

### 3. NADERE ANALYSE VAN DE RESULTATEN

#### 3.1 Begripsmatige kennis van leerlingen

In de bedrijfseconomie wordt veel gebruik gemaakt van samengestelde grootheden. Deze duiden doorgaans op variabelen waarvan de waarde berekend moet worden. Deze variabelen bestaan uit twee componenten (Bouma 1982): één component verwijst naar de connotatieve betekenis en één naar de operationele betekenis. Een connotatieve definitie geeft een omschrijving van de betekenis van een grootheid in andere bewoordingen. Een operationele definitie geeft een beschrijving van de wijze waarop de grootheid berekend kan worden vanuit andere grootheden. Daarmee functioneren grootheden als afzonderlijke categorie van begrippen naast natuurlijke begrippen, die verwijzen naar classificeerbare objecten zoals die door gebruikers feitelijk worden gehanteerd (Medin en Smith, 1984) en naast theoretische begrippen die voortvloeien uit formele definities (Gerritsen van der Hoop, 1986).

Net als natuurkundige grootheden zijn economische grootheden met eenheden aan te duiden. In tegenstelling tot de gebruiken bij de natuurkunde, zijn economen echter onzorgvuldig in het vermelden van de gebruikte eenheden. Tot de belangrijkste grootheden behoren grootheden die in hun samengestelde naam termen bevatten zoals 'uitgaven' en 'kosten'. Hun dimensie is opgebouwd uit een samenstel van eenheden, bij voorbeeld 'verschuldigde bedragen op een tijdstip' en 'guldens die drukken op een periode'. Maar kosten worden ook wel uitgedrukt als 'guldens per produkt'. Voor zover auteurs van opgaven deze eenheden niet expliciet vermelden, ontstaan schijnbare synoniemen die de inzichtelijkheid niet bevorderen. Voor zover leerlingen de omissies niet zelf in gedachten aanvullen, kan de indruk ontstaan dat uitgaven en kosten beide in guldens worden vastgesteld en dus bij elkaar zijn op te tellen. De protocollen geven er blijk van dat dit veelvuldig gebeurt.

Een van de meest opvallende punten uit het exploratief onderzoek is dat de declaratieve kennis over de economische grootheden tekort schiet. Expliciete aandacht voor de opbouw van het economische begrippenapparaat in het algemeen en de gebezigde grootheden in het bijzonder lijkt dringend gewenst gezien de veelvuldige begripsverwarring. Leerling A bij voorbeeld verwarde in het vraagstuk twintig maal de grootheid 'uitgaven' met de grootheid 'kosten' en dit leidde alleen om deze reden al tot fouten in alle antwoorden. Na beëindiging van alle opdrachten is hem gevraagd de begrippen kosten en uitgaven te omschrijven en het verschil aan te geven. Hij was hiertoe niet in staat. Ook de andere vijf leerlingen slaagden hierin niet.

Nader onderzoek is om die reden nodig met betrekking tot de wijze waarop auteurs begrippen definiëren en hanteren. Zo heeft de term 'opbrengst verkopen' in de bedrijfseconomie de betekenis van 'omzet'. In het leerboek van Blommaert (1987), dat verplichte literatuur was voor de gepeilde leerlingen, wordt de term 'opbrengsten' echter op twee verschillende wijzen gehanteerd: als omzet en als positief resultaat. De verwarring die hieruit voortvloeit blijkt o.a. uit het protocol van leerling A. Deze constateert tijdens de sessie:

Ik merk dat ik onder 'opbrengst' meerdere dingen versta. Onder opbrengst zou je kunnen verstaan het hele bedrag dat je krijgt als je iets verkoopt, of je zou er ook onder kunnen verstaan: opbrengst is het bedrag wat het echt opbrengt, dat je er meer voor krijgt.

Daarnaast valt nog iets op. De verwijzing "wat het echt opbrengt" duidt op een preconceptie uit het alledaagse spraakgebruik die interfereert met de wetenschappelijk begripsontwikkeling. Marton (1988) wijst in zijn exposé over "Phenomenography" op het bestaan van een dubbele begripsstructuur en de problemen die ontstaan indien voor-wetenschappelijke begrippen niet ontwikkeld worden tot wetenschappelijke begrippen. In het kader van deze studie leidt dit tot de aanbeveling dat nader onderzoek dient plaats te vinden naar de preconcepties die leerlingen hebben van economische termen en naar didactische maatregelen om die preconcepties bewust om te vormen tot wetenschappelijke termen.

In aansluiting op de resultaten van de hardop-denken-protocollen heeft A. Diemel (1991) een onderzoek verricht naar de kennis van leerlingen over enkele basisbegrippen uit de bedrijfseconomie. Zij was de docent van de groep waaruit de leerlingen voor de hardop-denken-protocollen afkomstig waren en volgde de lerarenopleiding. In het kader van de onderzoeksopdracht die behoort tot het opleidingsprogramma, heeft zij in een voortoets-natoets opzet onderzocht hoe de kennis van begrippen zoals uitgaven, kosten, lasten en betalingen zich ontwikkelde bij haar leerlingen. Ook onderzocht zij de leerboeken en enkele handboeken op de consistentie in de wijze van definiëren. De resultaten waren weinig bemoedigend. De handboeken waren onvolledig, de leerboeken waren onduidelijk en de kennis van de leerlingen was ontoereikend. Dit leidde tot het besluit in het hoofdonderzoek expliciet aandacht te besteden aan de begripsmatige kennis. Operationalisering vond plaats in de test *Kennis van Begrippen*.

### 3.2 Ontwikkeling van de mentale voorstelling

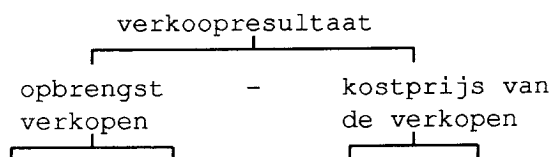
De Jong (1986) omschrijft het oriënteren op een opgave als het opbouwen van een 'initiële probleemrepresentatie. Deze is gericht op het begrijpen van de vraagstelling en nog niet op het vormen van een voorstelling van de oplossing. De oriëntatie gebeurt door het combineren van selectieve aandacht voor de probleembeschrijving met niet aanwezige, maar voor de oplosser logische, informatie die uit het geheugen gehaald wordt. Nadat een initiële representatie is ontwikkeld moet een volwaardige representatie ontwikkeld worden. Volwaardig wil zeggen dat deze een juiste weerspiegeling moet zijn van de probleemstructuur die in de opgave verwerkt zit. De term representatie is weer te geven als 'iets staat voor iets anders' (Jorna, 1989).

#### Leerling A:

Leerling A begint met zich af te vragen wat verstaan wordt onder de term 'verkoopresultaat'. In schema 3.1 staat het handelingsvoorschrift weergegeven dat hij omschrijft.

- 1: Nu moet ik het verkoopresultaat berekenen, dan moet ik kijken wat er is verkocht en dan moet ik kijken wat daar de inkoopprijs van was en dan moet ik de inkoopprijs ervan afhalen en wat er dan van over is, is de winst en dat is het verkoopresultaat.

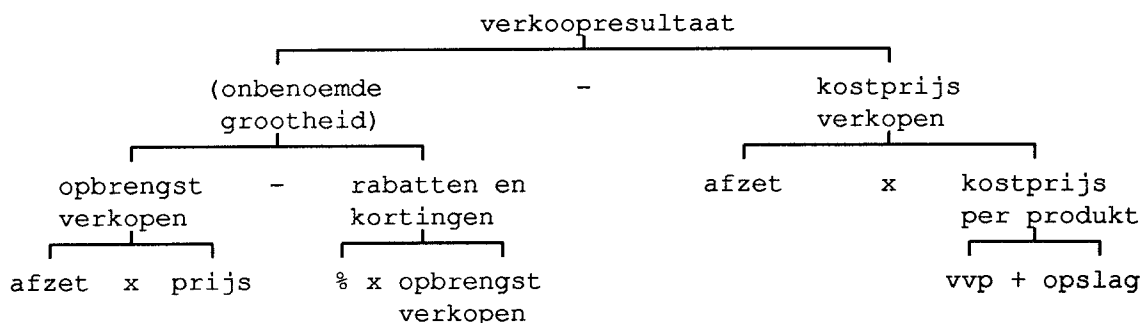
**Schema 3.1** De initiële representatie van leerling A van de berekening van het verkoopresultaat.



Stap voor stap werkt hij de initiële representatie uit tot een meer volwaardige representatie (schema 3.2) zonder daar overigens de schema's bij te maken die hier staan afgedrukt. Hij vervangt de grootheden uit de opgaven regelmatig door de waarden die ze hebben en gebruikt

de waarden als symbolen voor de namen van de variabelen. Vervolgens voert hij diverse rekenkundige operaties met de symbolen uit. Hij verwerkt de rabatten en kortingen en toetst of de BTW op correcte wijze is verwerkt c.q. buiten de berekening is gehouden. Uiteindelijk ontbreekt alleen de verrekening van de directe verkoopkosten.

**Schema 3.2 Mentale voorstelling van de berekening van het verkoopresultaat door leerling A**



Opvallend in het protocol van leerling A is dat hij gericht zoekt naar gegevens over één woord uit de vraagstelling. Door die werkwijze komt hij steeds tot een onvolledig beeld van het gevraagde omdat hij een ontoereikende selectie van gegevens maakt. Bij de vraag naar het 'resultaat op indirecte kosten' verliest hij bij voorbeeld uit het oog waarop de term 'resultaat' slaat:

1: Ik kijk naar de kostenverdeelstaat en daar zie ik indirecte kosten staan.

### Leerling B

Leerling B volgt een berekeningsmethode buiten het boekhoudmodel om. Zij verzamelt gegevens die betrekking hebben op het thema van de vraag en begint op goed geluk te vermenigvuldigen en op te tellen (zie paragraaf 2.4). In de nabespreking gaf zij de volgende toelichting:

1: Ik zet gegevens bij elkaar waarvan ik denk dat ik ze wel gebruiken kan en dan reken ik alvast wat uit.

Deze leerling werkt met een rekenkundige representatie. Zij verliest tijdens de berekeningen enkele malen uit het oog dat het combineren van variabelen leidt tot nieuwe variabelen. De naam van die nieuwe variabele voegt zij niet toe aan het resultaat van de berekening maar de bewerking wordt wel voortgezet. Zodoende komt een volgend getal tot stand waarvan niet meer duidelijk is, waar het symbool voor staat. Men zou hier van het 'Roodkapje-effect' kunnen spreken. De ene berekening lokt de andere uit, maar het zicht op de weg die wordt afgelegd, gaat verloren.

### Leerling C

Leerling C begint direct de gegevens te journaliseren zodra ze de eerste dagboeken tegenkomt. Pas als ze na vijf minuten geattendeerd wordt op het feit dat ze beter de eerste vraag even kan lezen voordat ze verder gaat, schakelt ze over op een berekening van het verkoopresultaat. Vlot rekent ze op basis van een formule (opbrengst verkopen - kostprijs verkopen) een bedrag uit, om pas daarna al controlerend na te gaan of ze wel het goede bedrag heeft uitgerekend. Ze berekent op grond van haar initiële representatie een uitkomst en gaat dan nadenken over de volwaardige representatie door de uitkomst stap voor stap te toetsen aan de overige gegevens uit de opgave.

Bij haar uitwerking vult zij de rekenkundige representatie aan met een representatievorm die ontleend is aan een specifieke situatie: de kostenverdeelstaat. Zij noteert bedragen onder elkaar met de vermelding of ze positief of negatief zijn en bepaalt dan de totale eindwaarde. Een fragment uit een domeinspecifiek model (de kostenverdeelstaat) is zo uitgebouwd tot een ver-

korte notatievorm voor berekeningen uit andere domeinen. Debet en credit zeggen haar echter niet zoveel, zoals uit het volgende fragment blijkt (o: onderzoeker; l: leerling):

- o: Een vraagje: je kiest voor indirecte kosten een positief bedrag. Je hebt indirecte kosten tweemaal gedebiteerd. Waarom kies je dan een positief bedrag als saldo?
- l: Gewoon botte gok. Ik moet iets opschrijven. Ik had net zo goed een negatief bedrag kunnen nemen, maar ik had er niet aan gedacht dat ik hier twee keer had gedebiteerd.

### Leerling D

Leerling D begint met een transformatie van de gegevens in termen van journaalposten. Ook zij is al bij punt drie op haar antwoordformulier voordat zij door heeft dat er een berekening gevraagd wordt. Net als bij leerling C komt naar voren dat de initiële probleemrepresentatie niet alleen bepaald wordt door hetgeen op papier staat, maar ook door de verwachtingen omtrent de vragen.

De journaalposten die leerling D maakt zijn niet afgeleid van een mentale voorstelling van het probleem, maar worden geactiveerd door geïsoleerde termen uit de vraag. Daarmee is eerder sprake van een gokstrategie dan van doelbewust handelen. Deze leerlingen hebben naar zij zeggen het advies gekregen om desnoods oplossingen uit het hoofd te leren. Antwoorden berekenen is dan geen middel om problemen op te lossen maar om te scoren op het examen. In plaats van economische inzicht staat gericht gokken in de vorm van 'uit het hoofd leren' of 'blind rekenen' centraal. Leerling D die gekozen was op grond van haar goede prestaties op het schoolonderzoek merkte op:

- l: Ik moet ze (de journaalposten) uit mijn hoofd leren, want ik begrijp op zich niet waarom je dit moet doen. (..) Het is elke keer mazzel dat ik een goed cijfer heb.

Ook leerling D heeft een eigen voorstellingswijze ontwikkeld om de diverse resultaten te berekenen. Zij hanteert een vervorming van het journaal in plaats van een hergroepering van grootboekrekeningen die bij elkaar horen. Het noteren van fragmenten uit de journaalposten blijkt niets te maken te hebben met de intentie om het journaal te maken, maar met een verkorte methode om getallen bijeen te zetten, die gezamenlijk een uitkomst op moeten leveren:

|     |                   |                                                    |        |        |
|-----|-------------------|----------------------------------------------------|--------|--------|
| 2.a | intrestlasten:    | 251                                                | 25.000 |        |
|     |                   | aan 190                                            |        | 25.000 |
| 2.b | intrestkosten:    | 430                                                | 40.000 |        |
|     |                   | aan 252                                            |        | 40.000 |
| 2.c | intrestresultaat: | 251                                                | 25.000 |        |
|     |                   | 252                                                |        | 40.000 |
|     |                   | intrestresultaat = f 40.000 -/- f 25.000 = f 5.000 |        |        |

### Leerling E

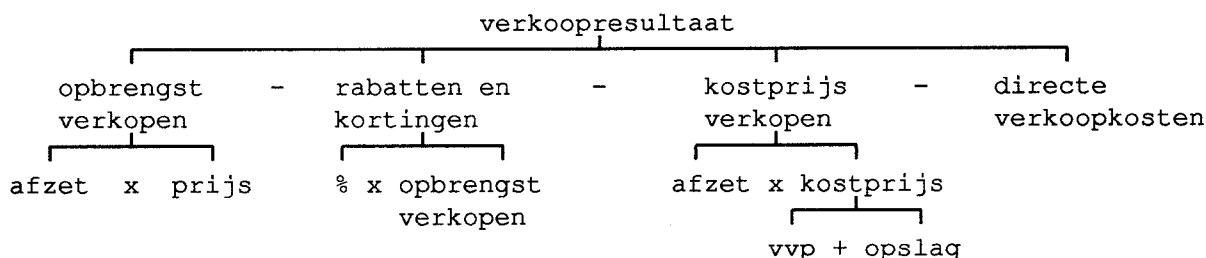
Ook leerling E tracht op basis van reproductie van eerder verworven kennis te komen tot een beeldvorming van het gevraagde. Hij noteert echter alleen fragmenten van procedures, in casu regels die ontleend zijn aan journaalposten. Op papier ontstaat daardoor een onsamenhangend geheel van boekhoudkundige representaties. Deze blijken echter wel weer een functie te hebben in de mentale voorstelling die hij zich maakt van de probleemsituatie. Hij komt tot een mentale voorstelling die verwant is aan de wijze waarop leerling D het intrestresultaat berekent, maar hij hanteert daarbij de journaalregel dat in twee kolommen gelijke bedragen moeten staan.

|     |                             |         |        |        |
|-----|-----------------------------|---------|--------|--------|
| 2.c | intrestresultaat:           | 251     | 25.000 |        |
|     |                             | aan 252 |        | 40.000 |
|     |                             |         | <hr/>  | <hr/>  |
|     | Voordelig intrestresultaat: |         | 15.000 |        |

### Leerling F

Leerling F tracht zich een coherente voorstelling te maken van het hele vraagstuk voordat hij de vragen gaat beantwoorden. Hij is de enige leerling die de opgave inclusief het boekhoudmodel en inclusief de vijf vragen leest en op zoek gaat naar hun onderlinge samenhang. Bewust herformuleert hij alle gegevens in boekhoudkundige termen. Bij de verdere uitwerking blijft hij voortdurend alert op mogelijke lacunes in zijn mentale voorstelling. Hij gebruikt ook als enige steeds opnieuw het gegeven boekhoudmodel om te controleren of alle noodzakelijke factoren in de berekening zijn betrokken. De informatie over de relatie tussen de kostprijs van de verkopen en de vaste verrekenprijs werd door diverse leerlingen wel gesignaleerd, maar alleen door leerling F verwerkt in een mentale voorstelling die leidde tot een volwaardige probleemrepresentatie, d.w.z. tot een representatie die volledig aansloot op het conceptuele model dat in de opgave verwerkt zit. In schema 3.3 staat zijn mentale voorstelling weergegeven.

**Schema 3.3 Mentale voorstelling van de berekening van het verkoopresultaat van leerling F**



Aangezien de schematechniek nooit is onderwezen aan de leerlingen, is deze wijze van weergeven niet traceerbaar in de protocollen. Maar de leerlingen zullen de verbanden wel moeten doorzien om tot een correcte uitwerking te komen.

In de aanhef van het eindexamen wordt opgemerkt dat bij het maken van journaalposten volstaan kan worden met het noteren van het nummer van de grootboekrekening. Dit biedt alle ruimte voor een formalistische aanpak van het boekhouden omdat de rekeningen altijd dezelfde nummers hebben. Zoals opgemerkt herschrijven de leerlingen D, E en F de gegevens eerst in de vorm van bekende journaalposten en berekenen daarna een uitkomst. Alleen leerling F noemt eerst de naam van de rekening en verkort zijn notatie door alleen het nummer van de grootboekrekening op te schrijven. De leerlingen D en E noteren direct de code en vullen daar achter een bedrag in. De vraag aan leerling D wat de naam van een rekening was, waarvan zij de code noteerde leidde tot de opmerking:

l: Dat weet ik niet, dat moet ik even opzoeken.

### Controlemechanismen

Leerling F heeft als enige van de zes leerlingen gebruik gemaakt van een uitgebreid controlesysteem bij het oplossen van het vraagstuk. Hij heeft niet alleen journaalposten gemaakt, maar deze ook vastgelegd in grootboekrekeningen. Vanuit het grootboek controleert hij de aannemelijkheid van de journaalposten en tegelijk controleert hij aan de hand van zijn journaalposten de aannemelijkheid van het grootboek. Hij zoekt de consistentie tussen grootboek en journaal. Uiteindelijk heeft hij een correcte uitkomst via zijn journaalposten, maar vindt deze niet terug in zijn grootboek. Nadat alle vragen beantwoord zijn en het goede antwoord op papier staat, gaat hij nog 15 minuten door met het oplossen van zijn eigen probleem: de consistentie tussen zijn redenering en zijn controle-redenering.

Ook de andere leerlingen controleren regelmatig. Leerling B verwijst diverse malen naar inschattingen van de moeilijkheidsgraad:

l: Voor zo'n vraag zou je toch veel meer moeten doen. Nou volgens mij lees ik over iets heen, maar daar kom ik vanzelf wel achter.

Naast het toetsen aan de waarschijnlijkheid, gaan de leerlingen veelvuldig over tot het opnieuw lezen van de tekst. Het is echter de vraag of dit echte controles betreft of dat het meer aanzetten zijn om tot een volwaardige representatie van het probleem te komen. Een berekening is dan een hypothese die getoetst wordt door na te gaan of de uitwerking voorstelbaar is als antwoord op de gestelde vraag. Zodra een gegeven wordt aangetroffen dat nog niet verwerkt is, komt de vraag naar voren of de berekening niet uitgebreid zou moeten worden met het nieuwe gegeven. In feite is er dan van een situatie-analyse sprake.

### 3.3 Aandachtsgebieden voor verder onderzoek

De resultaten van de hardop-denken-protocollen geven aan dat nader onderzoek nodig is naar de mentale voorstellingen die leerlingen ontwikkelen tijdens het oplossen van vraagstukken. Daartoe zijn vier onderzoekgebieden te indiceren.

Twee onderzoekgebieden hebben betrekking op de instructiekant:

- een beschrijving van de conceptuele modellen die een weergave zijn van procedures om bedrijfseconomische grootheden te berekenen;
- een beschrijving van de tradities die bestaan om fragmenten uit conceptuele modellen te verwerken tot vraagstukken.

De twee andere onderzoekgebieden hebben betrekking op de verwerking van de instructies door de leerlingen:

- algemene mentale voorstellingen die een weerspiegeling (zouden) moeten zijn van de conceptuele modellen die onderwezen worden;
- specifieke mentale voorstellingen die tot uiting komen in de uitwerking van vraagstukken.

Om de conceptuele modellen te achterhalen die van belang zijn voor het bedrijfseconomisch onderwijs zal eerst een theoretisch onderzoek nodig zijn naar de diverse begrippenapparaten die binnen de bedrijfseconomie in gebruik zijn. Vervolgens zal de samenhang beschreven moeten worden tussen de conceptuele modellen en de traditie om via voorbeelden en vraagstukken de conceptuele modellen langs fragmentarische weg over te dragen. Dit onderzoek valt buiten het empirische deel en zal in het theoretische deel van de dissertatie tot uiting moeten komen. Voorts zal een test ontwikkeld moeten worden om tot een inventarisering te komen van de algemene mentale voorstellingen, los van de vraagstukken. Deze test dient zich te richten op de *kennis van handelingsvoorschriften* die vereist is om een mentale voorstelling op te bouwen. Leerling A heeft op heldere wijze aangegeven hoe hij vanuit een algemeen handelingsvoorschrift komt tot een initiële representatie van het probleem en hoe daaruit een mentale voorstelling ontwikkeld kan worden door handelingsvoorschriften toe te voegen en te transformeren tot operaties in de berekening. Tot slot zal een test ontwikkeld moeten worden die aangeeft welke *kennis van procedures* de leerlingen verworven hebben. Via deze test moeten de specifieke mentale voorstellingen tot uiting komen die de leerlingen ontwikkeld hebben tijdens het oplossen van de vraagstukken.

Uit de protocollen blijkt voorts dat van de zes onderzochte leerlingen er slechts één in staat was om zich voldoende te oriënteren op het vraagstuk. Vijf leerlingen hebben ondersteuning nodig bij het leren oriënteren op opgaven. Op dit moment is het gebruikelijk dat docenten een kant en klare oplossing voorrekenen en op het bord schrijven. Zij zouden echter meer aandacht kunnen besteden aan de oriëntatie op een probleemsituatie en aan het onderkennen van de variabelen die een rol spelen in het conceptuele model dat aan de basis ligt van het vraagstuk.

De tweede fase in het oplossen van problemen betreft de analyse van een vraagstuk. Vijf van de zes leerlingen die zijn onderzocht bleken grote moeite te hebben met de uitwerking van de initiële representatie tot een mentale voorstelling die getuigt van inzicht in de structuur van het probleem. Binnen de Bedrijfseconomie bestaat tot op heden weinig aandacht voor de probleem-analyse. Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van kennis op het gebied van heuristieken

en algoritmen is gewenst (Polya, 1954; Van Parreren en Carpay, 1980; Mettes & Pilot, 1980; Landa, 1983; De Jong, 1986; Ferguson Hessler, 1989).

Breuker (1980) en Mirande (1981) hebben beide aandacht besteed aan het in kaart brengen van leerstof en het studeren door schematiseren. Echter geen van beide komt toe aan het schematiseren van teksten die de relaties tussen bedrijfseconomische variabelen beschrijven. Hun relatie-ringssymbolen omvatten niet de wiskundige operatoren die karakteristiek zijn voor de bedrijfseconomische theorie. Toch is het mogelijk vraagstukken te introduceren met behulp van logische uiteenzettingen waarin het relatiepatroon tussen de variabelen beschreven staat (CMN, 1989; Vernooij & Minnaar, 1992). Bedrijfseconomische vraagstukken lenen zich goed voor schematisering van de relatiepatronen tussen variabelen. Ook Van der Weel (1989) heeft een heldere schematiseringstechniek ontwikkeld. Deze is overigens niet op het VWO uitvoerbaar binnen de kaders van het huidige examenprogramma.

In het boek Kostenberekening (Vernooij & Minnaar, 1992) moeten leerlingen eerst de tekst analyseren en samenvatten in een schema. Dit schema dient vervolgens als oriënteringsbasis voor een of meer vraagstukken. Deze benadering zorgt voor een brug tussen de theorie en de vraagstukken. Het is echter de vraag of dergelijk expliciet onderwijs in conceptuele modellen tot meer inzicht leidt dan onderwijs via de gangbare rekenvoorbeelden. Het vervolgonderzoek zal zich om die reden richten op de vraag of expliciet onderwijs in conceptuele modellen tot meer inzicht in de bedrijfseconomie leidt dan impliciet onderwijs. Gezien de complexe relaties tussen boekhoudkundige en calculatorische benaderingen zal de aandacht zich richten op elementaire stof uit de bedrijfseconomie.