vas te stel of die leerders ontvanklik was vir ander se idees en of hulle net hulle eie antwoorde neergeskryf het. Hierdie rubriek word aan die einde van die oefening in hulle boeke ingeplak sodat daar weer later wanneer

ontvanklikheid vir idees geassesseer word, hierna verwys kan word om vas te stel of daar progressie ten opsigte van groei en ontwikkeling in ontvanklikheid vir idees was (cf. 6.5.4; 6.5.5). Opvoederinteraksie is nodig om ontvanklikheid vir idees aan te moedig en die opvoeder behoort vrae so te stel dat die kritiese denkingesteldheid en houding aangemoedig word.

Leerders kon moontlik nie alle antwoorde verskaf nie, byvoorbeeld die huidige rentekoers of hulle kon nie agt finansiële terme se definisies gee nie. Indien leerders nie antwoorde op al die vrae het nie, moet ander betroubare bronne geraadpleeg word. Leerders voltooi na afloop van die klasbespreking die opdrag skriftelik vir huiswerk en moet ook aandui wie se idees gebruik is om antwoorde te verskaf, byvoorbeeld Ekself, My maats of Eie navorsing. Hulle antwoorde sal dan aandui van watter strategieë hulle alles gebruik maak om antwoorde te bekom. Hierdie menings van die leerders oor wie bydraes tot die oplossing gelewer het, kan met die selfassesseringstiplys soos in Tabel 6.6 voorgestel word vergelyk word om vas te stel of die leerders erns gemaak het met die kritiese denkingesteldheid en houding.

Tabel 6.6: Selfassesseringstiplys vir ontvanklikheid vir idees

	Ek is daar.	Ek is op pad.	Ek moet harder hieraan werk.
Ek verstaan die betekenis van ontvanklikheid vir idees (Wat?)			
Ek verstaan die betekenis van ontvanklikheid vir idees as:	1.		
Verwagte respons: Om oop te wees vir ander se idees;			
Om met verdraagsaamheid na ander se idees te luister.	2.		
Ek het ten minste een strategie om my te help om ontvanklik te wees vir ander se idees:			
My strategie om ontvanklik vir ander se idees te wees is:	1.		

	Ek is daar.	Ek is op pad.	Ek moet harder hieraan werk.
Verwagte respons: Ek luister aandagtig na ander se idees			
Ek besef die belangrikheid om na ander idees te luister (Hoekom?)			
Ek sien die volgende as redes om vir ander se idees ontvanklik te wees: Verwagte respons: Om nuwe idees te kry Om ingeligte besluite te neem 2.			

Leerders kan hulleself ook assesser deur Figuur 6.3 as selfassesseringsrubriek vir hulle te gee waarvolgens hulle hulleself op die beginnersvlak assesser.

6.5.3 Leergedeelte 6.1

Uitkomst vir leergedeelte 6.1

Dit is belangrik om daarop te let dat uitkomst betrekking het op leerinhoud sowel as die aanleer van kritiese denkingesteldhede en houdings. Die fokus in hierdie leergedeelte is op die kritiese denkingesteldheid en houding van 'n sistematiese werkswyse.

Na afhandeling van hierdie leergedeelte behoort jy in staat te wees om: (Uitkomst met betrekking tot leerinhoud)

- Enkelvoudige, saamgestelde rente en kontinu toegevoegde rente te bereken;
- die begrip saamgestelde rente uit te brei na die berekening van effektiewe koers; en
- rente probleme wat die toepassing van logaritmes vereis, op te los.

Na afhandeling van hierdie leergedeelte behoort jy in staat te wees om: (Uitkomst met betrekking tot kritiese denkingesteldhede en houdings)

Na afloop van die formulering van 'n uitkoms word die spesifieke kritiese denkingesteldhede en houdings wat bereik wil word in hakies aangedui.

Die fokus in hierdie leergedeelte is doelbewus op die aanmoediging van 'n sistematiese werkswyse. Die ander kritiese denkingesteldhede en houdings word egter ook aangeraak.

- Die betekenis en waarde van 'n sistematiese werkswyse te verstaan;
- rente en die gebruik daarvan krities te ontleed (soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees);
- jou doel duidelik te definieer (sistematiese werkswyse) deur van elemente van 'n plan gebruik te maak;
- op die verskille tussen enkelvoudige, saamgestelde en kontinu toegevoegde rente te let en dit te kommunikeer (soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees);
- om aandagtig en met verdraagsaamheid na ander se idees te luister (ontvanklikheid vir idees);
- nuuskierig te wees en baie vrae te vra en aan ander te verduidelik wat die effek van/gevolge van saamgestelde en kontinu toegevoegde rente op lewenswerklike situasies is (nuuskierig, soeke na die waarheid, bedag te wees op gevolge);

- alternatiewe metodes te oorweeg wanneer jy probleme oplos (ontvanklikheid vir idees) deur 'n verskeidenheid nie-elektroniese bronne oor dieselfde onderwerp te raadpleeg (nuuskierigheid);
- 'n verskeidenheid strategieë soos elemente van 'n plan en maatassessering te gebruik (sistematiese werkswyse);
- te onderskei tussen idees wat werk en die wat nie werk nie en die verskille sowel as redes te illustreer en verduidelik (soeke na die waarheid, oop gemoed, bedag te wees op gevolge, selfvertroue in kritiese denke);
- sistematiese metodes in die oplos van 'n probleem te illustreer (sistematiese werkswyse deur elemente van plan te gebruik (cf. Figuur 6.9; Tabel 6.7));
- vorige kennis in huidige probleemoplossing te gebruik (ontvanklikheid vir idees);
- wagtyd te gebruik vir die analise en oplos van probleme (ontvanklikheid vir idees, soeke na die waarheid, bedag te wees op gevolge);
- die gevolge van aksies te voorspel (bedag te wees op gevolge);
- foute te identifiseer (soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees);
- ontvanklik te wees vir nuwe idees en om jou eie mening te verander indien dit nodig is (weldeurdagte oordeel).

6.5.3.1 Tema 1: Terme en verklaring van simbole, terme en enkelvoudige en saamgestelde rente

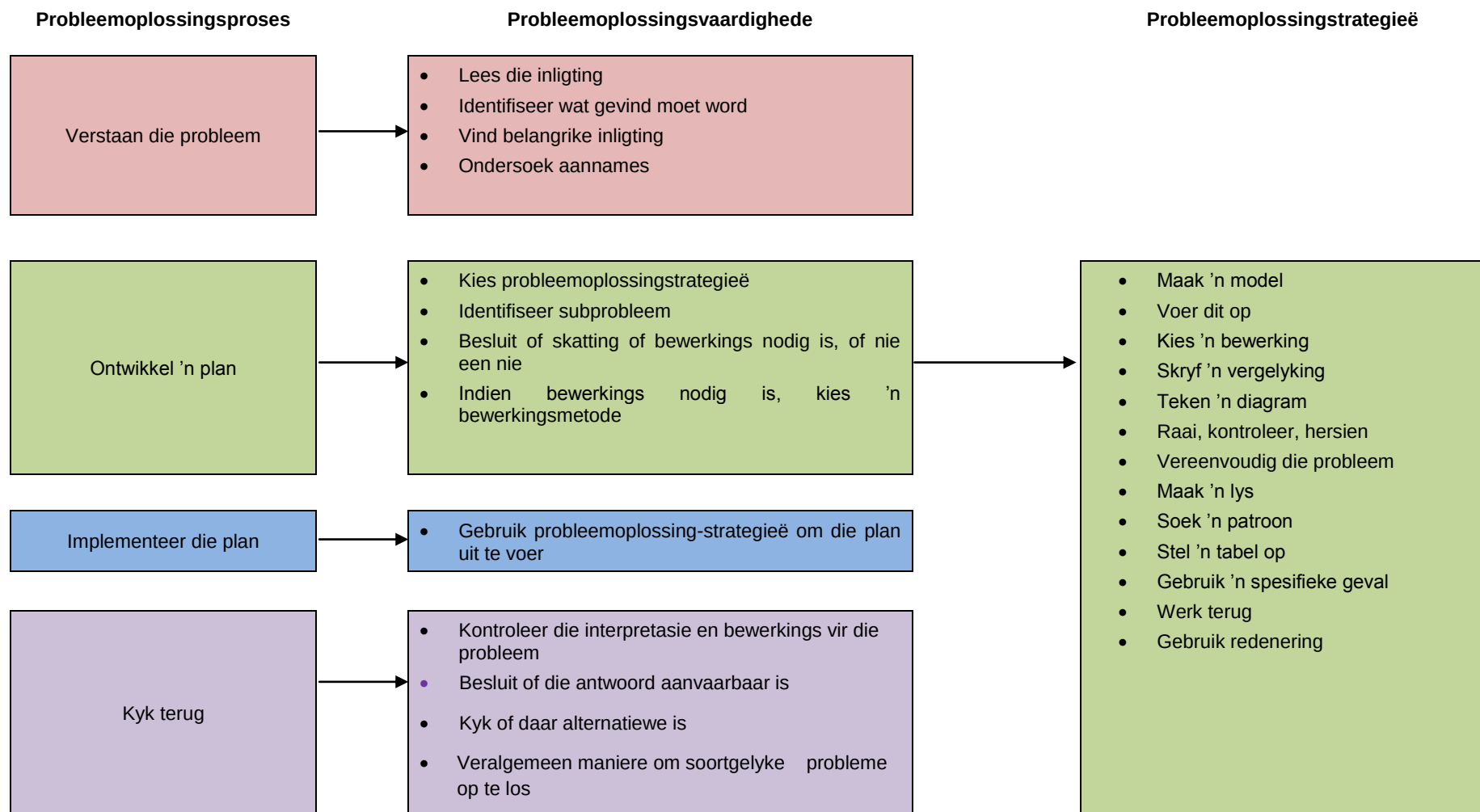
Inleiding: Waarde, betekenis en bekwaamheid ten opsigte van 'n sistematiese werkswyse.

Indien jy vanaand laat na afloop van die prysuitdelingsfunksie by die huis kom, merk jy dat die elektriese motorhuisdeur nie wil oopgaan nie en dat die ligte in die huis ook nie brand nie. Wat gaan jou reaksie wees? Gaan dit help om aan die deur te bly ruk en pluk of om die skakelaar aan en weer af en aan te skakel? Waarom nie? Waar gaan jy vir die oorsaak van die probleem begin soek? Wat beteken dit dus dat jou gedrag sistematies is? 'n Sistematiese werkswyse kan beteken dat daar eers vasgestel word wat die mees logiese verklaring vir die probleem is en die invloed van dié faktor getoets word. Daarna kan na ander moontlike oorsake gekyk word en in orde van waarskynlikheid kan jy dan vasstel wat die probleem veroorsaak. Dit impliseer dus dat daar 'n logiese orde is. Wat is die waarde van 'n sistematiese werkswyse vir die alledaagse lewe, byvoorbeeld jou lessenaar waar jy studeer of jou slaapkamer? Leerders kan aandui dat die waarde van 'n sistematiese werkswyse is dat tyd nie gemors word om na dokumente te soek nie, dat daar nie te veel afleiers op die lessenaar is nie, maar dat jy weet wat waar is. En vir die rakke indie winkels? As artikels wat bymekaarhoort, saam gegroepeer word, maak dit die

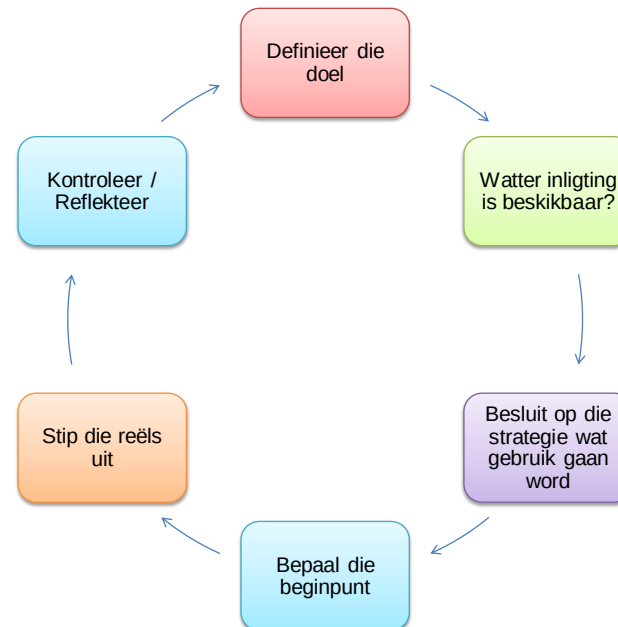
inkopietog soveel makliker. Rakke is georden vir skoonmaakmiddels, lekkers en skyfies, persoonlike reinigers, vleis, groente ens. Watter strategieë kan gebruik word om die items op winkelrakke sistematies te rangskik? Rangskik byvoorbeeld medikasie alfabeties, of al die pynstillers en hoesmedisyne bymekaar. Wat beteken 'n sistematiese werkswyse in Wiskunde? Watter strategieë kan jy gebruik wanneer jy 'n Wiskunde-probleem oplos? Die betekenis van 'n sistematiese werkswyse in Wiskunde is dat daar 'n logiese opeenvolging van stappe en redenering is en dat bewerkings dus stap vir stap volg. As ons byvoorbeeld dink aan die volgorde van bewerkings in Wiskunde, word hakies, magsverheffing en worteltrekking eerste gedoen. Daarna word bewerkings wat vermenigvuldiging en deling vereis, van links na regs uitgevoer en laastens word van links na regs opgetel en afgetrek. Die waarde van 'n sistematiese werkswyse is dat ek moet seker maak dat 'n taak suksesvol voltooi is. Die einddoel waarna ons streef is om logies te redeneer en korrekte bewerkings stap-vir-stap uit te voer sodat die onderwyser wat die antwoord stel nasien kan agterkom hoe daar geredeneer is sodat terugvoer gegee kan word om redenering te verbeter. In hierdie afdeling gaan ons 'n strategie aanleer waarvolgens 'n probleem in Wiskunde opgelos kan word. Dit staan bekend as "Elemente van 'n plan" en maatassessering, waar julle mekaar se werk sal assesseer met behulp van 'n stiplys met kriteria.

Die volgende probleemoplossingsplan (Tabel 6.7) kan in Wiskunde gebruik word as 'n gids om leerders te leer om sistematies probleme op te los.

Tabel 6.7: 'n Probleemoplossingsmodel van O'Daffer *et al.* (2008:43)



Feuerstein en Hoffman (1995:33) stel 'n vereenvoudigde probleemoplossingsproses wat die basiese elemente van Beyer (1987:28, 47), Eggen en Kauchak (2010:253), O'Daffer *et al.* (2008:43), Polya (1973:5), Tileston (2005:55) en Woolfolk (2004:284) insluit, as volg in Figuur 6.9 voor.



Figuur 6.9: Skematiese voorstelling van Feuerstein en Hoffman (1995:33) se plan vir probleemoplossing

'n Kopie van die skematiese voorstelling van 'n plan vir probleemoplossing, word aan leerders verskaf om by hulle te hou as 'n strategie en wat gebruik kan word wanneer probleme opgelos word, om hulle vaardighede in probleemoplossing aan te moedig.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
<i>Simbole kom oral om ons voor. Gee 'n voorbeeld van simbole wat jy in die kombuis sou aantref. En in jou motor? Watter Wiskundige simbole ken jy/het jy al gebruik? Sekere simbole waarsku 'n mens. Gee so 'n voorbeeld.</i> Simbole of veranderlikes word algemeen in formules gebruik. In hierdie leereenheid word die volgende simbole en terme deurgaans gebruik.	Oorbrugging – daar word ook na simbole buite Wiskundige konteks verwys.	Bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid.
Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig: Leerders word bewus gemaak dat simbole oral om ons voorkom, nasionale simbole, °C , R, koers, chemiese simbole, >, <, hoogspanningssimbool, ens. Indien 'n mens weet wat 'n simbool voorstel, kan jy dit gebruik om berekeninge mee te maak/toepas op/in die werklike lewe bv. in bak, omskakeling na ander geldeenhede, chemiese vergelykings ens. (oorbrugging). Dit impliseer dat wanneer hulle simbole sien en nie weet wat dit beteken nie, hulle dit nie sal kan gebruik nie, of selfs nadelig daardeur geraak word, bv. die simbool wat hoogspanningsdrade aandui. Die verstaan en “weet van” simbole het dus lang- en korttermynuitkomste wat om bedag te wees op gevolge aanmoedig en wanneer 'n mens simbole sien moet jy weet dat dit <i>iets</i> voorstel. 'n Mens moet uitvind wat 'n simbool wat jy raakloop, voorstel sodat dit reg gebruik kan word wat nuuskierigheid aanwakker.		

Verklaring van simbole en terme:

- A Die eindbedrag of aangegroeide bedrag/toekomstige bedrag
- P Die begin of aanvangsbedrag
- r Die rentekoers as 'n desimale waarde
- n Die tydspanne
- Jaarliks – een keer per jaar, gewoonlik teen die einde van die jaar
- Halfjaarliks – twee keer per jaar, elke ses maande
- Kwartaalliks – vier keer per jaar, elke drie maande
- Maandeliks – twaalf keer per jaar, elke maand
- Daaglik – 365 keer per jaar, elke dag
- t Die tydperk in jare/termyne

Rente: Die geld wat 'n lener betaal om geld van die uitlener te gebruik.

In hierdie leereenheid gaan ons met baie nuwe formules kennis maak. Ek beveel aan dat jy, soos wat ons aangaan, die formules neerskryf en vir jou opsommings maak. Jy kan die opsomming by jou hou terwyl jy jou huiswerk doen en ons in die klas besig is, maar onthou, jy sal dit moet bemeester aangesien jy dit nie in die eksamen mag gebruik nie. Jy moet ook die “Elemente van 'n plan”-riglyn altyd byderhand hê om vertrouwd te raak om sistematies te werk.

Leerders kry geleentheid om die volgende vrae in groepe van vyf te bespreek: Elke student kry die geleentheid om verantwoordelik vir die antwoord een van die vrae te wees voordat dit in die groep bespreek word.

Daarna kan elke student 'n bydrae lewer ten einde die verskillende vrae te beantwoord.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
1. <i>Wat is die huidige rentekoers? Waar kan ons die inligting kry? Wie bepaal die rentekoers? Wanneer word nuwe rentekoerse aangekondig en deur wie?</i> 2. <i>Hoe beïnvloed rente leners? En spaarders?</i> 3. <i>Waar word nog van simbole gebruik gemaak?</i> 4. <i>Watter manier is daar om tussen die A en die P te onderskei?</i> 5. <i>Rente word in terme van tydperke bereken. Watter tydperke word in die natuur aangetref? Waaraan word dit toegeskryf? Wat veroorsaak dit?</i>	Oorbrugging, Gedrag waardeur die leerder leer om te deel, Samehorigheidsgevoel.	Bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid, ontvanklikheid vir idees, soeke na die waarheid.
Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig: In die groepwerkaktiwiteit moet leerders leer om binne 'n sosiale konteks aan ander die geleentheid te gee om deel te neem en te luister (gedrag waardeur die leerder leer om te deel) en hierdeur kan hul eie begrip verhelder word. Wanneer leerders geleentheid kry om saam met ander vrae te beantwoord, beweeg hulle buite die veiligheid van hul eie ego (samehorigheidsgevoel). Hierdeur word leerders <i>gedwing</i> om na ander se idees te luister. Deur die vrae in die groep te beantwoord, kan hulle mekaar se redenering en probleemoplossing aanvul – en soms aanval – ten einde die beste oplossing vir 'n vraag te verskaf, wat soeke na die waarheid en nuuskierigheid aanmoedig. Elkeen word die geleentheid gegun om eers self sy eie vraag te beantwoord en daarna na die res te luister. 'n Sistematiese werkswyse word deur die groepaktiwiteit aangemoedig deurdat daar 'n verskeidenheid vrae is waarop leerders moet reageer en hulle eers self die vrae en daarna in die groepe beantwoord. Leerders moet die inhoud van die module (rente en tydsperiodes) op die lewenswerklike kan toepas (oorbrugging) en besef moontlik dat rente ook hul lewens beïnvloed wat bedag wees op gevolge aanwakker en dat hul eers moet uitvind (nuuskierigheid) wat die implikasies van die leen van geld op hul lewe kan hê (bedag wees op gevolge).		

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Groei – Positiewe rentekoers. Enkelvoudige rente. 'n Lineêre funksie. <i>Wat word bedoel met 'n lineêre funksie?</i> <i>Gee 'n voorbeeld van 'n lineêre funksie.</i> <i>Enige ander voorbeelde? Wat van die rekenkundige ry: 4: 8: 12 ... en die konstante spoed van 'n motor, belasting wat vir 'n sekere periode betaalbaar is? (Opvoeder noem nog voorbeelde van lineêre funksies).</i> Enkelvoudige rente (I): $I = Prt$, waar P die aanvangsbedrag is, r is die rentekoers en t is die tyd (in termyne) Toekomstige waarde/Eindbedrag – bereken A: $A = P(1 + rt)$ waar A die eindbedrag of toekomstige bedrag is, P is die aanvangsbedrag, r die rentekoers en t die tyd in jare/termyne. Aanvangsbedrag – bereken P: $A = P(1 + rt)$ <i>Indien P bereken moet word, hoe sal ons te werk gaan?</i> <i>Watter wiskundige beginsel is belangrik?</i> <i>Indien ek weet waarvoor 'n sekere simbool staan en ek het die waardes van al die simbole, behalwe een, sou ek in staat wees om die probleem op te los?</i>	Vasberadenheid en wisselwerking. Oorbrugging, bedag te wees op gevolge.	Soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees, selfvertroue Nuuskierigheid.

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Daar is 'n doelbewuste voorneme by die opvoeder om Finansiële Wiskunde te onderrig en korrekte beginsels en reëls moet uitgevoer word. Die opvoeder verwag terugvoer vanaf die student (vasberadenheid en wisselwerking) en na aanleiding van die respons van die student ontstaan interaksie oor die onderwerp met die doel om probleme op te los. Die opvoeder het dus die direkte, doelbewuste voorneme om inligting oor te dra terwyl die verstaan van die inligting deur die response van die leerder en vraagstelling van die opvoeder verklarend meewerk om verstaan teweeg te bring. Die student moet kragtens die feite hul redenering verduidelik (soeke na die waarheid) maar ook die manier waarop die probleem opgelos kan word. Wanneer die opvoeder aan die student terugvoer gee, word selfvertroue by die student aangemoedig aangesien terugvoer opbouend behoort te wees en ten doel het om verstaan uit te brei, wat tot selfvertroue aanleiding gee. Wanneer daar meer as een voorstel/oplossing gegee word, word die kritiese denkingesteldheid en houding om ontvanklik te wees vir idees aangemoedig deurdat daar na ander se idees geluister word. Indien ons weet waarvoor 'n sekere simbool staan, kan ons waardes vervang en enige probleem oplos (oorbrugging). Wanneer leerders tot hierdie besef kom, kan dit hulle aanmoedig om nuuskierig te wees en te dink aan watter formules hulle in die werklike lewe kan gebruik, bv. omskakeling van grade Celsius na grade Fahrenheit, omskakelings ten opsigte van oppervlak, volume, meting, finansies ens. In Wiskunde is orde van bewerking belangrik en indien dit verkeerd uitgevoer word, sal die korrekte oplossing nie gevind word nie (bedag wees op gevolge). Leerders moet dus die waarheid/feite/korrekte volgorde ken voordat hul probleme oplos (soeke na die waarheid en nuuskierigheid).

Leerders kry geleentheid om hul **ontvanklikheid vir idees** en **sistematiese werkswyse** te evalueer deur van die selfevalueringstiplyste vir ontvanklikheid vir idees (Tabel 6.6) en selfassesseringsrubriek (Figuur 6.3) en sistematiese werkswyse (Tabel 6.9 & Figuur 6.5) onderskeidelik gebruik te maak.

By enkelvoudige rente word 'n vaste bedrag (gebaseer op die rentekoers) elke jaar by die beginbedrag bygevoeg. Geen rente word op die vorige jaar se rente verdien nie.

Voorbeeld 1: Pirnot (2007:628) – Om die rente te bepaal.

Indien jy R 500 in 'n bank deponeer wat 6% jaarlikse rente betaal, hoeveel rente sal die deposito in vier jaar verdien indien die bank enkelvoudige rente toestaan? 'n Voorbeeld van hoe die elemente van 'n plan gebruik kan word, word geïllustreer:

Wat is die doel? (om die rente op die deposito na vier jaar te bereken as rente enkelvoudig toegevoeg word)

Watter inligting is beskikbaar?

Wat is die aanvangsbedrag?

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
<i>Watter simbool word gebruik?</i> <i>Druk r uit as 'n desimale getal (twee desimale plekke).</i> <i>Wat is die tydsduur?</i> Besluit op die strategie wat gebruik gaan word <i>Watter formule gaan gebruik word?</i> Bepaal die beginpunt (Watter formule gaan gebruik word?) Stip die reël uit	Oordra van betekenis, vasberadenheid en wisselwerking, selfregulering en beheer van gedrag	Soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees, selfvertroue in kritiese denke, sistematiese werkswyse

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Vervang waardes in die formule, onthou die reëls. (In hierdie voorbeeld word die drie veranderlikes met mekaar vermenigvuldig as daar geen bewerkingsteken voorkom nie) $I = Prt$ $= 500 \times 0.06 \times 4$ $= R 120$ Kontroleer/Reflekteer <i>Is daar 'n ander manier waarop die rente bereken kan word? (Sonder formule om te kontroleer).</i> <i>Wat sal die eindbedrag na vier jaar wees?</i> Die toekomstige waarde sal $R 500 + R 120 = R 620$ wees. <i>Is daar 'n ander manier waarvolgens ons die toekomstige waarde kan bereken? (Uitbreiding hierop kom in Voorbeeld 2 voor.)</i>	Soeke na optimistiese alternatiewe.	Weldeurdagte oordeelsvermoë

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Die oordra van kennis deur opsetlike vraagstelling en response (vasberadenheid en wisselwerking) kan die soeke na die waarheid by leerders aanmoedig. Wanneer leerders geleentheid gegee word om op vrae te reageer, het die res van die leerders geleentheid om na hul idees te luister (ontvanklikheid vir

idees) en deur die positiewe terugvoer van die opvoeder asook die response van mede-leerders kan selfvertroue in kritiese denke aangemoedig word. Selfvertroue in redeneringsvaardighede kan aangemoedig word deurdat leerders op hulle reflektiewe denke ten opsigte van die stappe wat in probleemoplossing gevolg is, staatmaak terwyl die werk in die klas gedoen word en vertroue in hulle eie redeneringsvaardighede ontwikkel deur die interaksie en uitruil van idees. Wanneer leerders selfvertroue ontwikkel, sal hulle ook moontlik meer geneig wees om uitdagende probleme aan te pak. Aangesien die probleem in 'n woordsin is, kan leerders die betekenis van die simbole en die formule oordra na die probleem en waardes in die korrekte formule vervang (oordra van betekenis). Hierdeur kan 'n kritiese denkingesteldheid en houding om die waarheid/kennis te soek, aangemoedig word. Aangesien 'n aantal vrae gestel word waarop die leerders eers moet antwoord, word hul gedrag gereguleer en beheer en 'n sistematiese werkswyse aangemoedig. Daar is egter ook 'n ander, meer omslagtige manier om die rente te bereken. Leerders moet bewus wees dat sommige probleme op verskillende maniere (Voorbeeld 2) opgelos kan word (ontvanklikheid vir nuwe idees).

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Voorbeeld 2: Om die toekomstige waarde met behulp van 'n formule te bepaal: $A = P(1 + rt)$ $= 500(1 + 0.06 \times 4)$ $= 500(1.24)$ $= R\ 620$ Doen self voorbeeld 2 in Pirnot (2007:628).		

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Aangesien Finansiële Wiskunde toepassing in die werklike lewe het, bied dit die geleentheid vir oorbrugging omdat die leerders dit wat hulle nou leer in die toekoms kan toepas. Verder is dit ook belangrik dat leerders sal besef dat hulle dit wat hulle nou leer in die toekoms in die hoedanigheid van opvoeders sal moet oordra (oordra van betekenis). Om egter suksesvol toe te pas en aan leerders oor te dra en om nie foute wat jou duur te staan gaan kom te maak nie, moet hul bedag wees op die gevolge van verkeerde bewerkings/vervanging/oordrag van kennis. Die rentekoers moet byvoorbeeld in desimale vorm wees, anders sal 'n baie kleiner bedrag die gevolg wees. Deurdat leerders die betekenisvolheid en waarde van die aktiwiteit vir die nou en die toekoms besef, en hulle toegerus word om dit in die toekoms te gebruik (hetsy in hul privaat lewe of in 'n onderrigsituasie), kan hulle die noodsaaklikheid besef om die volle waarheid te soek, bedag te wees op gevolge, asook nuuskierig te moet wees om meer oor die onderwerp te wete te kom. In Voorbeeld 3 word leerders se gedrag gereguleer en beheer deurdat vrae gestel word om hulle na die oplossing te help lei en hierdeur kan 'n sistematiese werkswyse aangemoedig word.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Metode 1: $A = P(1 + rt)$ $2500 = P(1 + 0.04 \times 2)$ $2500 = P(1.08)$ $P = \frac{2500}{1.08}$ $P \approx 2314.814815$		

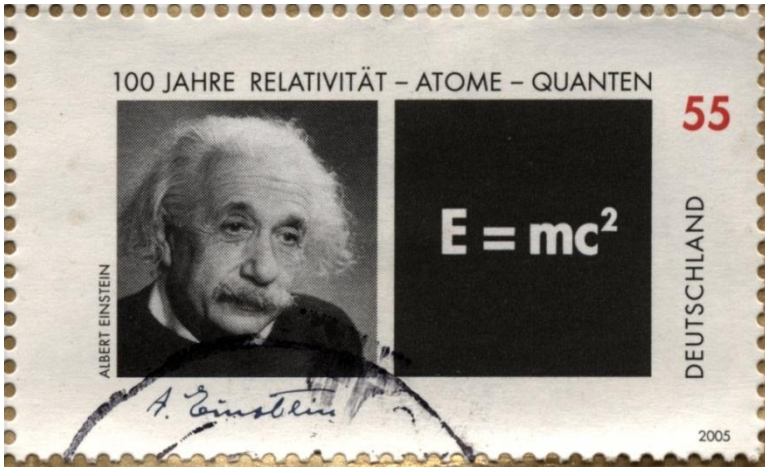
	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Metode 2: $P = \frac{A}{1 + rt}$ $P = \frac{2500}{1 + 0.04 \cdot 2}$ Onthou dat die term in die noemer eers vereenvoudig moet word. <i>Sal jy 'n ander antwoord kry indien jy die stappe sonder hakies in die noemer sou insleutel? Die insleutel op jou sakrekenaar is dus $2500 \div 1 + 0.04 \times 2$. Watter antwoord kry jy dan? (R 2500.08). Is die antwoord relevant? Is die antwoord korrek? Waarom nie? Wat is dus belangrik by die vervanging van waardes in formules? Wat is die regte orde van bewerkinge?</i> $P = \frac{2500}{1.08}$ $P \approx 2314.814815$ Ons kan die bedrag afrond na R 2 314.82 wat gedeponeer moet word om 'n bedrag van R 2 500 na twee jaar aan jou beskikbaar te stel vir die vlotvaart.	Oorbrugging, selfregulering en beheer van gedrag	Bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid, sistematiese werkswyse

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Aangesien voornemende Wiskunde-opvoeders opgelei word om leerders te onderrig, is dit noodsaaklik dat hulle oor die kritiese denkingesteldheid en houding om bedag te wees op gevolge en 'n sistematiese werkswyse moet beskik omdat hulle inhoud aan leerders moet kan oordra en moet weet waarmee leerders kan sukkel en die foute wat hulle gewoonlik maak, kan identifiseer. Om leerders se foute te kan identifiseer, moet opvoeders bewus wees van die vangplekke en daarom nuuskierig wees om te bepaal watter effek 'n verkeerde bewerking op die antwoord van 'n som kan hê, maar ook moet opvoeders die voorkennis of boustene wat tot die fout aanleiding gegee het, kan identifiseer (soeke na die waarheid). Akkuraatheid is dus noodsaaklik en impulsiwiteit kan deur selfregulering en beheer van gedrag beperk word. Wanneer leerders hul eie gedrag beheer, word 'n sistematiese werkswyse aangemoedig.

Leerders behoort weer die geleentheid te hê om hulself ten opsigte van **ontvanklikheid vir idees** (Tabel 6.6 & Figuur 6.3) en **'n sistematiese werkswyse** (Tabel 6.9 & Figuur 6.5) te evalueer. Hierdie evaluering maak ook voorsiening vir refleksie oor die waarde en betekenis vir die toepassing van die kritiese denkingesteldhede en houdings vir ontvanklikheid vir idees en 'n sistematiese werkswyse.

In die volgende afdeling word daar steeds gefokus op 'n sistematiese werkswyse. In 'n informele gesprek kan 'n soortgelyke scenario as dié wat in 6.5.3.1 geskets is, gebruik word om leerders bewus te maak van die betekenis, waarde van en strategieë vir 'n sistematiese werkswyse.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
○ Saamgestelde rente. 'n Eksponensiële funksie  1. Herken jy die persoon op die foto? Wie is hy? Waarvoor is hy bekend? Hoe sou jy die aanhaling voltooi: “Die mees invloedryke krag in die heelal is”Saamgestelde rente” Albert Einstein (1879-1955), Duits-gebore Amerikaanse fisikus wat die spesiale en algemene relatiwiteitsteorie ontwikkel het en Nobelpryswenner vir Fisika in 1921 (Pirnot,2007:627). http://www.google.com/imgres?imgurl=http://reginarodriguez.com/wp-content/uploads/2011/06/stamp_albert_einstein_2005.jpg Watter ander wetenskaplikes se bydrae word in Wiskunde gebruik?	Oorbrugging.	Nuuskierigheid

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Leerdere het voorkennis van eksponente en dit word kortliks hersien. 2. <i>Wat is 'n eksponent? Skryf eksponentwette wat jy ken neer.</i> 3. <i>Hoe verskil 'n lineêre funksie van 'n eksponensiële funksie?</i> 4. <i>Watter funksie sou die meeste groei impliseer? Waarom?</i> Saamgestelde rente impliseer dat rente aan die einde van die tydperk by die beginbedrag bygevoeg word en dus word rente op die vorige tydperk se rente verdien. Berekening van saamgestelde rente op die lang manier: Voorbeeld 4: Pirnot (2007:630) Veronderstel jy wil jou seilboot oor drie jaar met 'n groter een vervang. Om hiervoor te spaar, deponeer jy R 2 000 in 'n bankrekening wat 10 % rente, jaarliks saamgestel, betaal. Hoeveel sal in die rekening wees na drie jaar? Ons gaan 'n tabel gebruik waarin ons die beginbedrag in die tweede kolom bereken en die derde kolom werk ons die eindbedrag uit deur van die bedrag in die tweede kolom gebruik te maak.	Oordra van betekenis. Oorbrugging.	Soeke na die waarheid. nuuskierigheid, bedag te wees op gevolge.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word												
Tabel 1. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jaar</th><th>Beginbedrag/Aanvangsbedrag aan die begin van die jaar (p)</th><th>Toekomstige waarde aan die einde van die jaar $P(1 + rt) = P(1.10)$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>R 2 000</td><td>R 2 000 (1.10) = R 2 200</td></tr> <tr> <td>2</td><td>R 2 200</td><td>R 2 200 (1.10) = R 2 420</td></tr> <tr> <td>3</td><td>R 2 420</td><td>R 2 420 (1.10) = R 2 662</td></tr> </tbody> </table> Indien ons die enkelvoudige rente na drie jaar sou bereken, sou dit: $A = P(1 + rt)$ $= 2000(1 + 0.10(3))$ $= R 2 600$ wees. <i>Waarom is daar 'n verskil van R 62.00 tussen dié antwoord en die vorige een?</i> <i>Watter opsie is dus beter?</i> <i>Kan ons voorbeeld 4 op 'n ander manier ook doen deur nie van 'n tabel gebruik te maak nie?</i> <i>Gesels in groepe van twee oor moontlike alternatiewe.</i>	Jaar	Beginbedrag/Aanvangsbedrag aan die begin van die jaar (p)	Toekomstige waarde aan die einde van die jaar $P(1 + rt) = P(1.10)$	1	R 2 000	R 2 000 (1.10) = R 2 200	2	R 2 200	R 2 200 (1.10) = R 2 420	3	R 2 420	R 2 420 (1.10) = R 2 662	Selfregulering en beheer van gedrag. Oorbrugging. Uitdaging.	Sistematiese werkswyse. Soeke na die waarheid, nuuskierigheid. Soeke na die waarheid, selfvertroue.
Jaar	Beginbedrag/Aanvangsbedrag aan die begin van die jaar (p)	Toekomstige waarde aan die einde van die jaar $P(1 + rt) = P(1.10)$												
1	R 2 000	R 2 000 (1.10) = R 2 200												
2	R 2 200	R 2 200 (1.10) = R 2 420												
3	R 2 420	R 2 420 (1.10) = R 2 662												

				Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Indien ons die vorige tabel op 'n ander manier beskou, vind ons:					
Jaar	Beginbedrag/Aanvangsbedrag aan die begin van die jaar (<i>p</i>)	Toekomstige waarde aan die einde van die jaar $P (1 + rt) = P (1.10)$	$P (1.10)^n$		
1	R 2 000	R 2 000 (1.10) = R 2200	=R 2 000 (1.10) ¹		
2	R 2 200	R 2 200 (1.10) = R 2 420	=R 2 000 (1.10) ²		
3	R 2 420	R 2 420 (1.10) = R 2 662	=R 2 000 (1.10) ³		
<i>'n Korter manier om dieselfde probleem op te los, is dus om $(1 + rt)$ tot 'n mag wat die tyd voorstel, te verhef en dit met P te vermenigvuldig.</i>					
<i>Sou dit moontlik wees om te bepaal wat die waarde na 30 jaar sal wees? Watter manier sal jy gebruik om die antwoord te bereken? Die lang manier soos in tabel 1 of die vereenvoudigde manier soos in tabel 2? Waarom?</i>				Vasberadenheid en wisselwerking, soeke na optimistiese alternatiewe, uitdaging.	Oop gemoed, weldeurdagte oordeel, bedag te wees op gevolge, ontvanklikheid vir idees.

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Dit kan wees dat daar leerders sit wat nie kennis dra van wetenskaplikes en hul uitvindings nie en nog nie sover gekom het om die bydrae wat die wetenskaplikes gemaak het met Wiskunde in verband te bring nie. Die voorbeeld van Einstein dien om die konteks van die leergedeelte te verbreed (oorbrugging) en 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding aan te moedig. Dit is belangrik dat leerders sal beseef dat kennis oral geïntegreer word en nie as losstaande feite gesien moet word nie, daarom moet die waarde, relevansie, rede en betekenis van aktiwiteite aan leerders oorgedra word (oordra van betekenis). Die direkte onderrig van feite (eksponentwette) is 'n belangrike deel van Wiskunde en leerders moet in staat wees om tussen lineêre en eksponensiële funksies te onderskei (oorbrugging). Wanneer hulle hiertussen kan onderskei, behoort hulle meer vrae te vra oor die effek van waardes in vergelykings – veral in die eksponent (nuuskierigheid).

Wanneer leerders bewus word dat eksponensiële funksies 'n groter groei meebring, kan hulle die kennis wat hulle nou het ook in die toekoms in hul persoonlike lewens gebruik (oorbrugging) indien hulle die geleentheid sou hê om geld te belê. Dit moedig 'n kritiese denkingesteldheid en houding om bedrag te wees op gevolge aan deurdat hulle meer geld sal verdien as hulle 'n bedrag teen saamgestelde rente belê en nie enkelvoudig nie (bedrag wees op gevolge). Deur die aktiwiteit waar daar van leerders verwag word om 'n tabel saam te stel en waardes in die tabel uit te werk, word hul gedrag beheer en geregleer en dit dwing hulle om sistematies te werk. Die vergelyking wat getref word tussen die enkelvoudige bedrag en die saamgestelde bedrag wat in Voorbeeld 4 uitgewerk is, dui aan dat daar 'n verskil tussen die bedrae is en leerders kry die geleentheid om hieroor te reflekteer. Om die antwoord te gee, moet leerders hul kennis toepas en hiervoor is soeke na die waarheid en nuuskierigheid nodig. Deur leerders met 'n ander manier waarop dieselfde som gedoen kan word, te konfronteer, word hulle uitgedaag om wyer as dit wat hulle tot nou gedoen het, te dink en moontlik eksponente in 'n vergelyking inbring (uitdaging). Die waarheid word gesoek en leerders se selfvertroue kan aangemoedig word indien hulle vergelykings kan tref. Vasberadenheid en wisselwerking word gebruik om die formele formule van saamgestelde rente (na Tabel 2) oor te dra. Leerders word ook gekonfronteer met 'n lomp manier sou hulle die waarde na 30 jaar soos in Tabel 1 bepaal en 'n alternatiewe oplossing vind deur van die formule vir saamgestelde rente gebruik te maak. Hulle moet ook optimisties wees oor die tyd wat alternatiewe oplossings neem aangesien daar nie altyd baie tyd is om 'n probleem op te los nie, foute makliker gemaak kan word en 'n meer wiskundige metode eerder aangemoedig moet word (soeke na optimistiese alternatiewe). Hierdeur kan hulle meer bedrag wees op gevolge (tyd – hulle gaan nie klaarkry nie en moontlik foute maak) en ook tot die gevolgtrekking kom dat sekere probleme op verskeie maniere opgelos kan word (weldeurdagte oordeel). Wanneer hulle nie die kennis het om die formule te gebruik nie (weldeurdagte oordeel), is die omslagtige manier goed om te gebruik, maar daar moet eerder gepoog word om die waarheid te soek ten einde in probleemoplossing meer effektief te wees.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Die saamgestelde rente formule: Toekomstige waarde/Eindbedrag – bereken A: $A = P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$. P is die hoofsom, $\frac{r}{n}$ is die rentekoers per tydspanne en nt is die aantal tydspannes. Voorbeeld 5: Pirnot (2007:632). Om die toekomstige waarde te bereken. Jou ryk oom het aan jou R 10 000 bemaak. Aangesien jy versigtig met jou beleggings omgaan, het jy besluit om die geld oor vyf jaar te belê. Eerste Vriendelike Nasionale Bank bied jaarlikse rente van 4.8 %, maandeliks saamgestel en Produk Besparings bied 'n jaarlikse rente van 5 %, kwartaalliks saamgestel. Watter een bied die beste opbrengs? <i>Wat is 'n belangrike woord in die probleem?</i> <i>Watter formule gaan jy gebruik?</i> <i>Waarna moet jy nog oplet in die bewoording?</i> <i>Op die oog af, watter belegging reken jy sou die meeste rente verdien? Motiveer jou antwoord.</i>	Uitdaging, oordra van betekenis, vasberadenheid en wisselwerking, oorbrugging, selfregulering en beheer van gedrag, soeke na optimistiese alternatiewe.	Soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees, sistematiese werkswyse, bedag te wees op gevolge.

Identifiseer P , r , n en t en vervang die waardes in die vergelyking : $A = P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$

Eerste Vriendelike Nasionale Bank

$$\begin{aligned} A &= P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} \\ &= 10\,000 \left(1 + \frac{0.048}{12}\right)^{12 \times 5} \\ &= 10\,000 (1.004)^{60} \\ &= 12\,706.41 \end{aligned}$$

Produkbesparings

$$\begin{aligned} A &= P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^n \\ &= 10\,000 \left(1 + \frac{0.05}{4}\right)^{4 \times 5} \\ &= 10\,000 (1.0125)^{20} \\ &= 12\,820.37 \end{aligned}$$

Vergelyk jou antwoord met wat jy voorspel het gaan gebeur. Waaraan is die verskil van R 114 toe te skryf? Indien Eerste Vriendelike Nasionale Bank ook 5 % rente maandeliks saamgestel sou aanbied, sal dit meer of minder wees as die van Produk Besparings? Hoekom? (Korter tydperke, meer rente).

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Voorbeeld 5 bied 'n uitdaging aan leerders aangesien hulle tussen twee verskillende scenario's 'n ingeligte besluit moet neem. Dit dwing hulle om die waarheid te soek sodat hulle al die kennis het wat nodig is om die probleem op te los. Die direkte onderrig geskied deur vasberadenheid en wisselwerking tussen opvoeder en leerders en 'n ontvanklikheid vir idees word aangemoedig aangesien verskillende idees geopper word en daar besluit moet word wat die beste oplossing vir die probleem is. 'n Sistematiese werkswyse word aangemoedig wanneer 'n aantal vrae as riglyne vir leerders gegee word waarop hulle moet antwoord en wanneer daar verskillende bewerkings ten opsigte van twee verskillende scenario's vereis word, waarvolgens 'n besluit geneem moet word. Op die oog af kan een aanbod meer voordelig as 'n ander beskou word, maar om 'n ingeligte besluit te neem is dit belangrik dat daar wisselwerking en oordrag van betekenis sal wees. Die nodige kennis moet beskikbaar wees (soeke na die waarheid), daar moet korrek opgetree word in die vervanging van waardes (sistematiese werkswyse) en leerders moet bewus wees van foute en die implikasies daarvan (bedag wees op gevolge).

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Voorbeeld 6: Pirnot (2007:633). Om die huidige/aanvangswaarde te bepaal. By die geboorte van 'n kind wil die ouers 'n deposito in 'n belastingvrye rekening inbetaal wat later vir die kind se tersiêre onderrig gebruik kan word. Neem aan dat die rekening 'n jaarlikse rentekoers van 8 % het en dat die rente jaarliks saamgestel word. Hoeveel moet die ouers deponeer sodat die kind op 18-jarige ouderdom R 60 000 beskikbaar het? 1. <i>Wat sou die eerste stap wees in die oplos van hierdie probleem? (Skryf al die waardes neer wat bekend/gegee is, gee die formule wat gebruik moet word.)</i> 2. <i>Watter veranderlike is onbekend?</i> 3. <i>Indien die rentekoers sou styg, sou die aanvangswaarde minder of meer wees?</i> 4. <i>Reflekteer oor hierdie probleem. Hoe sal 'n toename in die rentekoers die aanvangswaarde van die deposito beïnvloed?</i>	Selfregulering en beheer van gedrag, oordra van betekenis.	Sistematiese werkswyse, soeke na die waarheid, nuuskierigheid.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
$A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$ $60\,000 = P \left(1 + \frac{0.08}{1} \right)^{18 \times 1}$ $60\,000 = P (1 + 0.08)^{18}$ $P = \frac{60\,000}{(1.08)^{18}}$ $P \approx \frac{60\,000}{3.99601950}$ $\approx 15\,014.94$ 'n Deposito van net meer as R 15 000 sal 'n bedrag van R 60 000 teen die ouderdom van 18 jaar teen 'n rentekoers van 8 % waarborg.	Oordra van betekenis.	Soeke na die waarheid, nuuskierigheid
<i>Tot dusvêr was die eksponent bekend. Dit is ook moontlik om die tyd te bereken waarvoor 'n sekere aanvangsbedrag belê moet word om 'n toekomstige waarde op te lewer. Die onbekende sal dus in die eksponent wees. Om $\frac{r}{n}$ en nt te bepaal, word die logaritmiëse funksie gebruik. Skryf die eksponensiële eienskap van die logaritmiëse funksie met grondtal 10 neer.</i> Eksponensiële eienskap van die log funksie: $\log y^x = x \log y$.		

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Voorbeeld 7: Pirnot (2007:634) Los op vir x as $3^x = 20$. Watter strategie kan gebruik word om hierdie probleem op te los? Verwys na die probleemoplossingsmodel van O'Daffer et al., (2008:43) (cf. Tabel 6.7). Stap 1: Kry die log aan beide kante van die vergelyking $\log 3^x = \log 20$ Stap 2: Gebruik die eksponensiële eienskap van die logaritmiese funksie $x \log 3 = \log 20$ Stap 3: Gebruik 'n sakrekenaar om die regterkant van die vergelyking op te los $x = \frac{\log 20}{\log 3}$ $x = 2.726833028$	Oorbrugging Doelgerigte stel, najaag en bereiking van 'n doel.	Nuuskierigheid/soeke na die waarheid Sistematiese werkswyse.

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Deur die vrae wat by Voorbeeld 6 gegee word, word die leerders se impulsiewe gedrag geregleer en beheer en 'n sistematiese werkswyse aangemoedig. Die voorbeeld het ten doel om die student so vër te kry om kennis toe te pas (oordra van betekenis). 'n Woordprobleem word gegee en die student moet die regte formule gebruik, waardes vervang en die probleem oplos (soeke na die waarheid). Aan die einde moet die student reflekteer oor die antwoord en bepaal hoe 'n toename in die rentekoers die aanvangswaarde sal beïnvloed (nuuskierigheid). In Voorbeeld 7 is die eksponent 'n onbekende en leerders moet die logaritmiese funksie waarmee hulle moontlik vroeër te doen gekry het, herroep en toepas. Dit is nodig om die voorkennis te verskerp (soeke na die waarheid en om nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding te gebruik om meer oor eksponensiële eienskappe te wete te kom). Vir leerders is dit noodsaaklik dat die regte stappe gevolg word in die oplos van alle probleme. 'n Probleemoplossingstrategie soos elemente van 'n plan (cf. Tabel 6.7; Figuur 6.9) kan aangeleer en gebruik word. Hierdie strategie geniet aandag in Voorbeeld 7. In hierdie probleem word die doelgerigte najaag en bereiking van 'n doel vooropgestel en 'n sistematiese werkswyse word hierdeur aangemoedig.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
<i>Soms is dit nodig om 'n waarde wat nie in die onderwerp is nie, te bereken. In die vergelyking</i> $A = P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$ <i>wil ons t bereken. Kan jy aan 'n voorbeeld dink waar dit nodig was om eers iets anders te doen, voordat jy kon doen wat jy veronderstel was om te doen?</i>	Oorbrugging,	Bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid.

Voorbeeld 8: Pirnot (2007:635)

Bereken die tyd waarin geld beskikbaar sal wees indien dit belê word.

Mara wil toerusting vir beligting van haar neef koop om 'n dansstudio te open. Hy verkoop sy toerusting vir R 2 800. Sy het tans R 2 500 en kry 'n belegging wat haar 9 % jaarlikse rente, maandeliks saamgestel, sal betaal. In hoeveel maande sal Mara in staat wees om haar neef vir die toerusting te betaal?

$$P = 2500$$

$$A = 2800$$

$$\frac{r}{n} = \frac{0.09}{12} = 0.0075.$$

Aangesien ons maandelikse paaiemente en 'n jaarlikse rentekoers het, stel nt die aantal maande vir die saamgestelde rente voor.

$$A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$$

$$2800 = 2500 \left(1 + \frac{0.09}{12} \right)^{nt}$$

$$1.12 = (1.0075)^{nt}$$

$$\log (1.12) = \log (1.0075)^{nt}$$

$$\log (1.12) = nt \log (1.0075)$$

$$nt = \frac{\log (1.12)}{\log (1.0075)}$$

$$\approx 15.17$$

Dit beteken dat Mara die geld wat sy nodig het aan die einde van die sestiende maand sal hê.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Voorbeeld 9: Pirnot (2007:635) Om 'n rentekoers te vind wat 'n vasgestelde bedrag sal verseker. Rasheed het 'n nuwe kontrak met die Lakers onderhandel om na nog 'n jaar wat hy gholf speel, af te tree. Om sy belasting te verminder, het sy agent toegestem om 'n bonus van R 1.4 miljoen uit te stel en as R 1.68 miljoen in twee jaar te betaal. Indien die Lakers die R 1.4 miljoen nou belê, watter rentekoers is nodig sodat hulle R 1.68 miljoen het om Rasheed oor twee jaar te betaal? Het jy al vroeër met 'n soortgelyke situasie te doen gehad? Waarvoor wou jy geld belê? <i>Hoe sou jy te werk gaan om die probleem op te los. Watter stappe sal jy volg?</i> Veronderstel dat 'n jaarlikse rentekoers wat maandeliks saamgestel is, gevind moet word.	Selfregulering en beheer van gedrag.	Sistematiese werkswyse.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
$P = 1.4$ $A = 1.68$ $t = 2 \text{ jaar}$ $n = 12$ $A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$ $1.68 = 1.4 \left(1 + \frac{r}{12} \right)^{12 \times 2}$ $(1.2)^{\frac{1}{24}} = \left(\left(1 + \frac{r}{12} \right)^{24} \right)^{\frac{1}{24}} \quad \dots a$ $= 1 + \frac{r}{12}$ $\frac{r}{12} = (1.2)^{\frac{1}{24}} - 1$ $= 1.00762566 - 1$ $= 0.00762566$ <i>Wat word deur 0.00762466 voorgestel?</i> <i>Hoe kan ons die jaarlikse rentekoers bereken?</i> Deur die vergelyking met 12 te vermenigvuldig, vind ons die jaarlikse rentekoers, r, wat dus $12(0.00762566) \approx 0.0915$ is. Die Lakers moet dus 'n rentekoers van ongeveer 9.15 % maandeliks saamgestel, vind.	Uitdaging, oordra van betekenis	Soeke na die waarheid

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
<i>Watter eksponentwet word by ...a gebruik?</i> <i>Waarom word die logaritmiese funksie in Voorbeeld 8 gebruik, maar nie by Voorbeeld 9 nie?</i>	Oorbrugging.	Nuuskierigheid.
Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig: In die aanloop tot Voorbeeld 8 kry leerders geleentheid om te dink aan situasies waarin hulle al met 'n soortgelyke situasie te kampe gehad het (oorbrugging). Dit kan 'n kritiese denkingesteldheid en houding van nuuskierigheid by hulle aanmoedig en hulle kan ook daardeur bewus gemaak word dat besluite wat jy neem en die manier waarop jy sake aanpak en deurvoer, implikasies vir kort- en langtermyn kan hê (bedag wees op gevolge). Dit is dikwels nodig om eers genoeg te spaar voordat jy skuld aangaan en dit is noodsaaklik dat jy eers deeglik beplan voordat jy halsoorkop in 'n situasie inspring (bedag wees op gevolge). 'n Mens kan ook nie net op grond van 'n antwoord (15.17 maande) aanneem dat die heelgetal maande en die breukdeel dae voorstel nie (selfregulering en beheer van gedrag). 'n Sistematiese werkswyse word aangemoedig aangesien leerders stap-vir-stap bewerkings moet volg om die antwoord te bereken en 'n sakrekenaar kan gebruik om uit te werk hoeveel dae deur 'n breukdeel (wat in maande uitgedruk is) voorgestel word. In Voorbeeld 9 is die eksponent nie 'n onbekende waarde nie en dus word die logaritmiese funksie nie toegepas nie. Leerders moet bewus wees dat nie alles wat hulle weet altyd tegelykertyd gebruik kan word nie en dat nie alles wat hulle dadelik 'n behoefte aan het, onmiddellik (of enigsins) aan hulle gegee kan word nie (ontvanklikheid vir idees). Wat egter wel belangrik is, is dat dit wat hulle leer wel iewers toegepas kan word en dat wanneer die situasie hom voordoen, hulle in staat moet wees om dit wel te doen (oorbrugging). Dit kan 'n kritiese denkingesteldheid en houding aanmoedig dat hulle nuuskierig is en altyd wil vra: Hoe affekteer dit my?/Watter invloed het dit op die situasie?/Hoe kan ek wat ek het, gebruik? ens.		

Rente kan, behalwe om enkelvoudig of saamgesteld te wees, ook voortdurend saamgestel word.

Die natuurlike eksponensiële funksie is die eksponensiële funksie $f(x) = e^x$ met basis e .

Daar word dikwels hierna verwys as die eksponensiële funksie. e is die Napier getal wat ongeveer 2.7183 is.

Bereken die tyd waarin geld beskikbaar sal wees indien dit belê word.

Om voortdurende saamgestelde rente te bereken, word die formule $A(t) = Pe^{rt}$ gebruik waar:

$A(t)$ die bedrag na t jaar aandui

P die beginbedrag/aanvangsbedrag is

r die rentekoers per jaar voorstel en

t die aantal jare voorstel. (Stewart, 2006:233, 236).

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Addisionele voorbeeld 'n Finansiële konsultant dui aan dat hy die waarde van 'n belegging aan die einde van 6 jaar kan verdrievoudig. As die rentekoers vas is en maandeliks saamgestel word, bereken die jaarlikse rentekoers wat hy aanbied. <i>Wat beteken verdrievoudig?</i> <i>Hoe verskil hierdie probleem van al die voriges?</i>	Oorbrugging, oordra van betekenis, selfregulering en beheer van gedrag	Bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid, soeke na die waarheid., sistematiese werkswyse
<i>Watter oplossing het u vir die probleem?</i> <i>Watter veranderlikes se waardes is bekend?</i> <i>Hoeveel veranderlikes is onbekend?</i> <i>Kan ons in een vergelyking drie veranderlikes oplos?</i> <i>Watter alternatief/ander voorstel het julle?</i> <i>Het jy al 'n advertensie raakgeloop waar 'n finansiële instelling so iets belooft?</i>		

$$\begin{aligned}
 A &= P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt} \\
 3P &= P \left(1 + \frac{r}{12} \right)^{12 \times 6} \\
 (3)^{\frac{1}{72}} &= \left(\left(1 + \frac{r}{12} \right)^{72} \right)^{\frac{1}{72}} \\
 &= 1 + \frac{r}{12} \\
 \frac{r}{12} &= (3)^{\frac{1}{72}} - 1 \\
 &= 0.01537550933 \\
 r &= 0.184506112
 \end{aligned}$$

Die jaarlikse rentekoers is dus 18.45 %.

Voorbeeld 10: Stewart (2006:336) aangepas

Vind die bedrag na drie jaar indien R 1 000 belê word teen 12 % per jaar, rente voortdurend saamgestel.

$$A(t) = P e^{rt} = 1000 e^{(0.12)3} = 1000 e^{0.36} = R1433.33$$

Watter strategie sal jy gebruik om die probleem op te los?

Waarmee kan e vervang word? Hoekom?

Doen navorsing oor die ontstaan en betekenis van Napier se getal.

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Aangesien Wiskunde 'n abstrakte vak is, kan 'n voorbeeld soos Voorbeeld 9 voorkom waar daar nie waardes gegee word nie, maar 'n antwoord verwag word. Leerders moet die kennis wat hulle ten opsigte van die berekening van rente opgedoen het, sowel as woordeskat (verdrievoudig) ken en in 'n nuwe situasie kan toepas (oorbrugging). Finansiële Wiskunde kan persoonlike voordele inhou waar leerders vir hulself kan bepaal of 'n advertensie wat 'n sekere bedrag geld aan die einde van 'n termyn waarborg, uitvoerbaar is (oordra van betekenis). Hulle moet dus 'n kritiese denkingesteldheid en houding om bedag te wees op gevolge openbaar ten opsigte van advertensies wat nie altyd eg, eerlik en uitvoerbaar is nie. 'n Mens moet feite hê waarteen alle beweringe beoordeel word (soeke na die waarheid) en 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding om meer oor 'n situasie te wete te wil kom. In die addisionele voorbeeld kry leerders die geleentheid om 'n strategie wat in probleemoplossing gebruik kan word, te gebruik en om hul idees te kommunikeer voordat die probleem opgelos word. Die opvoeder is doelgerig besig om 'n probleemoplossingsplan aan leerders voor te hou of hulle daardeur te lei terwyl die wisselwerking tussen leerders onderling en die leerders en die opvoeder 'n ontvanklikheid vir idees aanmoedig. Deur die bespreking is daar soeke na die waarheid ten einde die beste oplossing (met die korrekte bewerking) vir die probleem te kry. Die bespreking sowel as die probleemoplossingsplan het ten doel om leerders se gedrag te beheer en te reguleer en dit moedig 'n sistematiese werkswyse aan.

Leerders maak gebruik van die selfassesseringstiplys in Tabel 6.6 en die selfassesseringsrubriek in Figuur 6.3 om weereens hul **ontvanklikheid vir idees** te evalueer om groei en ontwikkeling te bepaal. Hierdie kritiese denkingesteldheid en houding is tydens die inleiding hanteer. Leerders evalueer hulself met betrekking tot die kritiese denkingesteldheid en houding van **sistematiese werkswyse** met behulp van Tabel 6.9 en Figuur 6.5.

6.5.3.2 Tema 2: Depresiasie en rentekoerse

'n Scenario soortgelyk aan dié in 6.5.2 en 6.5.3.1 behoort aan leerders voorgehou te word sodat hulle die waarde en betekenis van en strategieë vir 'n sistematiese werkswyse en ontvanklikheid vir idees kan identifiseer en gebruik.

- **Depresiasie – Negatiewe rentekoers/depresiasiekoers**

In baie gevalle kan toerusting hul waarde oor 'n gegewe periode verloor. Wanneer dit gebeur, sê ons die toerusting se waarde verminder oor tyd. Depresiasie word bereken op die boekwaarde of die skrapwaarde. Boekwaarde is die waarde van toerusting op 'n gegewe tydstip na waardevermindering plaasgevind het. Skrapwaarde is die boekwaarde van die toerusting aan die einde van die bruikbare lewe (Phillips *et al.*, 2009:31). Waardevermindering word op twee maniere bereken:

- **Reguitlyn depresiasie**

$$A = P(1 - rt)$$

- **Depresiasie op verminderde balans**

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
$A = P(1 - r)^t$ (Eadie & Lampe, 2008:1.14).		
Jan het in Januarie 2007 'n motor ter waarde van R 40 000 gekoop. Die motor se waarde verminder met 18 % per jaar. Wat sal die motor se waarde in Januarie 2011 wees? Gebruik 'n geskikte formule en gee jou antwoord tot die naaste rand. $A = P(1 - r)^t$ $= 40\,000(1 - 0.18)^4$ $= 40\,000(0.82)^4$ $= 18\,085$	Oorbrugging	Nuuskierigheid

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
In 2011 sal die waarde van die motor R 18 085 wees. <i>In watter finansiële staat word die deel wat opgebruik is, as 'n waardeverminderingssuitgawe gerapporteer?</i>	Oordra van betekenis	Soeke na die waarheid
• Rentekoerse ○ Effektiewe koers ○ Nominale koers 'n Nominale koers is 'n jaarlikse koers wat finansiële instellings kwoteer. Hierdie koers neem nie die effek van verskillende saamgestelde periodes wat korter as die jaarlikse periode is, in aanmerking nie. Byvoorbeeld, 15 % per jaar, maandeliks saamgestel is 'n nominale koers. Die jaarlikse koers is 15 % maar die feit dat die rente maandeliks saamgestel is, beteken dat die opgehoopte bedrag aan die einde hoër sal wees. 'n Koers van 15 % sal 'n laer saamgestelde bedrag oplewer as 15 % maandeliks saamgestel. Jaarlikse effektiewe rentekoerse is die ekwivalente jaarlikse koerse wat dieselfde saamgestelde bedrag lewer as koerse met verskillende saamgestelde periodes. Jaarlikse effektiewe koerse is hoër as gekwoteerde nominale koerse.		
$A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$ $1 + i_{\text{eff}} = \left(1 + \frac{i_{\text{nom}}}{n} \right)^n$		

Addisionele voorbeeld

Erika se belegging groei vanaf R 7 000 na R 9 304, 60 in 'n periode van drie jaar.

Rente is kwartaalliks saamgestel. Bereken:

- a) die nominale rentekoers op haar belegging en
- b) die effektiewe rentekoers op haar belegging.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Na aanleiding van die elemente van 'n plan van Feuerstein en Hoffman (1995:33), wat is die stappe wat jy sal volg in die oplos van die probleem? a) Nominale rentekoers $A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$ $9304.60 = 7000 \left(1 + \frac{r}{4} \right)^{12}$ $1.329228571 = \left(1 + \frac{r}{4} \right)^{12}$ $1.024000037 = \left(1 + \frac{r}{4} \right)$ $0.024000037 = \frac{r}{4}$ $0.09600014782 = r$ Die nominale rentekoers is 9.60%. b) Effektiewe rentekoers $1 + i_{\text{eff}} = \left(1 + \frac{i_{\text{nom}}}{n} \right)^n$ $1 + i_{\text{eff}} = \left(1 + \frac{9.6\%}{4} \right)^4$ $1 + i_{\text{eff}} = 1.099511628$ $i_{\text{eff}} = 0.099511628 = 9.95\%$ Die effektiewe rentekoers is 9.95 %	Vasberadenheid en wisselwerking, soeke na optimistiese alternatiewe	Ontvanklikheid vir idees, selfvertroue in kritiese denke, weldeurdagte oordeel

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
<i>Aan die einde van die leergedeelte kry leerders die geleentheid om te reflekteer op die inhoud van die leergedeelte. Vrae soos die volgende kan die bespreking inlei:</i> <i>Watter onderwerpe is behandel?</i> <i>Watter voorkennis het ek vir elk nodig?</i> <i>Indien enkelvoudige en saamgestelde rente 'n opsie is, wat hou die meeste voordeel vir die spaarder in? Hoekom? Waarop moet ek bedag wees wanneer bewerkings uitgevoer word?</i>	Oorbrugging, oordra van betekenis, bemiddeling vir selfregulering en beheer van gedrag, doelgerigte stel, najaag en bereiking van 'n doel.	Nuuskierigheid, soeke na die waarheid, sistematiese werkswyse.
Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig: Deur middel van die vraag oor die finansiële staat waarin die depresiasie aangedui word, word oorbrugging gebruik en daardeur by leerders 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding aangemoedig. Finansiële Wiskunde (en so ook alle onderwerpe wat geleer word) is integreerbaar met ander onderwerpe, in hierdie geval Rekeningkunde en die inkomstestaat (oordra van betekenis). Nuuskierigheid moet aangemoedig word sodat leerders hulself gereeld afvra: Wat is die waarde/betekenis/gevolge van hierdie kennis? 'n Mens kan nie net op die ou end sê dat jy nie geweet het dat iets bv. in 'n inkomstestaat moet reflekteer nie, 'n mens moet uitvind oor die prosedure wat op die bewerking volg (in die werklike lewe, bv. die insluit van depresiasie in 'n inkomstestaat). In die addisionele voorbeeld word leerders aangemoedig om die elemente van 'n plan te gebruik as 'n strategie om die probleem op te los. leerders se gedrag word hier beheer en 'n sistematiese kritiese denkingesteldheid en houding aangemoedig. Aan die einde van die leergedeelte kry leerders geleentheid om te reflekteer op die inhoud van die module deur die aanvanklike stel van vrae om bespreking uit te lok. Die opvoeder en leerders kry geleentheid om mekaar aan te vul en idees te kommunikeer. Hierdeur word nuuskierigheid, die soeke na die waarheid en 'n ontvanklikheid vir idees aangemoedig. Die onderwerpe kan in die volgorde waarin dit behandel is, op die bord neergeskryf word en die belangrikste teorie onderliggend aan elke onderwerp, "vangplekke" in die vraag en prosedures wat gebruik gaan word, bespreek word. Voornemende opvoeders kan ook aandui op watter wyse hulle die leerinhoud vir hul leerders gaan ontsluit. Dit impliseer dat daar oorbrugging is, selfregulering en beheer van gedrag by die voornemende opvoeder aangemoedig word en 'n doel gestel, nagejaag en bereik word. Hierdie bemiddelingskriteria moedig nuuskierigheid, die soeke na die waarheid, 'n sistematiese werkswyse en 'n ontvanklikheid vir idees aan.		

Voorbeelde van opdragte wat as huiswerk vir Leergedeelte 6.1 gegee kan word, word in Opdrag 1 hieronder uiteengesit. Die opdragte fokus op vakinhoud sowel as die toepassing van kritiese denkingesteldhede en houdings van **ontvanklikheid vir idees** en **'n sistematiese werkswyse**. Die huiswerk sal met behulp van 'n memorandum deur die dosent nagesien word. Om die kritiese denkingesteldheid en houding sistematiese werkswyse te assesser, word van leerders verwag om alle oefeninge te neem en stapsgewys te verduidelik hoe hulle die antwoorde gekry het. Hulle moet ook alle stappe wat gevolg is in die verkryging van antwoorde volledig neerskryf sowel as redes wat elke bewerking staaf, gee. Leerders gebruik hierna die selfassesseringsrubriek vir 'n sistematiese werkswyse, ruil hul oefening daarna met 'n maat wat op hul beurt weer hul sistematiese werkswyse assesser. Geen vraag mag onbeantwoord of half-opgelos ingehandig word nie. Wanneer leerders vashaak met 'n oefening, moet hulle aandui hoe hulle die elemente van 'n plan gebruik het om probleme op te los.

Opdrag 1 Huiswerk: Stewart Oefening 4.1 nr 76a, 78b, 80 en 81

Leesbundel Oefening 11.2 nr. 9, 18, 20, 24.

Doen die oefening skriftelik.

Verduidelik stapsgewys hoe jy die antwoorde verkry het.

Skryf alle stappe neer wat gevolg is in die verkryging van antwoorde en verskaf redes wat elke bewerking staaf.

Geen vraag mag onbeantwoord gelaat word nie. Raadpleeg te alle tye die elemente van 'n plan en dui aan hoe die plan jou gehelp het om die opdrag te voltooi, of as jy vasgehaak het en nie kan vorder nie.

Die kriteria vir die selfevalueringstiplys vir 'n sistematiese werkswyse wat aan die einde van die opdrag voltooi moet word, verskyn in Tabel 6.9.

	Stewart Oefening 4.1 nr 76a, 78b, 80 en 81
76a	Saamgestelde rente. Indien R 4 000 geleen word teen 'n koers van 16 % rente per jaar, kwartaalliks saamgestel, bereken die bedrag aan die einde van die gegewe jaar. Antwoord: $P = 4\,000; r = 0.16 \text{ en } n = 4.$ $A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$ $A(t) = 4000 \left(1 + \frac{0.16}{4} \right)^{4t} = 4000 \cdot 1.04^{4t}$ $A(4) = 4000 \cdot (1.04)^{16} \approx 7\,491.92$
78b	Saamgestelde rente. Indien R 4 000 belê word in 'n rekening waarvan die rente kwartaalliks saamgestel word, bereken die bedrag van die belegging aan die einde van 5 jaar teen 'n rentekoers van 6.5 %. Antwoord: $P = 4000; n = 4 \text{ en } t = 5.$ $A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$ $A(5) = 4000 \left(1 + \frac{r}{4} \right)^{4(5)}$

	$A(5) = 4000 \left(1 + \frac{r}{4}\right)^{20}$ As $r = 0.0065, A(5) = 4000 \left(1 + \frac{0.065}{4}\right)^{20} = 4000 \cdot (1.01625)^{20} \approx R5521.68$
80	Saamgestelde rente. Watter van die gegewe rentekoerse en saamgestelde periodes sal 'n beter belegging oplewer: i) 9.25 % per jaar, semi-jaarliks saamgestel ii) 9 % per jaar, aaneenlopend saamgestel? Ons bepaal die effektiewe koers vir $P = 1$ en $t = 1$. Antwoord: i) Indien $r = 0.0925$ en $n = 2$, dan $A(2) = \left(1 + \frac{0.0925}{2}\right)^2 \approx (1.04625)^2 \approx 1.0946$ ii) Indien $r = 0.09$ en rente word aaneenlopend saamgestel, dan is $A(1) = e^{0.09} \approx 1.0942$. Aangesien die effektiewe koers in i) groter is as die effektiewe koers in ii), is dit duidelik dat die rekening wat 9.25 % per jaar, semi-jaarliks saamgestel, die beter belegging is.

81	Huidige waarde. Die huidige waarde van 'n bedrag geld is die bedrag wat nou belê moet word teen 'n gegewe rentekoers, om die verlangde bedrag geld op 'n later tydstip beskikbaar te hê. a) Bereken die huidige waarde van R 10 000 indien rente teen 'n koers van 9 % per jaar, semi-jaarliks saamgesteld vir 3 jaar bereken is. b) Bereken die huidige waarde van R 100 000 indien rente teen 'n koers van 8 % per jaar, maandeliks saamgestel, vir 5 jaar bereken is. Antwoord: a) Ons moet P in die vergelyking bereken $10\,000 = P\left(1 + \frac{0.09}{2}\right)^{2(3)} = P(1.045)^6$ $\Leftrightarrow 10\,000 = 1.3023 P$ $\Leftrightarrow P = R7\,678.96$ Die huidige waarde is dus R 7678.96 b) Ons moet P in die vergelyking oplos $10\,000 = P\left(1 + \frac{0.08}{12}\right)^{12(5)} = P(1.00667)^{60}$ $\Leftrightarrow 10\,000 = 1.4898 P$ $\Leftrightarrow P = R67\,121.04$ Die huidige waarde is dus R67 121.04.
----	---

	Leesbundel Oefening 11.2 nr. 9, 18, 20, 24																				
9	Gebruik die formule vir enkelvoudige rente, $I = Prt$ en elementêre algebra om die verlangde hoeveelheid te bereken. $I = R\ 700$; $P = R\ 3500$; $t = 4$ jaar Antwoord: $I = Prt$ $700 = 3500 \times r \times 4$ $700 = 14000r$ $0.05 = r$ $r = 5\%$																				
18	Neem aan dat die bedrag P in 'n rekening wat die aangeduide jaarlikse rentekoers betaal, inbetaal word. Die rente word jaarliks saamgestel. Voltooi die tabel. Bereken die bedrag in die rekening aan die einde van die laaste jaar in die tabel. <table><tr><td></td><td>P</td><td>I (Rente)</td><td>A (Waarde van rekening)</td></tr><tr><td rowspan="5">$P = R500$; $r = 4\%$</td><td>Begin van jaar 1</td><td>R 500</td><td>R 0</td></tr><tr><td>Einde van jaar 1</td><td></td><td>R 50</td></tr><tr><td>Einde van jaar 2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Einde van jaar 3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Einde van jaar 4</td><td></td><td></td></tr></table>		P	I (Rente)	A (Waarde van rekening)	$P = R500$; $r = 4\%$	Begin van jaar 1	R 500	R 0	Einde van jaar 1		R 50	Einde van jaar 2			Einde van jaar 3			Einde van jaar 4		
	P	I (Rente)	A (Waarde van rekening)																		
$P = R500$; $r = 4\%$	Begin van jaar 1	R 500	R 0																		
	Einde van jaar 1		R 50																		
	Einde van jaar 2																				
	Einde van jaar 3																				
	Einde van jaar 4																				

	Antwoord:		<i>P</i>	<i>I</i> (Rente)	<i>A</i> (Waarde van rekening)	
		Begin van jaar 1	R 500	R 0	R 500.00	
		Einde van jaar 1		R 20.00	R 520.00	
		Einde van jaar 2		R 20.80	R 540.80	
		Einde van jaar 3		R 21.63	R 562.43	
		Einde van jaar 4		R 22.50	R 584.93	
20	'n Jaarlikse rentekoers en saamgestelde periode word gegee. Bereken die rentekoers en die saamgestelde periode. Bereken die rentekoers per saamgestelde periode. 8 % kwartaalliks. $\frac{r}{n} = \frac{0.08}{4} = 0.02 = 2\%$					

24	Die aanvangsbedrag, jaarlikse rentekoers en saamgestelde periode word gegee. Gebruik die formule vir die saamgestelde toekomstige waarde en saamgestelde rente om die waarde van die rekening aan die einde van die aangeduide periode te bereken. R 7 500; 7 %, jaarliks; ses jaar. $A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$ $A = 7\,500 \left(1 + \frac{0.07}{1} \right)^{1.6}$ $A = 7\,500 (1 + 0.07)^6$ $A = 7\,500 (1.07)^6$ $A \approx 11\,255.48$ $A \approx R11\,255.48$
----	---

Tabel 6.8 dui aan wat van studente verwag word kragtens 'n sistematiese werkswyse wanneer bogenoemde opdragte uitgevoer word.

Tabel 6.8: Verwagte uitkomst ten opsigte van leerinhoud en denkingesteldhede: sistematiese werkswyse

Indien die gewenste resultaat vir leerders is om hul kritiese denkingesteldheid en houding in sistematiese werkswyse te verbeter, dan behoort	Dan het jy bewys van die student se vaardigheid om sistematies te werk nodig. Dit behels	En daarom mag die assessering soos volg lyk:
Sistematiese werkswyse		
Studente in staat te wees om sistematies waardes in simbole te vervang, die korrekte formule te gebruik en wiskundige stappe korrek uit te voer. Leerders behoort verder ook in staat te wees om die elemente van 'n plan te gebruik in probleemoplossing.	Die korrekte formule te gebruik, die korrekte waardes te vervang en stappe sistematies neer te skryf, te weet wat die elemente van 'n plan is en dit toe te pas, ook wanneer hulle vashaak.	Merk van opdragte/huiswerk met behulp van 'n stiplys en selfassessering vir sistematiese werkswyse met rubriek (Tabel 6.9).

Bogenoemde kan deur die opvoeder gebruik word om 'n sistematiese werkswyse te assesseer. 'n Selfassesseringstiplys kan in die plek of aanvullend tot die selfassesseringsrubriek gebruik word, soos in Tabel 6.9 aangedui word. Leerders word dan versoek om Tabel 6.9 te voltooi.

Tabel 6.9: Selfassesseringstiplys vir sistematiese werkswyse

	Ek is daar.	Ek is op pad.	Ek moet harder hieraan werk.
Ek verstaan die betekenis van 'n sistematiese werkswyse (Wat?)			
Ek verstaan die betekenis van 'n sistematiese werkswyse as: 1. Verwagte respons: Om al my bewerkings stap-vir-stap neer te skryf Om logies te werk 2.			
Ek het ten minste twee strategieë om my te help om sistematies te werk te gaan: Verwagte respons: Elemente van 'n plan en Maatassessering vir 'n sistematiese werkswyse (Hoe?)			
My twee strategieë om sistematies te werk is: 1. 2.			
Ek beseft die belangrikheid om korrekte formules te identifiseer, die waardes korrek te vervang en sistematies te werk (Hoekom?)			
Ek sien die volgende as redes om sistematies te werk: 1. Verwagte respons: Om seker te maak dat ek 'n taak suksesvol 2. voltooi en weet wat ek doen			

'n Voorbeeld van 'n selfassesseringsrubriek wat deur leerders ingevul kan word na afhandeling van huiswerkopdragte word in Tabel 6.10 aangedui. Hierdie tabel maak dit moontlik dat studente self fyner dimensies van groei en ontwikkeling tot bekwaamheid in 'n sistematiese werkswyse kan bepaal. Die kriteria soos aangedui in Tabel 6.2 en Figuur 6.5 is aangepas om aan te sluit by die aard van die aktiwiteite.

Tabel 6.10: Selfevalueringsrubriek vir sistematiese werkswyse

Meesterlik	Ek gebruik die korrekte formule, vervang waardes reg en werk sistematies. Ek kan redes vir alle stappe neerskryf. Ek skryf die antwoord van my probleem in 'n woordsin neer.
Gesofistikeerd	Ek gebruik die korrekte formule en vervang waardes korrek.
Bevoeg	Ek stel vas watter formule gebruik moet word, maar vervang nie waardes korrek nie. Ek skryf nie alle stappe neer nie.
Beginner	Ek gebruik enige formule en vervang waardes lukraak.

Wanneer leerders bloot enige formule neerskryf en net waardes lukraak vervang, word hulle as beginners in sistematiese denke beskou. Wanneer hulle vasstel watter formule gebruik moet word, maar waardes nie korrek vervang nie en nie stappe neerskryf nie, kan hulle as bevoeg beskou word. 'n Gesofistikeerde sistematiese kritiese denkingesteldheid en houding dui op die korrekte gebruik van 'n formule en waardes wat reg vervang is. 'n Meesterlike beoefening van 'n sistematiese kritiese denkingesteldheid en houding beteken dat leerders die korrekte formule neerskryf, waardes korrek vervang en sistematies werk. Redes word vir alle stappe gegee en die antwoord word in 'n volsin neergeskryf waar dit nodig is.

6.5.4 Leergedeelte 6.2

6.5.4.1 Tema 1: Annuïteite en delgingsfondse

Uitkomst vir leergedeelte 5.2

Soos by leergedeelte 6.1 word uitkomst gestel vir die bemeestering van leerinhoud sowel as vir die aanleer van kritiese denkingesteldhede en houdings vir nuuskierigheid.

Na afhandeling van hierdie leergedeelte behoort jy in staat te wees om

- die konsep van 'n annuïteit te verduidelik;
- 'n meetkundige reeks toe te pas in die modellering van huidige en toekomstige waarde van annuïteite, en paaiemente te bepaal wat in 'n delgingsfonds gestort word;
- duidelik te onderskei tussen delgingsfondse en annuïteite

Na afhandeling van hierdie leergedeelte behoort jy in staat te wees om: (uitkomst met betrekking tot kritiese denkingesteldhede en houdings)

Die fokus in hierdie leergedeelte is doelbewus op die aanmoediging van nuuskierigheid. Die ander kritiese denkingesteldhede en houdings word ook aangeraak.

- die betekenis en waarde van die kritiese denkingesteldheid en houding van nuuskierigheid sowel as strategieë wat gebruik kan word om nuuskierigheid aan te moedig te verstaan;
- vorige kennis op nuwe situasies toe te pas (ontvanklikheid vir idees, soeke na die waarheid, nuuskierigheid, sistematiese werkswyse);
- 'n sistematiese werkswyse te volg deur gebruik te maak van die elemente van 'n plan;

- basiese beginsels in Wiskunde toe te pas (soeke na die waarheid, bedag te wees op gevolge) deur verskillende bronne en 'n formuleblad te gebruik en baie vrae te vra;
- duidelik te onderskei tussen 'n delgingsfonds en 'n annuïteit (nuuskierigheid) deur 'n verskeidenheid bronne te raadpleeg en onder andere brosjures van finansiële instellings te bestudeer;
- gebruik te maak van verskillende nie-elektroniese bronne om inligting te kry (nuuskierigheid)
- alternatiewe oplossingsmetodes vir probleme te oorweeg deur aandagtig en met verdraagsaamheid na die idees van ander te luister (ontvanklikheid vir idees).

In 'n informele gesprek word leerders weereens bewus gemaak van die waarde en betekenis van ontvanklikheid vir idees en 'n sistematiese werkswyse sowel as strategieë wat vir die kritiese denkingesteldhede en houdings gebruik kan word. 'n Scenario wat leerders bewus maak van die waarde en betekenis van nuuskierigheid sowel as strategieë wat vir nuuskierigheid gebruik kan word, word geskets. *Jy word 21, woon in 'n universiteitskoshuis vër van jou ouerhuis en jou ouers kontak jou met die nuus: “Daar wag 'n verrassing vir jou”. Jy is baie nuuskierig en beraam planne om uit te vind wat jou verjaardaggeskenk moontlik kan wees. Wat gaan jy doen? Wie sal jy kontak? Hoekom wil jy weet?*

Ook in Wiskunde is dit belangrik om nuuskierig te wees sodat ons meer inligting oor 'n saak kan kry. Om iemand raad te gee oor die wyse waarop hy/sy hulle geld kan belê, is dit nodig dat ons sal weet wat die rentekoers is, wat die tendens van die markte is, hoeveel geld belê moet word en die termyn. In hierdie gedeelte moet leerders nuuskierig wees om meer inligting oor die onderwerp in te win. Die betekenis van meer inligting is dat leerders meer inligting oor 'n saak/probleem kan kry. Die waarde van nuuskierigheid impliseer dat leerders meer weet oor die onderwerp, ander van raad kan voorsien en selfvertroue bou. 'n Strategie wat gebruik kan word om inligting in te win, is om verskillende nie-elektroniese bronne te raadpleeg. Ons kan na die plaaslike bank gaan en daar met finansiële adviseurs praat, ons kan by ander mense wat reeds geld belê het, kers opsteek of ons kan verskillende boeke oor die onderwerp nader en selfs op ons voorkennis staat maak.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Annuïteite Annuïteite, gewone annuïteite, toekomstige waardes van annuïteite: Wanneer ons 'n reeks betalings in 'n rentedraende rekening sit, word so 'n rekening 'n annuïteit genoem. Indien een betaling aan die einde van elke saamgestelde periode gemaak word, is dit 'n gewone annuïteit. Die som van al die betalings plus al die rente wat verdien is, word die toekomstige waarde van die annuïteit genoem. Die rente in 'n annuïteit word deur dieselfde frekwensie as die betalings saamgestel. Die toekomstige waarde van 'n annuïteit hang af van die grootte van die betaling, die rentekoers en die aantal betalings.	Oordra van betekenis, vasberadenheid en wisselwerking.	Soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees, selfvertroue in kritiese denke.
Toekomstige waarde van 'n annuïteit: $A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$	Huidige waarde van 'n annuïteit: $A_p = R \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{-nt}}{\frac{r}{n}} \right)$	

Addisionele inligting

Die formule vir 'n annuïteit spruit voort uit meetkundige rye en reekse wat in Leereenheid 4 behandel is. Ons begin deur die meetkundige som neer te skryf indien daar n terme is.

Die opvoeder lei die leerders stap vir stap om self die formule te verkry. Skryf die formule neer vir die meetkundige reeks: (Hier word van voorkennis of inligting uit vorige jaar se handboek gebruik gemaak as strategie om nuuskierigheid aan te moedig)

$$x + x(1+i) + x(1+i)^2 + x(1+i)^3 + \dots + x(1+i)^{n-1} \text{ waar } 1+i > 1$$

Uit bogenoemde is $a = x, r = 1+i, n = n$.

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
$S_n = \frac{x[(1+i)^n - 1]}{1+i-1} \dots S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r-1}; r > 1$ $S_n = \frac{x[(1+i)^n - 1]}{i}$ Wanneer daar $n + 1$ aantal terme is: $x + x(1+i) + x(1+i)^2 + x(1+i)^3 + \dots + x(1+i)^n \text{ waar } 1+i > 1$	Oordra van betekenis, vasberadenheid en wisselwerking	Soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees, selfvertroue in kritiese denke

$$S_{n+1} = \frac{x[(1+i)^{n+1} - 1]}{1+i-1}$$

Skryf vervolgens die som neer van die meetkundige reeks:

$$x(1+i) + x(1+i)^2 + x(1+i)^3 + \dots + x(1+i)^n$$

$a = x(1+i)$, $r = 1+i$, Aantal terme = n

$$S_n = \frac{x(1+i)[(1+i)^n - 1]}{i}$$

Hierdie formule is die formule wat gebruik word om die toekomstige waarde van 'n annuïteit te bereken. Om voorsiening te maak vir tydperke is, soos vir saamgestelde rente, $i = \frac{r}{n}$ en word die tydperk met die aantal tydperke gemaal.

$$R = x \left(1 + \frac{r}{n} \right)$$

$$\text{Vandaar dus } A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

Lei self die formule af vir die huidige waarde van 'n annuïteit		
	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
$A_p = R \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{-nt}}{\frac{r}{n}} \right)$ Watter foute voorsien u in die onderrig van bogenoemde? Hoe sal u die leerders in u klas help om beter te verstaan en nie foute te maak nie?	Gevoel van bevoegdheid, oordra van betekenis.	Soeke na die waarheid, bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid, selfvertroue in kritiese denke

In die volgende voorbeelde word aandag geskenk aan die kritiese denkingesteldhede om ontvanklik vir idees te wees en 'n sistematiese werkswyse wat in die voorafgaande leergedeeltes gedoen is ten einde die ingesteldhede en houdings vêrder by die leerders aan te moedig. Die hooffokus is egter op die kritiese denkingesteldheid en houding van nuuskierigheid. Vrae wat nuuskierigheid prikkel word formeel deur die opvoeder gestel in die voorbeelde.

Voorbeeld 1: Pirnot (2007:652)

Veronderstel ons maak 'n betaling van R 50 aan die einde van elke maand in 'n rekening wat 6 % jaarlikse rente, maandeliks saamgestel, betaal. Hoeveel sal na drie jaar in die rekening wees?

Watter stappe sal jy volg om die probleem op te los?

Watter wiskundige beginsels is belangrik?

Hoe verskil 'n annuïteit van 'n aanvangsbedrag waarop enkelvoudige of saamgestelde rente verdien word? *(Indien leerders nie antwoorde hiervoor het nie, is die opdrag dat hulle by 'n finansiële instelling sal uitvind of fisiese bronne sal raadpleeg en bewysstukke aanheg.)*

Watter opsie is beter? Motiveer.

Die rekening is 'n gewone annuïteit. Die betaling, R , is 50, die maandelikse koers $\frac{r}{n}$ is $\frac{0.06}{12} = 0.005$ en die aantal betalings nt is $12 \times 3 = 36$.

Gebruik die formule om die toekomstige waarde van die annuïteit te vind.

Ons het:

$$A = R \left(\frac{\left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}} \right)$$

$$A = 50 \left(\frac{(1.005)^{36} - 1}{0.005} \right)$$

$$A = 50 \left(\frac{1.19668053 - 1}{0.005} \right)$$

$$= 50 \left(\frac{0.19668053}{0.005} \right)$$

$$= 50(39.336105)$$

$$\approx R1\,966.81$$

Wat sal gebeur as daar gereelde inbetalings in 'n annuïteit gemaak word? (Indien jy vir baie jare gereelde betalings in 'n annuïteit maak, sal die waarde van die annuïteit enorm word as gevolg van die saamgestelde rente.)

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

Leerders moet in die oplos van Wiskundeprobleme altyd 'n sistematiese kritiese denkingesteldheid en houding hê en deur aan hulle vrae te vra waardeur hulle hul eie gedrag reguleer en beheer voordat hulle net lukraak inspring en die probleem probeer oplos, kan hierdie kritiese denkingesteldheid en houding vasgelê word. Leerders en opvoeders moet weet dat vorige kennis altyd relevant is (oordra van betekenis en oorbrugging) en deur vrae soos in Voorbeeld 1 te vra word die waarheid gesoek, 'n ontvanklikheid vir idees deur die bespreking van die vrae word aangemoedig en leerders ontwikkel selfvertroue in kritiese denke indien hulle die voorkennis het en hulle antwoorde met die van hulle maats en hulle opvoeder kan vergelyk. In hierdie afdeling word verskillende finansiële konsepte behandel en leerders moet in staat wees om die verskille daartussen te ken, asook in die werklike lewe (nou en later) toe te pas. Hierdeur raak hulle bewus van die uitkomst van lang- en korttermynbesluite (bedag wees op gevolge).

Voor die aanvang van die afdeling oor delgingsfondse word daar informeel met leerders in gesprek getree om die betekenis en waarde van die kritiese denkingesteldhede om ontvanklik te wees vir idees, 'n sistematiese werkswyse te hê en nuuskierig te wees, te besef sowel as om strategieë wat vir ontvanklikheid vir idees, 'n sistematiese werkswyse en nuuskierigheid gebruik kan word te identifiseer en te gebruik.

Delgingsfonds

'n Delgingsfonds is 'n rekening waarin ons gereelde betalings maak om 'n bepaalde bedrag in die toekoms beskikbaar te hê/'n Fonds wat daargestel word om 'n bate aan die einde van sy leeftyd te vervang. *Gee voorbeelde vir die aanwending van delgingsfondse. Hoe, dink u, verskil dit van 'n annuïteit?*

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

Voorbeeld 2:

Neem aan dat u aan die einde van elke maand inbetalings maak in 'n delgingsfonds waarvan die doel is om R 1 800 oor twee jaar te spaar, en dat die rekening 6 % jaarlikse rente, maandeliks saamgestel betaal. Wat sal u maandelikse betaling wees? *Waarvoor sou u die geld gebruik?*

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$1800 = R \left(\frac{(1 + 0.005)^{24} - 1}{0.005} \right)$$

$$1800 = R(25,43195524)$$

$$R = \frac{1800}{25,43195524}$$
$$\approx R 70,78$$

Voorbeeld 3: Bereken die tyd wat nodig is om R 1 000 000 te akkumuleer.

Veronderstel u het besluit om af te tree sodra u R 1 000 000 gespaar het. U plan is om elke maand R 200 in 'n gewone annuïteit te stort wat 'n jaarlikse rentekoers van 8 % betaal. Oor hoeveel jaar sal u in staat wees om af te tree?

Dink u dit is moontlik om R 1 000 000 te spaar? Hoe lank reken u sal dit duur? Watter formule gaan ons gebruik? Hoe moet ons te werk gaan?

Ons kan die toekomstige waarde-formule vir 'n gewone annuïteit gebruik om die probleem op te los. Die eksponent in die formule is 'n veranderlike. Hoe sal ons dit hanteer?

A is die toekomstige bedrag van R 1 000 000, $\frac{r}{n}$ is die maandelikse rente van $\frac{0.08}{12} \approx 0.00667$ en R is 200. Ons moet nt bereken in die vergelyking:

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$1\,000\,000 = 200 \left(\frac{(1 + 0.00667)^{nt} - 1}{0.00667} \right)$$

$$6\,670 = 200[(1 + 0.00667)^{nt} - 1]$$

$$34,35 = (1.00667)^{nt}$$

$$\log 34,35 = \log(1.00667)^{nt}$$

$$\log 34,35 = nt \log 1.00667$$

$$nt = \frac{\log 34,35}{\log 1.00667}$$

$$= 531.991532$$

$$\approx 532$$

Hierdie antwoord dui aan hoeveel maande dit sal neem om R 1 000 000 te spaar. Deur 532 deur 12 te deel, kry ons $\frac{532}{12} = 44.33$ jaar tot aftrede.

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

In die inleiding tot delgingsfondse word leerders gevra waar delgingsfondse toegepas word en hoe dit van annuïteite verskil. Die twee formules is in baie opsigte dieselfde maar verskil. Leerders moet die verskille raaksien en die regte formule by die regte probleem kan inpas (weldeurdagte oordeel). Hierdeur word soeke na die waarheid versterk. Oorbrugging word in Voorbeelde 2 en 3 gebruik om leerders oor die werklike toepassing van Finansiële Wiskunde (oorbrugging) te laat dink. Hierdeur kan hulle verantwoordelike besluite neem (bedag wees op gevolge) asook 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding ontwikkel. Om so baie geld te spaar (Voorbeeld 3), verg ook selfregulering en beheer van gedrag (nie net in die doen van Wiskunde nie, maar ook in die optrede terwyl die geld gespaar word) en kan 'n sistematiese werkswyse aanmoedig. Die spaar van geld verg verder ook beplanning in die werklike lewe ten opsigte van finansiële begrotings, uitgawes en spaar. Leerders word weer gekonfronteer met 'n veranderlike in die eksponent wat hulle reeds gedoen het en moet die kennis wat hulle toe opgedoen het, nou kan toepas (oorbrugging). Dit moedig bedagtheid op gevolge en 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding aan.

Opdrag 2 bied voorbeelde van aktiwiteite/oefening wat op Leergedeelte 5.2 gebaseer is, wat vir huiswerk gegee kan word. Leerders kry geleentheid om die huiswerk te voltooi. Die huiswerk dien as inoefening van die temas wat behandel is en verg van studente om die kritiese denkingesteldhede en houdings om nuuskierig te wees en 'n sistematiese werkswyse te openbaar ook te gebruik. Vrae word op verskillende maniere gevra en verskillende tydperke vir die betalings van die annuïteite en delgingsfondse word aangespreek. Dit is belangrik dat leerders “fyn” sal lees voordat hulle met die opdrag begin. Addisioneel tot die “doen” van die oefeninge word van leerders verwag om 'n bladsy in te handig waarop alle formules aangedui is, sowel as waarvoor die formule gebruik kan word. Daarop moet leerders ook pertinent aandui waarvoor watter simbool staan en watter stappe voorafgegaan word,

bv. 6 % jaarlikse rente, maandelikse saamgestel impliseer $\frac{0.06}{12} = 0.005$.

Leerders moet kan motiveer waarom 'n sekere formule en nie 'n ander een nie, gebruik is. Leerders moet 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding ontwikkel en presies weet waarvoor woorde staan en wat die betekenis daarvan in die konteks is. Leerders moet ook in staat wees om die onderliggende teorie van bewerkings te ken en neer te skryf. Daar kan dus van hulle verwag word om die eerste keer wanneer nuwe teorie ter sprake kom, dit as kantlynaantekening neer te skryf. Bo en behalwe die huiswerk is die opdrag ook om na te lees oor lenings en verbandterugbetalings en 'n kort opsomming daarvoor te maak wat in die volgende tema gebruik sal word. Na afloop van die huiswerk assesseer leerders hulself met die selfassesseringsrubriek vir nuuskierigheid. Aangesien die meeste van die huiswerkopdragte 'n sistematiese werkswyse (wat in Wiskunde belangrik is) verg, moet leerders dus aangemoedig word om die onderliggende kennis aan die stappe vir die voltooiing van die aktiwiteite te identifiseer (nuuskierigheid). Vir hierdie afdeling kan leerders ook van tydlyne gebruik maak – iets wat nie pertinent in die gids genoem word nie.

Opdrag 2 **Huiswerk:** Stewart Oefening 11.4 nr. 2, 5, 8, 10.

Leesbundel Oef 11.4 nr. 14, 18, 20, 22, 24, 26, 36, 40.

Doen die volgende oefening skriftelik.

Beantwoord alle vrae.

Op 'n aparte vel papier, skryf alle formules wat in Finansiële Wiskunde tot dusvêr gebruik kan word, neer. Dui duidelik aan waarvoor elke formule gebruik word. Dui ook aan waarvoor watter simbool staan en in watter vorm die veranderlike geskryf moet word, bv. vir die berekening van jaarlikse rente, maandeliks saamgestel.

Toon die onderliggende teorie van alle bewerking waar jy dit die eerste keer gebruik, in die kantruimte aan.

Maak 'n opsomming oor lenings en verbandterugbetalings.

Assesseer jouself en jou maat op die selfassesseringstiplys voordat jy die huiswerk inhandig sodat jy jou groei in die gebruik van kritiese denkingesteldhede en houdings kan monitor (Tabel 6.11).

Tabel 6.11: Self- en maatassesseringsrubriek vir opdrag

	Maat		Self	
	Ja	Nee	Ja	Nee
1) Onderliggende teorie van bewerkings verskyn in die kantlynaantekeninge.				
2) Ten minste 8 formules is aangedui asook waarvoor elk gebruik word op aparte bladsy.				
3) Betekenis van simbole is aangedui sowel as bewerking wat op veranderlikes uitgevoer moet word om dit in die regte vorm te kry.				
4) Opsomming oor lenings en verbandterugbetalings is aangeheg.				

Stewart Oefening 11.4

	Stewart Oefening 11.4 nr. 2, 5, 8, 10
2	Bereken die waarde van 'n annuïteit wat uit 24 maandelikse paaïemente van R 500 elk in 'n rekening wat 8 % rente per jaar, maandeliks saamgestel, bestaan. $R = 500, nt = 24; \frac{r}{n} = \frac{0.08}{12} \approx 0.0066667.$

	$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$ $= 500 \frac{(1.0066667)^{24} - 1}{0.0066667}$ $= 12966.59$
5	Bereken die waarde van 'n annuïteit wat uit 16 kwartaallikse paaiemente van R 300 elk bestaan. Die annuïteit verdien 8 % rente per jaar, kwartaalliks saamgestel. $nt = 16; R = R 300; \frac{r}{n} = \frac{0.08}{4} = 0.02$ $A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$ $= 300 \frac{(1 + 0.02)^{16} - 1}{0.02}$ $= R 5591.79$

8	Wat is die huidige waarde van 'n annuïteit wat uit 20 semi-jaarlikse paaiemente van R 1 000 teen 'n rentekoers van 9 % per jaar, semi-jaarliks saamgestel, bestaan? $R = 1000; nt = 20; \frac{r}{n} = \frac{0.09}{2} = 0.045$ $A_p = R \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{-nt}}{\frac{r}{n}} \right)$ $A_p = 1000 \left(\frac{1 - (1 + 0.045)^{-20}}{0.045} \right)$ $= R13007.94$
10	'n Man van 55 jaar oud deponeer R 50 000 om 'n annuïteit by 'n versekeringsmaatskappy te befonds. Die geld sal belê word teen 8 % per jaar, semi-jaarliks saamgestel. Hy sal semi-jaarliks betalings onttrek totdat hy die ouderdom van 65 bereik. Wat is die bedrag geld vir elke betaling? $A_p = 50\,000, nt = 20; \frac{r}{n} = \frac{0.08}{2} = 0.04$

	$A_p = R \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{-nt}}{\frac{r}{n}} \right)$ $50\,000 = R \left(\frac{1 - (0.04)^{-20}}{0.04} \right)$ $\frac{50\,000}{13.59032635} = R$ $R = 3679.09$
	Leesbundel Oef 11.4 nr. 14, 18, 20, 22, 24, 26, 36, 40.
14	Die maandelikse betaling R, die jaarlikse rentekoers r, en die aantal maandelikse betalings nt is gegee. Gebruik die formule van 'n gewone annuïteit om die toekomstige waarde A te bereken. $R = R200; r = 7.5\%; nt = 24$ $\frac{r}{n} = \frac{0.075}{12}; nt = 24$

	$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$ $= 200 \frac{\left(1 + \frac{0.075}{12}\right)^{24} - 1}{\frac{0.075}{12}}$ $= R5161.34$
18	Bereken die waarde van elke gewone annuïteit aan die einde van die aangeduide periode. Die bedrag, frekwensie van deposito's (wat dieselfde is as die frekwensie vir saamgesteldheid), jaarlikse rentekoers en die tydspanne is gegee. Bedrag R 750; kwartaalliks; 9 %; drie jaar. $\frac{r}{n} = \frac{0.09}{4}; nt = 4 \times 3 = 12$ $A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$ $= 750 \frac{\left(1 + \frac{0.09}{4}\right)^{12} - 1}{\frac{0.09}{4}}$ $= R10\,201.67$

20

Bereken die waarde van elke gewone annuïteit aan die einde van die aangeduide periode. Die bedrag, frekwensie van deposito's (wat dieselfde is as die frekwensie vir saamgesteldheid), jaarlikse rentekoers en die tydspanne is gegee.

Bedrag R 350; maandeliks; 10 %; tien jaar.

$$\frac{r}{n} = \frac{0.10}{12}; nt = 12 \cdot 10 = 120$$

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$= 350 \frac{\left(1 + \frac{0.10}{12}\right)^{120} - 1}{\frac{0.10}{12}}$$

$$= R 71695.74$$

22

Bereken die waarde van elke gewone annuïteit aan die einde van die aangeduide periode. Die bedrag, frekwensie van deposito's (wat dieselfde is as die frekwensie vir saamgesteldheid), jaarlikse rentekoers en die tydspanne is gegee.

Bedrag, R 500; maandeliks; 7.5 %; twaalf jaar.

$$\frac{r}{n} = \frac{0.075}{12} = 0.00625; nt = 12 \cdot 12 = 144$$

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$= 500 \frac{(1 + 0.00625)^{144} - 1}{0.00625}$$

$$= R116217.90$$

24

Bereken die maandelikse paalement R wat nodig is vir 'n delgingsfonds om die toekomstige waarde A te genereer. Die jaarlikse rentekoers r en die aantal paalemente nt is gegee. Rente word maandeliks saamgestel. Gebruik die formule om die toekomstige waarde van 'n gewone annuïteit te bereken. Rond jou antwoord af tot die naaste sent.

$$A = R10\,000; r = 12\%; nt = 60$$

$$\frac{r}{n} = \frac{0.12}{12} = 0.01; nt = 60 = 12.5$$

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$10\,000 = R \frac{(1 + 0.01)^{60} - 1}{0.01}$$

$$10\,000 = R \, 81.6696698564$$

$$R \approx \frac{10\,000}{81.6696698564}$$

$$R \approx 122.45$$

26	Bereken die maandelikse paaiement R wat nodig is vir 'n delgingsfonds om die toekomstige waarde A te genereer. Die jaarlikse rentekoers r en die aantal paaiemente nt is gegee. Rente word maandeliks saamgestel. Gebruik die formule om die toekomstige waarde van 'n gewone annuïteit te bereken. Rond jou antwoord af tot die naaste sent. $A = R8000$; $r = 4.5\%$; $nt = 36$ $\frac{r}{n} = \frac{0.045}{12} = 0.00375; nt = 36 = 12.3$ $A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$ $8\,000 = R \frac{(1 + 0.00375)^{36} - 1}{0.00375}$ $8\,000 = R \, 38.466088588$ $R \approx \frac{8000}{38.466088588}$ $R \approx 207.98$
36	Gebruik die formule om die toekomstige waarde van 'n gewone annuïteit te bereken. $A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$

$$A = R12\,000; R = 400; r = 8\%$$

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$12\,000 = 400 \left(\frac{\left(1 + \frac{0.08}{12}\right)^{nt} - 1}{\frac{0.08}{12}} \right)$$

$$30 = \left(\frac{1.0066667^{nt} - 1}{0.0066667} \right)$$

$$0.200001 \approx 1.0066667^{nt} - 1$$

$$1.200001 \approx 1.0066667^{nt}$$

$$\log 1.200001 \approx nt \log 1.0066667$$

$$\frac{\log 1.200001}{\log 1.0066667} \approx nt$$

$$nt \approx 27.44$$

40

Gebruik die formule om die toekomstige waarde van 'n gewone annuïteit te bereken

$$A = R 7500; R = 100; r = 8.5\%$$

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

$$75000 = 100 \left(\frac{\left(1 + \frac{0.085}{12}\right)^{nt} - 1}{\frac{0.085}{12}} \right)$$

$$75 = \left(\frac{(1.0070833)^{nt} - 1}{0.0070833} \right)$$

$$0.5312475 \approx 1.0070833^{nt} - 1$$

$$1.5312475 \approx 1.0070833^{nt}$$

$$\log 1.5412475 \approx nt \log 1.0070833$$

$$\frac{\log 1.5412475}{\log 1.0070833} \approx nt$$

$$nt \approx 60.37$$

Die verwagte uitkomst vir nuuskierigheid waarvolgens alle opvoeders leerders/studente kan assesser word in Tabel 6.12 vertoon.

Tabel 6.12: Verwagte uitkomst ten opsigte van leerinhoud en denkingesteldhede: nuuskierigheid

Indien die gewenste resultaat vir leerders is om hul kritiese denkingesteldheid en houding in nuuskierigheid te verbeter, moet hulle ...	Dan het jy die volgende bewys van die student se vaardigheid om nuuskierig te wees nodig:	En daarom mag die assessering soos volg lyk:
Nuuskierigheid		
Na afloop van die huiswerk in staat wees om verskillende nie-elektroniese bronne te gebruik, antwoorde te verifieer.	Korrekte antwoorde met behulp van verskillende nie-elektroniese bronne te verkry.	Stiplys vir huiswerk. Selfassesseringstiplys en rubriek waarvolgens nuuskierigheid beoordeel word.

Studente kan self hulle groei en ontwikkeling ten opsigte van nuuskierigheid met behulp van Tabel 6.13 assesseer.

Tabel 6.13: Selfassesseringstiplys vir nuuskierigheid

	Ek is daar.	Ek is op pad.	Ek moet harder hieraan werk.
Ek verstaan die waarde van nuuskierigheid.			
Ek verstaan die waarde van nuuskierigheid as: Verwagte response: Om iets te weet oor die onderwerp Om ander van raad te voorsien en selfvertroue te bou			
Ek gebruik verskillende strategieë om inligting in te samel.			

	Ek is daar.	Ek is op pad.	Ek moet harder hieraan werk.
Ek gebruik die volgende strategieë:	1.		
Verwagte response: Gebruik verskillende nie-elektroniese bronne, bv. finansiële adviseurs, mense wat reeds geld belê, boeke	2.		
Ek besef die betekenis van nuuskierigheid.			
Die betekenis van nuuskierigheid sien ek as:	1.		
Verwagte response: Om meer inligting oor 'n saak/probleem te kry			
Om my kennis te verbreed	2.		

Om fyner dimensies ten opsigte van groei en ontwikkeling vir nuuskierigheid te bepaal, kan Tabel 6.14 gebruik word om deur die studente self voltooi te word. (Tabel 6.2 en Figuur 6.7 is aangepas om by die konteks van die aktiwiteite te pas).

Tabel 6.14: Selfevalueringsrubriek vir nuuskierigheid

Meesterlik	Ek soek nuwe inligting om meer oor die onderwerp en die toepassing daarvan te wete te kom en kom voorbereid na die volgende klas.
Gesofistikeerd	Ek stel eers self vas en vra ander dan wat ek moet doen en gebruik dan die inligting om die korrekte formule te bepaal en 'n antwoord op die vraag te bekom.
Bevoeg	Ek vra vrae aan ander om die korrekte formule te bepaal en waardes te vervang.

Beginner	Ek gebruik enige formule, vervang waardes en voer 'n aantal stappe uit.
----------	---

Leerders wat meesterlik is in nuuskierigheid soek nuwe inligting oor onderwerpe en die toepas daarvan en kom voorbereid na die volgende klas. Dit is ook hulle wat dan 'n opsomming oor lenings en verbandterugbetalings sal saambring. 'n Gesofistikeerdheid in nuuskierigheid dui aan dat leerders self eers vasstel en as hulle steeds nie weet nie, ander vra wat gedoen moet word en die inligting gebruik om die korrekte formule te bepaal en 'n antwoord op 'n vraag te bekom. Leerders wat aan ander vrae vra om die korrekte formule te bepaal en waardes te vervang, word as bevoeg ten opsigte van nuuskierigheid beskryf. 'n Beginner in nuuskierigheid gebruik enige formule, vervang waardes en voer stappe uit.

Om 'n sistematiese werkswyse en ontvanklikheid vir idees steeds te bevorder, word van studente verwag om hulleself met behulp van Tabel 6.6 en Tabel 6.9 weer te assesser ten einde hulle groei en ontwikkeling ten opsigte van 'n sistematiese werkswyse en ontvanklikheid vir idees vêrder aan te moedig.

6.5.5 Leergedeelte 6.3

6.5.5.1 Tema 1: Lenings, verbandterugbetalings en amortiseringskedules

In Leergedeelte 6.3 word op die kritiese denkingesteldheid en houding om die waarheid te soek, gefokus. Vervolgens word die leeruitkomste wat op vakinhoud fokus, sowel as uitkomste wat op kritiese denkingesteldhede en houdings fokus (in hakies na die uitkomste), aangedui.

Na afhandeling van hierdie leergedeelte behoort jy in staat te wees om:

- Die terugbetaling van huislenings te bepaal; en
- amortiseringskedules met behulp van MS Excel op te stel.

Die fokus in hierdie leergedeelte is op die kritiese denkingesteldheid en houding soeke na die waarheid. Geleentheid word egter ook geskep vir die aanmoediging van die ander kritiese denkingesteldhede en houdings.

Na afhandeling van hierdie leergedeelte behoort jy in staat te wees om: (uitkomste vir die bereiking van kritiese denkingesteldhede en houdings)

Die fokus van hierdie leergedeelte is doelbewus op soeke na die waarheid. Die ander kritiese denkingesteldhede en houdings word ook aangespreek.

- Betekenis en waarde van soeke na die waarheid te verstaan;
- amortiseringskedules op te stel en dit krities te ontleed (soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees) deur baie vrae te vra, te luister na antwoorde van maats antwoorde met maats te bespreek;

- nuuskierig te wees om inligting te soek en aan ander te verduidelik wat die effek van/gevolge van huislenings en die getroue betaling al dan nie daarvan op jou finansiële posisie is (nuuskierig, soeke na die waarheid, bedag te wees op gevolge) deur van koerantartikels en beslaglegging sowel as finansiële bewerkings of ander nie-elektroniese bronne gebruik te maak;
- alternatiewe metodes sowel as verskillende termyne en bedrae te oorweeg wanneer jy probleme oplos om die effek daarvan te verstaan (oop gemoed, sistematiese werkswyse, nuuskierigheid, selfvertroue en kritiese denke) deur van idees van maats en “bewyse” van wiskundige bewerkings gebruik te maak om die effek te bepaal;
- 'n verskeidenheid strategieë soos die blootstelling aan 'n verskeidenheid akademiese en nie-tegnologiese bronne en lewenswerklike situasies in die oplos van probleme (selfvertroue in kritiese denke) te gebruik;
- vorige kennis in huidige probleemoplossing te gebruik (ontvanklikheid vir idees) deur van 'n formuleblad waarop formules daagliks bygehou is, gebruik te maak;
- die gevolge van aksies te voorspel (bedag te wees op gevolge);
- foute te identifiseer (soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees) deur van die antwoorde agter in die boek, antwoorde van maats en memorandums van die opvoeder gebruik te maak;
- om 'n sistematiese werkswyse te volg (elemente van 'n plan).

In 'n informele gesprek word die waarde en betekenis van die denkingesteldheid en houding sowel as strategieë wat vir soeke na die waarheid gebruik kan word, aan leerders oorgedra. Dit kan gedoen word aan die hand van die volgende scenario. Indien daar 'n sonsverduistering is, is dit gevaarlik om met die blote oog na die son te kyk. Waarom is dit gevaarlik om met die blote oog na die son te kyk? Die helder strale van die son kan blindheid en oogskade veroorsaak. Wat kan gedoen word om die verduistering waar te neem? Maak jou eie filters: Swart-en-wit film wat silwer bevat, blootgestel aan lig en egalig swart vertoon; Foelie waarin teesakkies verpak word. 'n Dubbele laag is gewoonlik nodig; Mylar wat met aluminium afgewerk is; Glas

wat gebruik word om die oë tydens sweiswerk te beskerm. Waarom kan ons nie enige materiaal gebruik as spesiale beskerming nie? Onsigbare strale kan die oë bereik en skade aanrig. Wat maak die materiaal wat ons gebruik so besonders? In die sonlig en in die lig van elektriese gloeilampe, kanons die wêreld om ons waarneem. Ook in Wiskunde is dit nodig dat ons al die inligting tot ons beskikking moet hê (helder sonlig, maar ook veiligheidsmaatreëls) voordat ons met die opdrag begin. Daar is ook sekere formules wat nie vir alles gebruik kan word nie en ons moet weet waarmee ons besig is, weet wat tot ons beskikking is en al die feite ken voordat ons opdragte uitvoer. Om die waarheid te soek beteken in Wiskunde dus onder andere dat ek my feite moet ken en moet weet watter op die probleem betrekking het. Die waarde van soeke na die waarheid kan wees dat ek die regte oplossing vir 'n probleem kan kry. Ek kan waarheid kry deur baie vrae in die klas te vra.

Die aandag word ook weer gevestig op die waarde en betekenis van kritiese denkingesteldhede en houdings van ontvanklikheid vir idees, 'n sistematiese werkswyse en nuuskierigheid om hierdie denkingesteldhede en houdings by leerders te versterk. Die strategieë vir die toepassing van die voorafgaande kritiese denkingesteldheid en houdings word ook weer hersien.

Amortisering is die proses waarvolgens 'n lening (met rente) afbetaal word deur 'n reeks gereelde, gelyke betalings. So 'n lening staan bekend as 'n amortiseringslening. Een van die eerste vrae wanneer so 'n lening aangegaan word, is: "Wat is my maandelikse paaielement?"

Veronderstel dat jy 'n nuwe rekenaar gekoop het en na die deposito leen jy R10 000 van die bank om vir die rekenaar te betaal. Jy het ook ooreengekom om gelyke maandelikse paaielemente vir vier jaar vir die rekenaar te betaal. Ons kan op twee maniere na die transaksie kyk:

Die bank se kant: Die bank kan aan die transaksie dink as 'n toekomstige waarde-probleem waarin 'n lening van R10 000 gemaak word en saamgestelde rente maandeliks vir vier jaar gehef word. Aan die einde van die vier jaar verwag die bank die volle bedrag verskuldig. Die toekomstige waarde oor vier jaar is dus.

$$A = P \left(1 + \frac{r}{n} \right)^{nt}$$

Jou kant van die transaksie: Jy sou ook kies om die bank die volle bedrag in een betaling aan die einde van die vier jaar te betaal. Om die geld na vier jaar beskikbaar te hê, kan jy maandelikse betalings in 'n delgingsfonds inbetaal om die bedrag na vier jaar beskikbaar te hê. Die formule hiervoor is.

$$A = R \frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}}$$

Om dus die maandelikse paaient te bereken, stel ons die twee vergelyking gelyk aan mekaar en los op vir R.

$$P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} = R \left(\frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}} \right)$$

	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Voorbeeld 1: Bereken die paaient op 'n amortiseringslening. Veronderstel dat jy 'n amortiseringslening vir R10 000 uitgeneem het om 'n nuwe rekenaar te koop. Die jaarlikse rentekoers is 18 % en jy het ooreengekom om die lening in vier jaar af te betaal. Wat sal jou maandelikse paaient wees? <i>Wat is 'n amortiseringslening?</i> <i>Verstaan jy die opdrag?</i> <i>Watter inligting is beskikbaar? Skryf dit neer.</i> <i>Watter plan sal gebruik word om die probleem op te los?</i>	Oorbrugging, selfregulering en beheer van gedrag, oordra van betekenis, vasberadenheid en wisselwerking	Bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid, sistematiese werkswyse, soeke na die waarheid.

Watter formule sal gebruik word? Watter onbekende se waarde moet bereken word? Watter stappe/bewerkings sal gevolg word?		
	Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
Implementeer die plan. Kyk terug. Wat sal die effek van 'n korter tydperk en 'n hoër rentekoers wees? Sou dit beter wees om geld te spaar en dan die rekenaar te koop? Waarom/Waarom nie?	Selfregulering en beheer van gedrag	Sistematiese werkswyse
$P = 10\,000$ $nt = 12 \times 4 = 48$ $\frac{r}{n} = \frac{18\%}{12} = \frac{0.18}{12} = 0.015$ Ons moet dus vir R in die vergelyking $P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} = R \left(\frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}} \right) \text{ oplos.}$		

$$10\,000(1 + 0.015)^{48} = R \left(\frac{(1 + 0.015)^{48} - 1}{0.015} \right)$$

$$20\,434.78289 = R(69.5651929)$$

$$R = \frac{20\,434.78289}{69.5651929}$$

$$\approx R\,293.75$$

'n Amortiseringskedule is 'n lys wat betaling-vir-betaling aantoon hoeveel vir die aanvangskapitaal en vir rente gaan.

Voorbeeld 2: Jy benodig 'n lening van R 5000. Die bank leen geld teen 12 % jaarlikse rentekoers, wat jy ooreenkom om in 3 gelyke paaielemente van R 1 700.12 te betaal. Stel 'n amortiseringskedule vir die lening op.

Aan die einde van die eerste maand het jy R 5 000 vir een maand teen 1 % maandelikse rente geleen. Die rente wat jy gaan betaal is dus

$$P \quad r \quad t \quad = \quad I$$

$$R5000 \quad 0.01 \quad 1 \quad = \quad R50$$

Indien jou betaling R 1 700.12 is, gaan R 50 vir die rente en die verskil (R 1700.12 – R 50 = R 1 650.12) gaan vir die

begin/aanvangsbedrag wat geleen is. Vir maand 2 leen jy dus R 5 000 – R 1650.12 = R 3 349.88 teen 1 % maandelikse rente. Die bewerkings vir die betalings van hierdie rente word in die volgende tabel geïllustreer.

Betaling nommer	Bedrag van betaling	Rente betaling	Aangewend vir aanvangsbedrag	Balans
1	R 1 700.12	R 50.00	R 1 650.12	R 5 000.00
2	R 1 700.12	R 33.50	R 1 666.62	R 3 349.88
3	R 1 700.12	R 16.83	R 1 683.29	R 1 683.26
				-R 0.03

Hoekom eindig ons met 'n negatiewe balans?

Waar word nog van tabelle gebruik gemaak? Hoekom?

Soos verwag, eindig ons met 'n negatiewe balans aangesien die betaling van R 1 700.12 'n fraksie van 'n sent groter is as wat dit moet wees.

Voorbeeld 3

Veronderstel jy het genoeg gespaar vir 'n deposito op jou droomhuis, maar het steeds nodig om R 120 000 by die bank te leen om die transaksie af te handel. Die bank bied jou 'n 30 jaar-verband teen 'n jaarlikse koers van 7 %. Die maandelikse paalement is R 798.37. Stel 'n amortiseringskedsule op vir die eerste drie betalings op die lening.

Betaling nommer	Bedrag van betaling	Rente betaling	Aangewend vir aanvangsbedrag	Balans
				R 120 000.00
1	R 798.37	R 700.00	R 98.37	R 119 901.63
2	R 798.37	R 699.43	R 98.94	R 119 802.69
3	R 798.37	R 698.85	R 99.52	R 119 703.17

Soos jy kan sien, is die eerste betalings oor so 'n lang periode in die meeste gevalle slegs rente. Gelukkig gaan daar elke maand 'n bietjie meer op die aanvangsbedrag af en 'n bietjie minder teenoor rente soos die skuld afgelos word.

Ons kan meer as een bron gebruik om die inligting te bereken. Tegnologie kom handig te pas. Waar anders word van tegnologie gebruik gemaak? Wat gebeur indien formules nie korrek ingetik/ingevoer word nie? Wat kan die gevolge wees?

Gebruik 'n sigblad om 'n amortiseringskedule op te stel.

Stel 'n skedule op vir R 10 000 met 60 maandelikse betalings van R 202.27.

(Selle in Excel word kragtens kolomme (A - ...) en rye (1 - ...) aangedui)

Einde van maand	Betaling	Rente	Hoofsom	Balans
0	202.77			10000
1	202.77	=F2*0.08/12	=C3-D3	=F2-E3
2	202.77	=F3*0.08/12	=C4-D4	=F3-E4
3	202.77	=F4*0.08/12	=C5-D5	=F4-E5
4	202.77	=F5*0.08/12	=C6-D6	=F5-E6
5	202.77	=F6*0.08/12	=C7-D7	=F6-E7
6	202.77	=F7*0.08/12	=C8-D8	=F7-E8
7	202.77	=F8*0.08/12	=C9-D9	=F8-E9

	Einde van maand	Betaling	Rente	Hoofsom	Balans		
	0	202.77			10000		
	1	202.77	66.67	136.10	9863.90		
	2	202.77	65.76	137.01	9726.89		
	3	202.77	64.85	137.92	9588.96		
	4	202.77	63.93	138.84	9450.12		
	5	202.77	63.00	139.77	9310.35		
	6	202.77	62.07	140.70	9169.65		
	7	202.77	61.13	141.64	9028.01		
						Bemiddelingskriteria wat denkingesteldhede en houdings aanmoedig	Kritiese denkingesteldhede en houdings wat aangemoedig word
<i>Watter prys voertuig kan jy bekostig?</i> Indien jy kan bekostig om elke maand R 200 op 'n motorpaalement te spaar en die bank bied jou 'n vierjaarlening met 'n jaarlikse koers van 12 %, wat is die huidige waarde van die voertuig?						Oorbrugging, oordra van betekenis, selfregulering en beheer van gedrag.	Bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid.

$$P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} = R \left(\frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}} \right)$$

$$P(1 + 0.01)^{48} = 200 \left(\frac{(1 + 0.01)^{48} - 1}{0.01} \right)$$

$$P(1.612226078) = 12\,244.52155$$

$$P = \frac{12\,244.52155}{1.61222608}$$

$$P \approx R\,7\,594.79$$

Indien jy dus slegs paaieimente van R 200 per maand kan bekostig, kan jy slegs bekostig om 'n motorlening van ongeveer R 7 600 te finansier!

Wat gebeur indien jy hoër wil vlieg as wat jou vlerke jou kan dra?

Verduideliking van hoe bemiddeling die kritiese denkingesteldhede en houdings aanmoedig:

In Voorbeeld 1 word leerders doelgerig gelei om die probleemoplossingsmodel van O'Daffer *et al.* (2008:43) te gebruik. Vasberadenheid en wisselwerking gee geleentheid vir die aanmoediging van soeke na die waarheid en ontvanklikheid vir idees. Die plan help leerders om hul eie gedrag te reguleer en te beheer, wat 'n sistematiese werkswyse tot gevolg het. Leerders moet waardes in die regte formule vervang en deur berekeninge 'n antwoord ontwikkel (oorbrugging). Wanneer leerders aan die einde oor die prosedure wat gevolg is om die rekenaar te koop, nadink en 'n ingeligte besluit maak (oordra van betekenis), word bedagtheid op gevolge en nuuskierigheid aangemoedig. In voorbeeld 2 maak leerders weer van tabelle gebruik en oorbrugging vind plaas. Tabelle kan egter op meer plekke as net in Wiskunde gebruik word en leerders moet sulke situasies en die voordele wat die gebruik van tabelle inhou, kan bespreek (nuuskierigheid). Dit moedig bedagtheid op gevolge aan deurdat tabelle in sekere situasies inligting akkuraat kan weergee, maar foute kan maklik ontstaan wat nie ooglopend is nie (bv. as die verkeerde formule ingesleutel is in 'n elektroniese sigblad). Indien leerders van foute wat as gevolg van foutiewe formules ontstaan, bewus word, kan soeke na die waarheid en 'n nuuskierige denkingesteldheid en houding aangemoedig word deurdat hulle die oorsprong van die fout kan probeer opspoor. Dit sluit aan by voorbeeld 3 waar betekenis oorgedra word en leerders die waarheid soek deur te beseef dat om van alternatiewe bronne gebruik te maak altyd aanbeveel word, maar dat daar noukeurig gelet word op die antwoorde wat deur 'n verskeidenheid metodes verkry word. Antwoorde behoort dieselfde te wees en as dit nie dieselfde is nie, moet daar nie net tussen die metodes gekies word om jou te pas nie, maar die ontleding moet regverdig wees. Die leereenheid word afgesluit (met 'n waarskuwing...) deur te bepaal watter prys vir 'n voertuig bekostig kan word. Oorbrugging word gebruik deurdat hierdie (soos al die ander voorbeelde in hierdie module) op die werklike lewe toegepas kan word. In besluitneming moet mense bedag wees op gevolge en 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding moet teenwoordig wees sodat alle feite eers regverdig ingesamel kan word en ander se idees in oorweging geneem kan word sodat daar met selfvertroue besluite geneem kan word.

In byna al die vorige huiswerkopdragte en voorbeelde wat in die klas gedoen is, word van ‘eenvoudige” formules gebruik gemaak in die sin dat daar aan die linker/regterkant van die formule slegs een veranderlike staan. In Opdrag 3 is dit egter nie die geval nie (alhoewel daar herhaling aan die linker- en regterkant van die formule voorkom) en leerders moet hulle werk ken, die opdrag verstaan en na detail oplet ten einde die probleme op te los (soeke na die waarheid). Leerders het die neiging om hakies wat aan weerskante van ’n “=”-teken staan, met mekaar uit te kanselleer, maar mag dit nie hier doen nie, daarom moet hulle hul Wiskundige reëls en volgorde van bewerkings ken. In sommige oefeninge word van leerders verwag om lyne van ’n amortiseringskedule te voltooi. Die opbreek van ’n opdrag in subkomponente, volgens betalings wat gemaak word, kan vir sekere leerders problematies wees indien hulle probleme ervaar om te kan analyseer. Tegnologie kan gebruik word om antwoorde te verifieer en leerders moet aangemoedig word om van die oefeninge met behulp van ’n sigblad op te los en dan hul antwoorde te vergelyk.

Opdrag 3 bied voorbeelde van oefeninge wat gebruik kan word om die vakinhoud in te oefen en die gebruik van die kritiese denkingesteldhede en houdings van ontvanklikheid vir idees, ’n sistematiese werkswyse, nuuskierigheid en soeke na die waarheid aan te moedig.

Opdrag 3 Huiswerk: Leesbundel Oefeninge 11.5 nr. 6, 12, 16 en 18.	
	Voltooi die volgende oefening skriftelik. Stel aan die einde van die oefening 'n sigblad op om nr. 6 te doen en vergelyk jou antwoorde. Indien die oplossings verskil, gebruik die elemente van 'n plan om dit weer uit te werk. Leesbundel Oefeninge 11.5 nr. 6, 12, 16 en 18
6	Los op vir R in die vergelyking $P\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} = R \left(\frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}} \right)$ om die maandelikse paalement te vind wat nodig is om die lening af te betaal. Die leningsbedrag, jaarlikse rentekoers en die tydperk vir die lening word gegee. Bedrag = R 5 500; koers 8 %; Tyd drie jaar.

	$\frac{r}{n} = \frac{0.08}{12}$ $nt = 12.3 = 36$ $6000 \left(1 + \frac{0.08}{12}\right)^{36} = R \left(\frac{\left(1 + \frac{0.08}{12}\right)^{36} - 1}{\frac{0.08}{12}} \right)$ $7\,621.42230973 \approx R(40.5355577433)$ $R \approx \frac{7\,621.42230973}{40.5355577433}$ $R \approx 188.02$
12	Los op vir R in die vergelyking $P \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} = R \left(\frac{\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt} - 1}{\frac{r}{n}} \right)$ om die maandelikse paalement te vind wat nodig is om die lening af te betaal. Die leningsbedrag, jaarlikse rentekoers en die tydperk vir die lening word gegee. Bedrag = R 1 050; koers 6.5 %; Tyd 15 maande.

$$\frac{r}{n} = \frac{0.065}{12}$$

$$nt = 15$$

$$1\,050 \left(1 + \frac{0.065}{12} \right)^{15} = R \left(\frac{\left(1 + \frac{0.065}{12} \right)^{15} - 1}{\frac{0.065}{12}} \right)$$

$$1\,138.62444142 \approx R(15.5823193698)$$

$$R \approx \frac{1\,138.62444142}{15.5823193698}$$

$$R \approx 73.08$$

16 Voltooi die eerste drie lyne van 'n amortiseringskedule vir elke lening.

Bedrag = R 8 000; koers 7.5%; tyd vier jaar.

Betaling nommer	Bedrag van betaling	Rente betaling	Aangewend vir aanvangsbedrag	Balans
				R 8 000.00
1	R 193.44	R 50.00	R 143.44	R 7 856.56
2	R 193.44	R 49.10	R 144.34	R 7 712.22
3	R 193.44	R 48.20	R 145.24	R 7 566.98

18 Voltooi die eerste drie lyne van 'n amortiseringskedsule vir elke lening.

Bedrag = R 1 900; koers 8 %; tyd 18 maande.

Betaling nommer	Bedrag van betaling	Rente betaling	Aangewend vir aanvangsbedrag	Balans
				R 1 900.00
1	R 112.37	R 12.67	R 99.70	R 1 800.30
2	R 112.37	R 12.00	R 100.37	R 1 699.93
3	R 112.37	R 11.33	R 101.04	R 1 598.89

In Tabel 6.15 word moontlike kriteria vir die assessering van soeke na die waarheid uiteengesit, wat deur onderwysers gebruik kan word.

Tabel 6.15: Verwagte uitkomst vir leerinhoud en denkingesteldhede: soeke na die waarheid

Indien die gewenste resultaat vir leerders is om hul kritiese denkingesteldhede en houdings in soeke na die waarheid te verbeter, moet hulle ...	Dan het jy die volgende bewys van die student se vaardigheid om na die waarheid te soek nodig	En daarom mag die assessering soos volg lyk:
Soeke na die waarheid		
Na afloop van die huiswerk sal die leerders in staat wees om alle formules met betrekking tot Finansiële Wiskunde neer te skryf en ook te weet wanneer om watter formule neer te skryf, sowel as om te weet watter simbole deur watter terme voorgestel word. Hiervoor vra ek baie vrae.	Korrekte formules te identifiseer en te gebruik, korrekte waardes te vervang.	Stiplys vir huiswerk. Selfassesseringstiplys en rubriek vir soeke na die waarheid.

Selfassessering vir soeke na die waarheid deur die studente kan met behulp van Tabel 6.16 gedoen word.

Tabel 6.16: Selfassesseringstiplys vir soeke na die waarheid

	Ek is daar.	Ek is op pad.	Ek moet harder hieraan werk.
Ek verstaan die waarde van soeke na die waarheid.			
Ek verstaan die waarde van soeke na die waarheid as:	1.		
Verwagte respons: Om die regte antwoord te kry	2.		
Ek het 'n strategie wat my help in die soeke na die waarheid.			
Ek gebruik die volgende strategieë om inligting te verkry:	1.		
Verwagte respons: Om baie vrae te vra	2.		
Ek besef die betekenis van soeke na die waarheid as:			
Die verstaan die betekenis van soeke na die waarheid as:	1.		
Verwagte respons: Om basiese korrekte feite te ken en te gebruik	2.		

Tabel 6.17 kan ook deur studente voltooi word om fyner dimensies ten opsigte van die groei en ontwikkeling vir soeke na die waarheid vas te stel.

Tabel 6.17: Selfevalueringsrubriek vir soeke na die waarheid

Meesterlik	Ek verstaan 'n opdrag, let op na detail en kan redes vir alle stappe gee.
Gesofistikeerd	Ek verstaan 'n opdrag en kan sommige stappe se redenering met feite staaf.
Bevoeg	Ek verstaan 'n opdrag gedeeltelik maar let nie op na detail nie.
Beginner	Ek verstaan nie 'n opdrag volledig voordat ek dit aanpak nie.

Leerders wat beginners in soeke na die waarheid is, verstaan nie 'n opdrag volledig voordat dit aangepak word nie. Leerders wat opdragte gedeeltelik verstaan, maar nie op detail let nie, is bevoeg in soeke na die waarheid. Gesofistikeerdheid in soeke na die waarheid dui op iemand wat 'n opdrag verstaan en sommige stappe se redenerings met feite kan staaf, terwyl 'n meesterlike benadering ten opsigte van soeke na die waarheid gekenmerk word deur iemand wat die opdrag verstaan, na detail oplet en redes vir alle stappe kan gee. Bogenoemde voorbeeld van 'n bemiddelingsbenadering kan aangepas word om voorsiening te maak vir enige onderwerp, nie net in Wiskunde nie.

Studente behoort ook weer hulself te assesser ten opsigte van ontvanklikheid vir idees, 'n sistematiese werkswyse en nuuskierigheid deur van die selfassesseringstiplyste gebruik te maak (cf. Tabel 6.6; Tabel 6.9; Tabel 6.12).

Opvoeders kan hulself vergewis van die groei en ontwikkeling van leerders se kritiese denkingesteldhede en houdings deur vrae wat op 'n informele wyse aan leerders gestel word en deur te let op leerders se response op vrae.

6.6 HOOFSTUKSAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is die beplanning van 'n onderrigleerprogram bespreek waarin die fokus op die identifisering van leeruitkomste sowel as uitkomste ten opsigte van kritiese denkingesteldhede en houdings (cf. 6.1; 6.2) is. Die navorser het deur 'n bemiddelingsbenadering te gebruik kritiese denkingesteldhede en houdings aangemoedig in Finansiële Wiskunde uit 'n bestaande MATE 221 studiegids (cf. 6.5) as onderwerp gekies. Alhoewel al sewe kritiese denkingesteldhede en houdings tydens die aanbied van die vakinhoud aandag geniet, word sterk klem gelê op vier kritiese denkingesteldhede en houdings. In die inleiding tot die leereenheid is die kritiese denkingesteldheid en houding wat ontvanklikheid vir idees aanmoedig, gebruik om leerders bewus te maak van finansiële instellings en terme wat gebruik word. In Leergedeelte 6.1 is 'n sistematiese werkswyse aangemoedig en in Leergedeelte 6.2 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding bevorder. Die kritiese denkingesteldheid en houding om die waarheid te soek, is in Leergedeelte 6.3 geassesseer. Om seker te maak dat leerders die uitkomste met betrekking tot die ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings bereik, het die navorser 'n aantal voorbeelde van assesseringsrubrieke en -stiplyste saam met die inhoud wat vir die bemiddelingsbenadering gebruik is, ontwikkel (cf. 6.4). In die volgende hoofstuk word 'n oorsig oor die studie gegee en bevindinge ten opsigte van die literatuurstudie, empiriese navorsing en doelstellings van die studie vermeld. Die hoofstuk word afgesluit met voorstelle vir verdere studie en beperkinge van die studie.