

## **Het leren oplossen van bedrijfseconomische problemen**

*Didactisch onderzoek naar kostprijs- en nettowinstvraagstukken in het voortgezet onderwijs*

Proefschrift. Rotterdam: Erasmus Universiteit, 29 september 1993.

Handelseditie, uitgebracht door Thieme Uitgeverij.

Dr. A.T.J. Vernooij, geboren 5-12-1948.

### **1. Inleiding**

“Beseft u wel wat u mijn kind aandoet met die opgaven?”. Deze vraag van de vader van een leerling uit 5 VWO was de aanleiding om na te denken over het wezen van de bedrijfseconomische opgaven die ik de leerlingen dagelijks voorzette. En: “Als u het uitlegt, snap ik het allemaal, maar als ik thuis zo’n vraagstuk moet maken, weet ik niet waar ik moet beginnen!”. Het lijkt zo vanzelfsprekend als je een vraagstuk uitlegt, c.q. voorrekent, maar waar zit dan het probleem? Een kostprijs is toch een kostprijs? Of niet?

Nee, in het centraal eindexamen van het vak Economie II werd kostprijs in het boekhoud-vraagstuk opgevat als inkoopprijs per stuk, in het vraagstuk over kostencalculatie als de som van de inkoopprijs plus opslagen voor de toegestane inkoop-, fabricage-, en verkoopkosten, en bij de externe verslaggeving ging het om de werkelijke fabricagekosten in een periode. Mijn vraag was hoe leerlingen deze verschillen beleven en welke gevolgen het heeft voor de interpretatie van vraagstukken en de oplossing ervan.

Vanuit wiskundig perspectief gezien zijn de meeste bedrijfseconomische opgaven vergelijkingen van de nulde graad. Leerlingen moeten op basis van een groot aantal gegevens een onbekende grootte berekenen via een aantal tussenstappen. Om het vraagstuk moeilijk te houden, geeft de auteur niet het functievoorschrift, maar moeten leerlingen zelf een berekeningsmethode bedenken. Hulp wordt geboden via teksten en voorbeelden, maar complicaties kunnen aanwezig zijn als het leerplan, het boek of de docent veelvuldig gebruik maakt van homoniemen en synoniemen.

Inconsistentie in het woordgebruik komt enerzijds voort uit de verschillende jargons van de economische subdisciplines (zoals boekhouden en kostencalculatie) die elk een eigen historie hebben en anderzijds uit het slordige taalgebruik van economen die zich niet bewust zijn dat zij termen inconsistent gebruiken. Voorbeelden van homoniemen en synoniemen zijn opgenomen in de website [www.bedrijfseconomische-begrippen.nl](http://www.bedrijfseconomische-begrippen.nl).

### **2. Abstract**

Aan de hand van een hoofdstuk over kostprijscalculatie uit een gangbaar leerboek op havo en vwo (Hoogheid & Fuchs, 1987) is onderzocht hoe leerlingen omgaan met homoniemen en synoniemen die in gebruik waren bij het bedrijfseconomische vak. Na de theoretische analyse van een doelmatige kennisbasis, die vereist is om bedrijfseconomische vraagstukken aan te pakken, is onderzocht hoe leerlingen in de praktijk omgaan met termen zoals kostprijs, brutowinst en nettowinst. Gekeken is naar de denkprocessen die leerlingen ontwikkelen als ze na een hoofdstuk over boekhouden doorgaan met de kostencalculatie.

Voor en na de behandeling van de kostencalculatie kregen de leerlingen een identieke toets met zowel een boekhoudkundig probleem als een calculatorisch probleem. Zodoende was te meten welke denkprocessen de leerlingen doormaken en welke conclusies ze trekken uit de overstap van het boekhoudjargon naar het calculatorische jargon.

Bij de afsluitende toets bleken er vier verschillende benaderingswijzen van leerlingen:

- (1) ik houd me vast aan wat ik geleerd heb (en dan gingen de nieuwe sommen fout),
- (2) nu weet ik hoe je de kostprijs moet berekenen (en dan gingen de oude sommen fout),
- (3) ik weet nu dat er twee manieren zijn, afhankelijk van het vakgebied (en dan ging alles goed),
- (4) volgens mij moet het zo zijn, want anders is er geen consistentie tussen de hoofdstukken (en dan was het eindresultaat vaak nog wel goed, maar de tussenresultaten waren fout).

Vooraf benadering (4) is interessant, want het betekent dat leerlingen consistentie aanbrengen in de leerstof, ook als die er niet is.

### 3. Vraagstelling

De doelstelling van het onderzoek was om te komen tot inzicht in het adequaat oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken en het beschrijven van de kennisbasis die daartoe vereist is. Ofwel: Hoe weet een leerling wat hij moet doen als er een reeks data beschikbaar zijn en een onbekende, zonder dat er bij staat hoe de data gecombineerd moeten worden tot de uitkomst? De algemene vraagstelling luidde dan ook: *Welke oorzaken zijn aantoonbaar voor de problemen die leerlingen uit havo en vwo hebben met het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken?*

De problemen die leerlingen hebben met de vraagstukken kunnen twee hoofdoorzaken hebben. De eerste heeft betrekking op de stof die leerlingen aangeboden krijgen, de tweede op de wijze waarop de leerlingen de aangeboden stof verwerken. Om die reden is de hoofdvraag uitgewerkt in twee delen: een theoretisch deel waarin de leerstof centraal stond en een praktisch deel waarin de leerprocessen van de leerlingen centraal stonden.

Voor het theoretische deel luidde de hoofdvraag: *Welke kennisbasis is doelmatig voor leerlingen uit het vwo en havo om te komen tot een systematische aanpak van vraagstukken over de berekening van de kostprijs en de nettowinst?*

De kennisbasis is beschreven in termen van declaratieve kennis (kennis om te onthouden), situationele kennis (context nodig voor de interpretatie), procedurele kennis (kennis om het oplossingspad te bepalen en de uitkomst te berekenen) en strategische kennis (metacognitieve kennis over de wijze waarop vraagstukken worden aangeboden en waarop ze systematisch zijn aan te pakken).

Voor de analyse van de kennis is nader onderzocht hoe de bedrijfseconomische grootheden zijn opgebouwd. Zij hebben een naam, een waarde en een eenheid (de dimensie). Voor de *naam* is gekeken naar de connotatieve (betekenisvolle) definities en de operationele (berekeningsprocedure) definities. Voor de *waarde* is gekeken naar de conceptuele modellen die bestaan voor uiteenlopende sub-disciplines in de bedrijfseconomie (zie [www.bedrijfseconomische-modellen.nl](http://www.bedrijfseconomische-modellen.nl)).

Ook zijn transformatiemodellen opgesteld waarin de procesgang van uitgaven en ontvangsten tot de jaarrekening zijn weergegeven (zie [www.vakdidactiek-bedrijfseconomie.nl](http://www.vakdidactiek-bedrijfseconomie.nl)). Voor de *eenheden* is

een systematiek van dimensie-analyse ontwikkeld plus een wijze van vermelding van eenheden die bruikbaar is in de bedrijfseconomie (zie [www.bedrijfseconomische-begrippen.nl](http://www.bedrijfseconomische-begrippen.nl)).

Tot slot is een systematiek voor het oplossen van vraagstukken ontwikkeld. Deze is voor het praktische deel van het onderzoek benoemd als ABC-methode: Analyse, Bewerking en Controle. Bij de *analyse* gaat het om twee stappen: oriëntatie op het vraagstuk en herkennen van een onderliggend conceptueel model. Bij de *bewerking* gaat het om: planning van de tussenresultaten, alsmede berekening van tussenresultaten en uitkomst. Bij de *controle* om: nagaan of het oplossingspad en de berekeningen juist zijn, alsmede om het evalueren van de oplossing en het integreren van de nieuwe kennis in reeds bestaande kennis.

Voor het praktische deel luidde de hoofdvraag: *Welke algemene mentale voorstellingen ontwikkelen de leerlingen als reactie op het samenstel aan conceptuele modellen dat hen wordt aangeboden om vraagstukken over de berekening van de kostprijs en de nettowinst op te lossen?*

Het onderzoek beperkte zich tot de handelonderneming. Bij het boekhouden is de 'kostprijs verkopen' dan gelijk aan afzet x inkoopprijs, bij de kostencalculatie is de kostprijs gelijk aan inkoopprijs plus directe inkoopkosten plus een opslag voor algemene kosten. De vraag is dus, wat stellen leerlingen zich voor bij de term kostprijs als zij eerst een hoofdstuk over boekhouden hebben gehad en daarna een hoofdstuk over kostprijscalculatie krijgen?

#### **4. Vooronderzoek**

Om te komen tot een onderzoeksopzet ben ik begonnen met het uitvoeren van hardop-denksessies om die vervolgens uit te werken in protocollen. Leerlingen uit 5 vwo kregen enkele eindexamen-vraagstukken voorgelegd en hen werd gevraagd om hardop-denkend het vraagstuk aan te pakken. Mijn enige taak als onderzoeker was om de leerlingen te blijven attenderen op het verwoorden van hun denkwijze.

Uit de protocollen bleek dat leerlingen niet alleen economische noties gebruiken voor het oplossen van vraagstukken, maar ook instructietechnische noties. "Ik gebruik de VVP, die zetten ze er niet voor niets bij". "Dit gaat te diep, dat zullen ze niet bedoelen". "Ik zet altijd eerst alle gegevens bij elkaar en dan reken ik alvast iets uit. Daarna kijk ik naar de vragen en meestal staat er dan al iets goeds op papier."

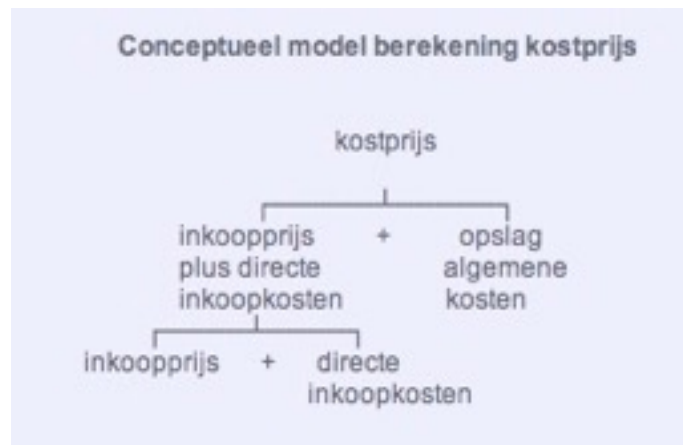
Maar ook de economische noties die leerlingen hanteren, zijn verrassend. Zelfs op het eind van 5 VWO. "Ik merk dat ik onder opbrengst meerdere dingen versta. Onder opbrengst kun je het hele bedrag verstaan dat je krijgt, maar ook het bedrag dat het echt opbrengt, dus het resultaat." "Dan zou ik nu het resultatenoverzicht moeten maken. Dan zou ik de uitgaven links zetten en de directe kosten bij de uitgaven opschrijven. Rechts zou ik de opbrengst, eh het verkoopresultaat zetten."

Kennelijk zijn de economische termen niet uitgekristalliseerd. De bouwstenen van de denkprocessen zijn wankel en daarom hebben leerlingen groot belang bij de wijze waarop de docent en het boek de termen gebruiken. Inconsistentie verdubbelt het probleem om zelf een redenering te bedenken die dienst kan doen als functievoorschrift. Om die reden is het hoofdstuk dat centraal zou komen in het onderzoek, herschreven in consistente termen, zonder dat de overstap van het boekhoudjargon naar het calculatorische jargon werd geëlimineerd.

Overigens bleek dat niet alle leerlingen problemen hebben met inconsistent woordgebruik. Een meisje merkte in de nabespreking op: “Acht wat maakt het uit of er ‘verkoopprijs’ of ‘omzet’ staat, als je maar weet wat ze bedoelen.’ Deze leerling beschikte over een goede leesvaardigheid: (1) waarnemen wat er staat, (2) aanvullen met wat er niet staat maar wel had moeten staan en (3) interpreteren wat men in die situatie met die woorden bedoelt.

## 5. Onderzoeksopzet

Eerst heb ik een pilot-onderzoek opgezet in klas 4 vwo en twee parallelklassen vergeleken, waarbij in elke klas 14 leerlingen het volledige onderzoeksprogramma volgden. In een klas is de herschreven versie van het calculatorische hoofdstuk gepresenteerd en in de andere klas een versie waarbij de termen in logische boomstructuren waren vervat. Een voorbeeld staat hierbij.



In de kern bestond het empirisch onderzoek uit twee modellen om de nettowinst te berekenen plus enkele complicaties. Het eerste model kwam uit het boekhouden met als belangrijkste handelingsvoorschrift:  $Nettowinst = brutowinst - bedrijfskosten$ . Het tweede model kwam uit de kostencalculatie:  $Nettowinst = verkoopresultaat - verschil op algemene kosten$ . Doordat de toegestane kosten in de kostprijs zijn opgenomen, is er geen brutowinst meer, maar resteert na het verkoopresultaat alleen nog het resultaat op de algemene kosten.

De complicaties bestonden uit twee zaken. De eerste was dat in het boek ook nog sprake was van een brutowinstopslag: “Eerder in dit boek maakten we kennis met het begrip brutowinst. In een handelsonderneming verstaat men daaronder: *verkoopprijs minus (inkoopprijs + directe inkoopkosten)*.” Deze mededeling was onjuist, want bij het boekhouden werd als definitie gehanteerd: *verkoopprijs minus inkoopprijs*. Bovendien ging het niet per product, maar voor de gehele afzet.

De verwarring die uit deze aanpak voortvloeide bleek uit het vooronderzoek. Veel leerlingen gingen impliciet uit van consistentie in de leerstof. Zonder dat zij het zelf in de gaten hadden zochten zij een compromis tussen de boekhoudkundige definitie ( $kostprijs = inkoopprijs$ ) en de calculatorische definitie ( $kostprijs = inkoopprijs + directe inkoopkosten + opslag algemene kosten$ ) en evolueerden zij naar de definitie  $kostprijs = inkoopprijs + directe inkoopkosten$ .

Een leerling verwoordde dat als volgt: “Ik heb altijd geleerd dat de kostprijs gelijk is aan de inkoopprijs plus de directe inkoopkosten. Anders moet ik bij de berekening van de nettowinst twee keer de bedrijfskosten in mindering brengen.” Op mijn vraag om in het boek aan te wijzen waar die

definitie staat, bleef hij het antwoord schuldig. Maar het moest wel ergens staan. Hij herschreef dus in gedachten het boek om de veronderstelde consistentie alsnog tot stand te brengen.

Voor de pilot zijn een aantal instrumenten ontwikkeld, die later in het hoofdonderzoek zijn gebruikt:

- I Een test kennis van begrippen;
- II Een test kennis van handelingsvoorschriften;
- III Een test kennis van procedures;
- IV Een test dimensie-analyse met behulp van kaartsorteren.

Elk van deze instrumenten is aangescherpt tijdens de pilot. Zo zijn verschillende testen meermalen bekeken door beoordelaars ten einde de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te testen: Cohen's Kappa. Dit leidde tot een aanscherping van de normering, want als onderzoeker moet je de beoordeling aan anderen overlaten, maar de normen kun je wel stringent maken.

Het hoofdonderzoek vond plaats op 6 scholen die alle het *Basisboek Bedrijfseconomie voor HAVO en VWO* van Hoogheid en Fuchs gebruikten. Dit was eigenlijk een te klein aantal scholen, want in feite waren er maar 78 leerlingen in de experimentele groep, waarvan er nog 3 afvielen, en er waren maar 86 leerlingen in de controlegroep, waarvan er nog 6 afvielen.

In feite bestond het onderhavige hoofdstuk uit twee paragrafen, waarbij in de tweede paragraaf een aanpak via variabele en constante kosten was opgenomen. Alle toetsen zijn dan ook driemaal afgenomen, als instaptoets, als eindtoets eerste paragraaf tevens instaptoets tweede paragraaf en als eindtoets tweede paragraaf. Het dubbele karakter van de eerste eindtoets maakte een en ander extra gecompliceerd en dus volsta ik hier met de beschrijving van de resultaten van de eerste paragraaf. Voor een volledige verslag is het proefschrift beschikbaar.

Alle docenten hebben een logboek bijgehouden van de aanwezigheid, leerlingen hebben aan mij gerapporteerd hoeveel tijd ze besteedden aan hun huiswerk (buiten de docent om) en ik ben bij alle docenten enkele malen in de klas geweest om te zien of zij zich hielden aan het voorgeschreven lesmateriaal. Voor het inzamelen van de huiswerktijden had ik per klas een leerling bereid gevonden die een CD-bon als beloning kreeg. Als een leerling niets ingeleverd had bij de klassen-vertegenwoordiger, belde ik hem thuis op om te vragen naar de huiswerktijd.

Uiteindelijk bleek dat de docent op een van de controlescholen fraudeerde doordat hij vooraf het hoofdstuk uit het boek behandeld had en pas daarna het bijgewerkte materiaal behandelde, dat ik beschikbaar stelde. Aangezien er een instaptoets en een eindtoets was, bleek zijn klas in allerlei opzichten bij de instap significant af te wijken van de andere klassen.

Het frauderen bleek o.a. doordat een aantal van zijn leerlingen bij de instap al consistentie aanbracht tussen de twee kostprijbegrippen, die andere leerlingen pas in de afsluitende toets weergaven. Zij gebruikten op de instaptoets al de definitie  $kostprijs = inkoopprijs + directe inkoopkosten$ . Ik ben die leerlingen gaan opbellen met de vraag of zij wellicht doubleurs waren en zo kreeg ik te horen dat het hoofdstuk al eerder in behandeling was geweest.

## 6. Resultaten van het hoofdonderzoek

### 6.1 Kennis van Begrippen

De eerste test was **de test Kennis van Begrippen** die als instaptoets en als eindtoets is afgenomen. De toets bestond uit 2 x 6 multiple-choice items met de vraag of de term kosten synoniem was met resp. verlies, uitgave, bezitsvorming, betaling, toegevoegde waarde en/of lasten in twee verschillende situaties: een zonder kostprijsberekening en een met kostprijsberekening. Bij de kostprijsberekening gaat het om toegevoegde waarde.

De verwachting was dat alleen in de tweede situatie significante verschillen zouden optreden tussen de twee groepen bij de afsluitende toets. Met behulp van een covariantie-analyse is vastgesteld dat op een significantieniveau van  $\alpha = 5\%$  de leerlingen van de experimentele groep op 4 van de 6 items beter scoorden. Wel is nog een extra natoets gehouden, alsmede een toets met 6 x 6 items op een andere school om de betrouwbaarheid van het instrument te meten.

N.B. In latere jaren heb ik bij nascholingscursussen deze zelfde test aan docenten bedrijfseconomie voorgelegd. Het volstond om op bord te noteren hoeveel aanwezigen van mening waren dat sprake was van synoniemen en hoeveel niet. Bij diverse items was de verhouding regelmatig 50% - 50%, zodat iedereen elkaar aan keek met de vraag hoe het mogelijk was dat de meningen onder experts zo uiteen liepen over zulke fundamentele zaken.

### 6.2 Kennis van Handelingsvoorschriften

De tweede test was **de test Kennis van Handelingsvoorschriften** met 8 items, die eveneens als instap- en als eindtoets is afgenomen. Het eerste deel van de test bestond eruit dat leerlingen gevraagd is om het handelingsvoorschrift te geven van de periodegrootheden kostprijs verkopen, opbrengst verkopen, brutowinst v.e. periode en nettowinst v.e. periode. Het tweede deel van de test richtte zich op de berekening van de productgrootheden kostprijs, verkoopprijs, opslag nettowinst en opslag brutowinst.

Twee onafhankelijke beoordelaars kregen het werk alle leerlingen voorgelegd zonder vermelding van de conditie waaronder zij les hadden gehad, en wel op alfabetische volgorde van achternaam gerangschikt. Met Cohen's kappa is gecontroleerd of er voldoende overeenstemming was tussen de twee beoordelaars. Deze bleek toereikend.

De verwachting was dat de leerlingen uit de experimentele groep meer inzicht zouden hebben gekregen in de handelingsvoorschriften en dat zij dus hoger zouden scoren dan de leerlingen uit de controlegroep. De nulhypothese dat de gemiddelde score van de experimentele groep en de controlegroep gelijk zijn, is verworpen op een significantieniveau van  $\alpha = 1\%$ . Maar dit was vooral het gevolg van grote verschillen in de eerste reeks van 4 items.

Nadere analyse bracht aan het licht dat veel leerlingen niet kozen tussen de varianten uit het instructiemateriaal, maar een eigen invulling bedachten om de conflicterende modellen tot overeenstemming met elkaar te brengen. Hoe langer de toetsing werd voortgezet (bij enkele groepen extra om dit beeld uit te werken) hoe meer leerlingen kozen voor de oplossing dat de kostprijs gelijk moest zijn aan inkoopprijs + directe inkoopkosten.

### 6.3 Kennis van Procedures

De derde test was **de test Kennis van Procedures** met twee vraagstukken, waarvan er een gericht was op de berekening van de kostprijs en de verkoopprijs (inclusief opslag en werkelijke korting) en de ander op de berekening van de brutowinst en de nettowinst op basis van een verkoopprijs die was uitgesplitst naar onderdelen, maar zonder korting.

Deze derde test telde als proefwerk voor de leerlingen. Alle docenten keken het werk van hun eigen leerlingen na en bovendien voerden zij de tweede correctie uit van het werk van leerlingen van een andere school uit de andere conditie. Voor de opgaven was een goed uitgewerkt antwoordenblad gemaakt met punten per onderdeel.

Uit deze test kwam geen significant verschil tussen de experimentele groep en de controlegroep naar voren. Tussen eerste en tweede beoordelaar waren grote verschillen te constateren, niet zozeer betreffende de goede antwoorden, maar wel tussen de foute antwoorden waar nog wel iets goeds in. Zo was er een leerling die bij de berekening van de kostprijs (5 punten) niets invulde, maar bij de berekening van de verkoopprijs (+2 punten) een compleet goede berekening gaf. De ene docent gaf hem 7 punten en de ander 2.

Beide benaderingen van de beoordeling van fouten komen voor in de lespraktijk en docenten hebben bij proefwerken de ruimte om zelf te beslissen over discutabele benaderingen van leerlingen. Een zelfde interpretatie-verschil ontstond bij een leerling die de kostprijs niet als productgrootheid, maar als periodegrootheid berekende. De ene docent gaf 0 punten omdat het hele concept verkeerd was, de ander gaf 3 punten omdat de eerste stap fout werd beoordeeld, maar de opvolgende stappen als doorwerkende fouten werden gezien.

### 6.4 Kaartsorteren

De vierde test was **de test Kaartsorteren** waarbij leerlingen afzonderlijk handelingsvoorschriften uit de verschillende modellen op kleine kaartjes kregen voorgelegd. Doel van deze test was om te kijken in hoeverre leerlingen een correcte mentale voorstelling hadden ontwikkeld van de verschillende conceptuele modellen die bij boekhouden en kostencalculatie in gebruik zijn. Weten zij welke grootheden zij bij elkaar moeten optellen of aftrekken om een onbekende grootte te berekenen?

De eerste versie van het spel bestond uit 55 kaartjes die fragmenten van berekeningen bevatten die letterlijk opgetekend waren vanuit het hoofdstuk zoals dat in het boek stond, aangevuld met fragmenten uit het boekhoudmodel uit het voorafgaande hoofdstuk. Drie docenten van de experimentele school is gevraagd om gezamenlijk de modellen te formuleren die zij in schemavorm gezien hadden in het lesmateriaal. Toen zij na anderhalf uur nog niet tot overeenstemming gekomen waren, is een nieuwe versie van het kaartspel ontwikkeld.

De nieuwe set bestond uit 47 kaartjes plus enkele instructiekaartjes. In deze set waren niet alleen correcte handelingsvoorschriften opgenomen, maar ook onjuiste, zoals *kostprijs verkopen = inkoopwaarde van de omzet plus directe inkoopkosten*. Deze incorrecte kaartjes correspondeerden met het alternatieve model dat veel leerlingen bedachten om het boekhoudmodel en het calculatorische model voor hun gevoel in harmonie te brengen. Leerlingen moesten dus correcte van incorrecte kaartjes scheiden en ze moesten de handelingsvoorschriften die bij een bepaald model behoorden bij elkaar leggen. Elk goed kaartje was een punt erbij.

De verwachting was dat leerlingen die onderkenden dat er verschillende conceptuele modellen in de lesstof zaten, uit zichzelf tot verschillende kaartformaties zouden komen. Die verwachting is niet gerealiseerd. Er waren enkele leerlingen die verschillende modellen voor de berekening van de nettowinst samenstelden, maar te weinig om tot statistische analyses over te gaan.

Overigens beperkten ook de docenten die meededen aan de test kaartsortering zich tot een enkel model voor de nettowinst. Eenmaal in een concrete situatie geplaatst wisten zij wel welk model in die situatie vereist was, maar men onderkende niet dat er op een hoger abstractieniveau meerdere modellen zijn die in uiteenlopende situaties bruikbaar zijn.

## **7. Conclusie en discussie**

Het onderzoek is opgezet op basis van een hoofdvraag die nader uitgesplitst is in twee deelvragen, een theoretische en een praktische. De hoofdvraag luidde:

*Welke oorzaken zijn aantoonbaar voor de problemen die leerlingen uit havo en vwo hebben met het oplossen van kostprijs- en nettowinstvraagstukken?*

Uit een pilot-onderzoek onder leerlingen van 5 VWO, bestaande uit hardop-denken-protocollen van het uitwerken van examenvraagstukken, bleek al direct dat er drie soorten problemen zijn bij het oplossen van vraagstukken. De eerste is het samenvoegen van jargons uit verschillende sub-disciplines, zoals boekhouden, kostencalculatie, externe verslaggeving, marketing, e.d. Deze sub-disciplines leiden tot een problematiek rond homoniemen en synoniemen, die verborgen blijft in het het lesmateriaal en in de toetsen.

Het tweede probleem betreft de mentale voorstelling die leerlingen zich van termen en modellen maken. Termen hebben een vage en soms dubbelslachtige betekenis. Zoals de leerling die in een nabespreking opmerkte: "Ik merk dat ik onder opbrengst meerdere dingen versta. Onder opbrengst kun je het hele bedrag verstaan dat je krijgt, maar ook het bedrag dat het echt opbrengt, dus het resultaat." Zolang begrippen als kosten, uitgaven, opbrengsten, ontvangsten, winst en verlies niet helder zijn, is het moeilijk om mentale voorstellingen van procedures te ontwikkelen die overeenkomen met de conceptuele modellen die aangeboden worden.

Het derde probleem betreft de slordigheid in het gebruik van de termen, zowel door auteurs van leerboeken als docenten als examenopgaven. Men definieert een term op een bepaalde manier, maar gebruikt de term op een andere. Of men hanteert een andere term dan men bedoelt te zeggen. Of men schakelt over naar een ander jargon, maar maakt dat niet expliciet, zodat het lijkt alsof dezelfde term in gebruik is, maar ongemerkt is de docent of auteur overgestapt naar een ander begrip. Om een en ander expliciet te maken zijn na afloop van het promotie-onderzoek twee websites opgezet: [www.bedrijfseconomische-begrippen.nl](http://www.bedrijfseconomische-begrippen.nl) en [www.bedrijfseconomische-modellen.nl](http://www.bedrijfseconomische-modellen.nl).

Voor het theoretische deel luidde de hoofdvraag: *Welke kennisbasis is doelmatig voor leerlingen uit het vwo en havo om te komen tot een systematische aanpak van vraagstukken over de berekening van de kostprijs en de nettowinst?*

De kennisbasis is beschreven in termen van declaratieve kennis (kennis om te onthouden), situationele kennis (context nodig voor de interpretatie), procedurele kennis (kennis om het oplossingspad te bepalen en de uitkomst te berekenen) en strategische kennis (metacognitieve



kennis over de wijze waarop vraagstukken worden aangeboden en waarop ze systematisch zijn aan te pakken). Veel kenniselementen zijn beschreven die niet eerder beschreven waren.

De praktische onderzoeksvraag luidde:

*Welke algemene mentale voorstellingen ontwikkelen de leerlingen als reactie op het samenstel aan conceptuele modellen dat hen wordt aangeboden om vraagstukken over de berekening van de kostprijs en de nettowinst op te lossen?*

Voor en na de kostencalculatie kregen de leerlingen een identieke toets met zowel een boekhoudkundig probleem als een calculatorisch probleem. Zodoende was te meten welke denkprocessen de leerlingen doormaken en welke conclusies ze trekken uit de overstap van het boekhoudjargon naar het calculatorische jargon. Daarnaast zijn via hardop-denken-protocollen, een toets kennis van begrippen, een toets kennis van handelingsvoorschriften en een toets kaartsorteren beschrijvingen gemaakt van de mentale voorstellingen die leerlingen ontwikkelen van de conceptuele modellen die gangbaar zijn in boekhouden en calculatie bij een handelsonderneming.

Bij de afsluitende toets bleken er vier verschillende benaderingswijzen van leerlingen:

- (1) “Ik houd me vast aan wat ik geleerd heb: de kostprijs is de inkoopprijs.” Bij deze leerlingen gingen de herhalingsopgaven over boekhouden goed, maar de nieuwe sommen gingen fout. Zij blokkeerden nieuwe kennis.
- (2) “Nu weet ik hoe je de kostprijs moet berekenen: inkoopprijs plus directe inkoopkosten plus een opslag voor algemene kosten”. Bij deze leerlingen gingen de sommen over kostencalculatie goed, maar de sommen over boekhouden gingen fout. Zij herschreven eerder verworven kennis.
- (3) “Ik weet nu dat er twee manieren zijn, afhankelijk van het vakgebied.” Bij de paar leerlingen die tot dit inzicht kwamen, gingen zowel de oude als de nieuwe sommen goed.
- (4) “Volgens mij moet de kostprijs gelijk zijn inkoopprijs plus directe inkoopkosten, want anders trek je bij de berekening van de nettowinst tweemaal de kosten af.” Deze leerlingen gingen ervan uit dat er consistentie bestond tussen de hoofdstukken en brachten die zelf tot stand toen ze duidelijk werd dat er eigenlijk onverenigbare terminologie in gebruik was. Deze leerlingen bereikten vaak wel een correct eindresultaat bij de verkoopprijs en de nettowinst, maar gingen de fout in bij de tussenresultaten.

Vooraf benadering (4) is interessant, want het betekent dat leerlingen consistentie aanbrengen in de leerstof, ook als die er niet is. Dit geldt niet alleen voor het gebruik van subdisciplines binnen een vak, maar waarschijnlijk ook voor de bundeling van verschillende vakken in een leerplan. Nader onderzoek op dat gebied is dringend gewenst.

Bijvoorbeeld: bij *algemene economie* bestaan variabele kosten uit zowel inkoopprijs als andere componenten die afhankelijk zijn van de afzet, bij *bedrijfseconomie* rekent een handelaar de inkoopprijs niet tot de kosten want anders kan hij geen brutowinst berekenen en bij *wiskunde* neemt men aan dat de variabele kosten alleen bestaan uit de inkoopprijs (maal de afzet), zodat het mogelijk is om een kostenfunctie op te stellen en deze te differentiëren.

## 8. Literatuurlijst

Het promotie-onderzoek is voltooid in 1993, dus de gebruikte literatuur is inmiddels sterk verouderd. Een volledige lijst van gebruikte literatuur staat vanzelfsprekend in het proefschrift.

### Het schoolboek waarvan hoofdstuk 23 is gebruikt, was:

Hoogheid J.C. & Fuchs, H. (1987). *Basisboek Bedrijfseconomie voor HAVO en VWO*. Groningen: Wolters Noordhoff.

### De belangrijkste publicaties voor de ideeënvorming waren:

- Camstra, B. (1980). *Leren en onderwijzen met de computer*. Leiden: Stenfert Kroese.
- Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1984). *Protocol Analysis. Verbal reports as data*. Cambridge: MIT Press.
- Ferguson-Hessler, M.G.M. (1989). *Over kennis en kunde in de Fysica*. Eindhoven: proefschrift.
- Jong, F.J. de (1962). Dimensie-analyse in de Economie, *De Economist* 11, nr 1/2.
- Jong, T. de (1986). *Kennis en het oplossen van vraagstukken*. Eindhoven: proefschrift.
- Jorna, R.J. (1989). *Kennisrepresentaties en symbolen in de geest*. Groningen: proefschrift.
- Larkin, J.H. (1983). The role of problem representation in Physics. In D. Gentner & A.L. Stevens (eds) *Mental Models*. Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Ass.
- Marton, F. (1988). *Phenomenography and the art of teaching all things to all men*. Göteborgs Universitet: Fenomenografiska notiser 8.
- Mettes, C.T.C.W. & Pilot, A. (1980). *Over het leren oplossen van natuurwetenschappelijke problemen. Een methode voor ontwikkeling en evaluatie van onderwijs, toegepast op een cursus Thermodynamica*. Enschede: proefschrift.
- Mirande, M.J.A. (1981). *Studeren door schematiseren*. Utrecht / Antwerpen: Het Spectrum, Aula 805.
- Norman, D.A., Gentner, D.R. & Stevens, A.L. (1976). Comments on learning schemata and memory representation. In D. Klahr (ed.), *Cognition and Instruction*, (177-197). Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Ass.
- Norman, D.A. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner & A.L. Stevens (eds) *Mental Models*. Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Ass.
- Parreren, C.F. van (1981). Algoritmen en heuristieken in het onderwijs. In Schouten-Van Parreren (ed): *Onderwijsproceskunde*. Groningen: Wolters Noordhoff.
- Parreren, C.F. van (1983). *Leren door handelen*. Apeldoorn: Van Walraven.
- Reigeluth, C.M. & Stein, F.S. (1983). The Elaboration Theory of Instruction. In *Instructional Design Theories and Models. An overview of their current status*. Hillsdale N.J.: Lawrence Erlbaum Ass.
- Slot, R. (1987). *Elementaire Bedrijfseconomie*. Leiden/Antwerpen: Stenfert Kroese.
- Streun, A. van (1989). *Heuristisch Wiskunde-onderwijs*. Groningen: proefschrift.
- Vernooij, A.T.J. (1990). A systematic problem approach in Business Administration. in J.M. Pieters, K. Breuer and P.R.J. Simons (Eds) *Learning Environments, Contributions from Dutch and German Research*. Berlijn: Springer Verlag.
- Vernooij, A.T.J. (1993). Deelrapporten bij het onderzoek naar het leren oplossen van bedrijfseconomische problemen. (6 stuks uitgebracht door de Erasmus Universiteit).

### De websites die voortgekomen zijn uit het promotie-onderzoek zijn:

[www.bedrijfseconomische-begrippen.nl](http://www.bedrijfseconomische-begrippen.nl)

[www.bedrijfseconomische-modellen.nl](http://www.bedrijfseconomische-modellen.nl)

[www.fons-vernooij.nl](http://www.fons-vernooij.nl) en [www.vakdidactiek-bedrijfseconomie.nl](http://www.vakdidactiek-bedrijfseconomie.nl)