

**HET LEREN OPLOSSEN  
VAN BEDRIJFSECONOMISCHE PROBLEMEN**

**DEELRAPPORT NUMMER 4**

**DE TEST KENNIS VAN  
HANDELINGSVOORSCHRIFTEN**

A.T.J. Vernooij

Vakgroep onderwijs Technologie

Erasmus Universiteit

april 1993

## INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	
1.1	Het oplossen van vraagstukken over de kostprijs en de nettowinst	02
1.2	Twee betekenissen van de term 'kostprijs'	03
1.3	De ontwikkeling van mentale voorstellingen	04
1.4	Toevoeging van de direct costing methode	07
1.5	De onderzoekshypothese	08
2.	Opzet en beoordeling van het onderzoek	
2.1	Proefpersonen	10
2.2	Toetsvorm	10
2.3	De hypothesen	11
2.4	Scoring en normering van de test KVH	12
2.5	Beoordelingsprocedure	13
2.6	Verschillen tussen beoordelaars	16
3.	Resultaten	
3.1	Betrouwbaarheid van de KVH-variabelen	19
3.2	Verdeling van de KVH-variabelen	21
3.3	Score op de KVH-variabelen	21
3.4	Conclusies	25
4.	Nadere analyse van de resultaten	
4.1	De relatie tussen 'kostprijs verkopen' en 'kostprijs per produkt'	26
4.2	De afwijkende scores van school CC	29
4.3	Dimensieloos denken	31
4.4	Itemgewijze bespreking	32
4.5	Enkele resultaten van de retentietoets	46
4.6	Conceptuele modellen en mentale voorstellingen daarvan	49
4.7	Conclusies	51
5.	Literatuur	54

### BIJLAGEN:

1:	Toets Kennis van Handelingsvoorschriften.	55
2:	Beoordelingsrichtlijnen voor de toets KVH	57
3:	Overzicht van interbeoordelaarsbetrouwbaarheidscoëfficiënten voor de toets KVH	62
4:	Overzicht van de betrouwbaarheidsanalyses van de items	64
5:	Overzicht van de frequenties in de tweede ronde KVH	72
6:	Covariantie-analyses voor de (deel)variabelen KVH.	75
7:	Resultaten t-test voor het gemiddeld aantal dimensiefouten	79
8:	Omschrijving van de term 'opbrengst van de verkopen' in KVH2	80
9:	Samenhang keuze item c bij KVH2 en KVH3	81
10:	Samenhang keuze item d bij KVH2 en KVH3	82
11:	Keuzeverloop bij item e tussen KVH1 en KVH5	83

## 1. INLEIDING

Dit deelrapport is onderdeel van het instrumentatierapport van een onderzoek in klasse 4 HAVO onder 155 leerlingen. Het onderzoek richtte zich op de *mentale voorstellingen* die leerlingen ontwikkelen tijdens het oplossen van vraagstukken over kostprijs- en nettowinstberekeningen. Het is uitgevoerd in het kader van een promotieonderzoek naar het leren oplossen van bedrijfseconomische vraagstukken. In deelrapport 3 is beschreven dat vraagstukken over kostprijs- en nettowinst fragmenten zijn uit grotere procedures. Deze zijn in de vorm van conceptuele modellen te beschrijven. De voorstelling die leerlingen zich maken van deze conceptuele modellen wordt aangeduid als algemene mentale voorstelling. De voorstelling die zij zich maken van een specifiek vraagstuk wordt aangeduid als specifieke mentale voorstelling. Een specifieke mentale voorstelling geeft aan hoe de leerling de samenhang ziet tussen de gevraagde grootheid en de gegeven grootheden in een opgave.

De vraagstelling uit het promotieonderzoek luidt:

*Welke kennisbasis is doelmatig voor leerlingen uit het VWO en het HAVO om te komen tot een systematische aanpak van vraagstukken over de berekening van de kostprijs en de nettowinst?*

### 1.1 Het oplossen van kostprijs en nettowinstvraagstukken

Om een antwoord te vinden op de geformuleerde vraag is eerst een analyse uitgevoerd van de kennissoorten waarover leerlingen dienen te beschikken indien zij kostprijs- en nettowinstvraagstukken moeten oplossen. Op basis van leerpsychologische uitgangspunten en 'in het bijzonder toepassingen daarvan in de vakdidactiek natuurkunde, is een *functioneel model voor het aanpakken van kostprijs- en nettowinstvraagstukken* ontwikkeld. Het probleemoplossen staat daarin beschreven als het ontwikkelen van een mentale voorstelling van het probleem via (1) oriëntatie op de probleemsituatie, (2) formuleren van de probleemstructuur, (3) formuleren van een oplossingsplan en (4) uitwerken van het oplossingsplan tot een uitkomst. Het functionele houdt in dat de fases herkenbaar zijn indien iemand een nieuw probleem aanpakt, maar het hoeft niet in te houden dat de fases in chronologische volgorde afgewikkeld worden. Leerlingen kunnen deelproblemen onderkennen die eerst opgelost worden of zij kunnen fragmenten van een probleem herkennen en direct de waarde van een of meer tussenresultaat berekenen.

Bedrijfseconomische vraagstukken kenmerken zich doorgaans door het ontbreken van een functievoorschrift. Het zijn redactievraagstukken. De relaties tussen de gevraagde en de gegeven grootheden staan niet beschreven in het vraagstuk. De leerling dient deze relaties te kennen en toe te voegen aan de probleembeschrijving. Het formuleren van de probleemstructuur houdt daarom in dat voor de desbetreffende opgave het functievoorschrift geformuleerd dient te worden. De leerling dient vanuit een algemeen geformuleerd conceptueel model fragmenten te isoleren en die operationeel te maken in het vraagstuk dat opgelost moet worden. Deze fragmenten worden in dit onderzoek aangeduid als *handelingsvoorschriften*.

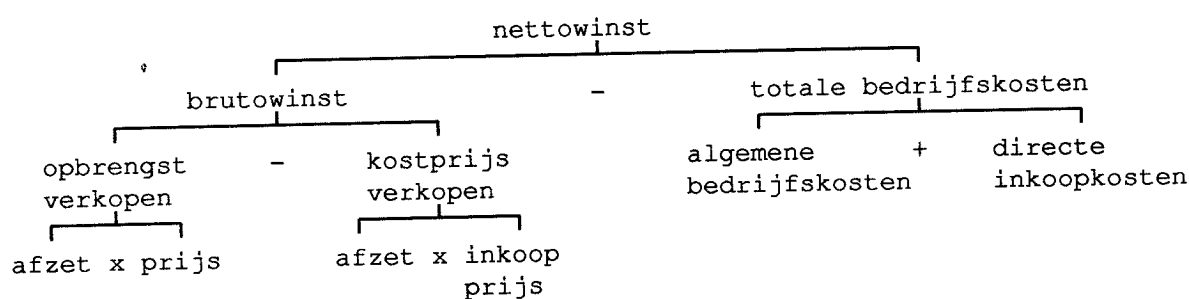
Het doel van de test Kennis van Handelingsvoorschriften is na te gaan in hoeverre leerlingen in staat zijn de handelingsvoorschriften te formuleren die behoren bij enkele belangrijke conceptuele modellen. Dit deelrapport geeft de resultaten van deze test. De test vraagt leerlingen in woorden te omschrijven hoe een achttal belangrijke economische grootheden berekend worden voor een handelsonderneming. De eerste serie van vier items heeft betrekking op grootheden uit het boekhoudmodel. Deze grootheden staan centraal in de berekening van de nettowinst in een periode. De tweede serie is gericht op grootheden uit de kostencalculatie. Deze staan centraal in de berekening van de verkoopprijs. Het boek behandelt de *berekening van de verkoopprijs via*

de *kostprijs* en de berekening van de *verkoopprijs* via de *brutowinstopslag*. Als berekeningsbasis geldt in het laatste geval de *inkoopprijs* inclusief directe inkoopkosten. Bij de ontwikkeling van het materiaal voor deze test is gebruik gemaakt van het 'Basisboek Bedrijfseconomie voor HAVO/VWO van Hoogheid & Fuchs (1987).

## 1.2 Twee betekenissen van de term *kostprijs*

Voordat leerlingen in 5 VWO en 4 HAVO een uiteenzetting krijgen over de berekening van de verkoopprijs per eenheid produkt, hebben zij een uitgebreide introductie gehad in het dubbel-boekhouden. In deze introductie wordt de term *kostprijs* veelvuldig gebruikt, zij het in een andere betekenis dan bij de *kostprijs*calculatie. Volgens het eindexamenvoorschrift (Ginjaar Maas, 1984) moet bij het boekhouden de inkoopwaarde van de verkopen geboekt worden op een rekening *Kostprijs Verkopen*. Bij de handelsonderneming schuilt daardoor achter de term *kostprijs verkopen* de notie: de waarde die in een periode wordt opgeofferd met uitsluiting van de kosten die een bedrijf in diezelfde periode maakt. De notie van de kosten die een bedrijf in een periode maakt, is te omschrijven als: bedragen die in mindering worden gebracht op de brutowinst. Daaruit resulteert de *nettowinst in een periode*. Dit is beknopt weergegeven in het conceptuele model voor de berekening van de nettowinst zoals afgedrukt in schema 1.1. Dit model is opgebouwd uit 5 handelingsvoorschriften, waarbij elk handelingsvoorschrift een operatie tussen twee economische grootheden aangeeft.

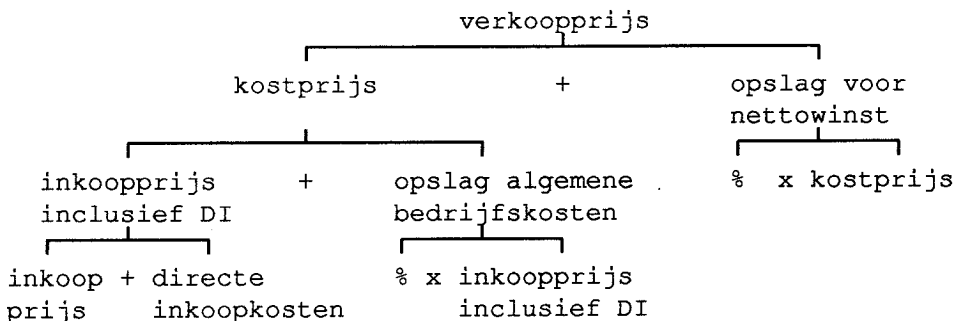
**Schema 1.1 Het conceptuele model van de nettowinstberekening in een periode volgens de boekhoudkundige benadering (model B: Boekhoudmodel)**



In het navolgende komen een serie modellen aan de orde, die bij de uitwerking van het onderzoek allemaal een lettercode gehad hebben. Gezocht is naar lettercodes die een eenletterige afkorting zijn van een betekenisvolle term. Dit was van belang bij de codering van de antwoorden van de leerlingen op de toetsvragen. De logische beschrijving van de modellen en hun onderlinge samenhang verhindert echter om de modellen in alfabetische volgorde te behandelen.

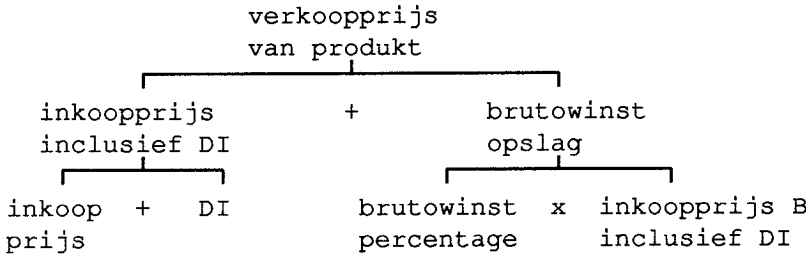
Bij de introductie van de berekening van de verkoopprijs komt een tweede notie van het begrip kosten naar voren. Kosten worden nu opgevat als *toegevoegde waarde*. Immers produceren is het scheppen van waarde (Hoogheid & Fuchs, blz. 4). De verkoopprijs is de som van de kostprijs plus een opslag voor de nettowinst die de handelaar wil behalen. De kostprijs is de som van waardevolle elementen, temeer daar ze op basis van normbedragen worden berekend. De kostprijs is de som van de inkoopwaarde en de toegerekende kostenbestanddelen. Deze bestaan uit de directe inkoopkosten per produkt (weergegeven door de afkorting DI) en een opslag voor algemene bedrijfskosten. Deze opslag wordt berekend door een percentage te nemen over de inkoopprijs inclusief DI. De beschreven procedure is weer te geven in een conceptueel model zoals afgebeeld in schema 1.2. In dit model is sprake van vier handelingsvoorschriften als fragmenten van de totale procedure om de verkoopprijs te berekenen. Uitbreiding van dit model is mogelijk door rekening te houden met de BTW en met eventuele kortingen.

**Schema 1.2 Het conceptuele model voor de berekening van de verkoopprijs per eenheid produkt (model C: kostprijs-Calculatie)**



Omdat er tweemaal sprake is van een opslag is er een verkorte methode om de verkoopprijs te berekenen. Dit is vooral van belang als een handelaar over een groot aantal produkten op dezelfde wijze en met dezelfde percentages een verkoopprijs wil vaststellen. Hij kan dan voor één produkt een nauwkeurige berekening van de verkoopprijs maken en hieruit één opslagpercentage voor de brutowinst berekenen. Hij maakt dan gebruik van een brutowinstopslag. Dit leidt tot het conceptuele model dat staat afgebeeld in schema 1.3.

**Schema 1.3 Het conceptuele model voor de berekening van de verkoopprijs via een brutowinstopslag (model E: Extra berekeningswijze verkoopprijs)**



**1.3 De ontwikkeling van mentale voorstellingen**

De test Kennis van Handelingsvoorschriften beoogt onder andere na te gaan hoe de mentale voorstelling van de boekhoudkundige benadering van de nettowinstberekening zich ontwikkelt wanneer leerlingen geïnstrueerd worden in de kostprijscalculatie. Uit een pilot-onderzoek in 5 VWO (zie deelrapport 2) is naar voren gekomen dat leerlingen zoeken naar een conceptuele consistentie tussen de twee benaderingen. Dit leidde er bij een groot aantal leerlingen toe dat zij begrippen herdefinieerden op zodanige wijze dat zij in beide modellen bruikbaar waren. Zo kwamen diverse leerlingen tot een mentale voorstelling waarbij de kostprijs per produkt gelijk gesteld werd aan de *inkoopprijs inclusief de directe inkoopkosten* en waarbij de *totale bedrijfskosten* werden gherdefinieerd tot *algemene bedrijfskosten*.

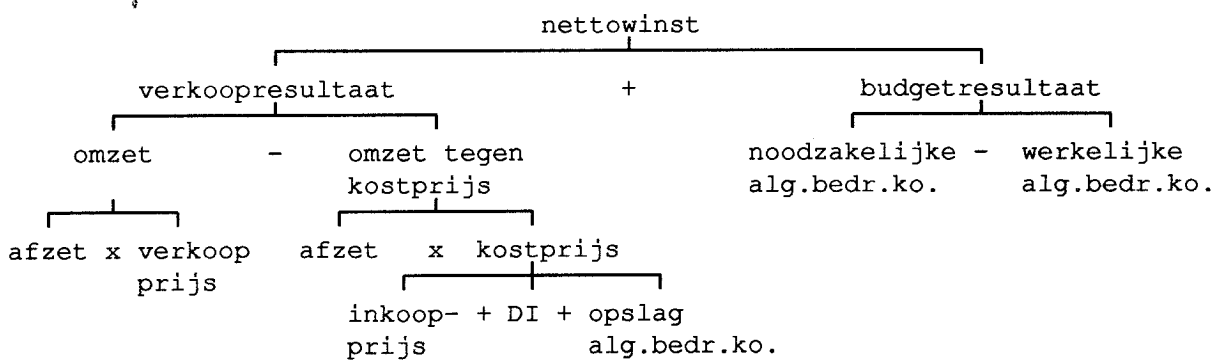
Essentieel in het onderzoek is het begrippenpaar 'conceptueel model' en 'mentale voorstelling'. Deze begrippen zijn ontleend aan Norman (1983). Een conceptueel is een beschrijving van een object of verschijnsel in consistente bewoordingen die als kennisstructuur via het onderwijs kan worden overgedragen. De leerling probeert zich met behulp van de instructies een beeld te vormen van het object of verschijnsel. Deze leerling ontwikkelt dan een mentale voorstelling (Norman spreekt zelfs van een mentaal model). Die voorstelling kan juist of onjuist zijn of onvolledig. Mede afhankelijk van de wijze waarop het door wetenschappers en docenten vorm-

gegeven conceptuele model wordt aangeboden maakt de leerling zich een mentale voorstelling die een goede of slechte weerspiegeling is van het aangeboden conceptuele model.

Dit onderzoek tracht zowel de conceptuele modellen te achterhalen die de leerlingen aangeboden krijgen als de mentale voorstellingen die zij er zich van maken. Zowel de conceptuele modellen als de mentale voorstellingen daar van zijn weer te geven in diagrammen die visualiseren hoe de economische grootheden met elkaar verbonden worden. Bij de mentale voorstellingen wordt nader onderscheid gemaakt tussen *algemene* mentale voorstellingen en *specifieke* mentale voorstellingen. Bij specifieke mentale voorstellingen gaat het om de voorstelling die de leerling zich maakt van een specifiek vraagstuk. Bij algemene mentale voorstellingen om de voorstelling van de achterliggende bedrijfseconomische procedures. In dit deelrapport komt de bespreking van vraagstukken niet aan de orde. De aandacht richt zich volledig op algemene mentale voorstellingen. Dat leidt ertoe dat sprake is van algemene mentale voorstellingen op plaatsen waar volstaan wordt met de omschrijving 'mentale voorstellingen'.

De herdefiniëring van de kostprijs leidt tot een mentale voorstelling die samen hangt met het dubbele gebruik van de term kostprijs. Ook hangt zij samen met de herdefiniëring van de berekening van de brutowinst die in bovenstaande conceptuele modellen is waar te nemen. De berekening van de nettowinst in een periode op basis van een kostprijs die *vooraf* (voorcalculatorisch) wordt vastgesteld zou plaats moeten vinden volgens het conceptuele model uit schema 1.4. Dit model is voor leerlingen niet onlogisch. Bij de afnemering van hardop-denken-protocolen bij vier leerlingen uit het pilot-onderzoek in 5 VWO kwamen drie leerlingen spontaan met dit model naar voren (zie deelrapport 2).

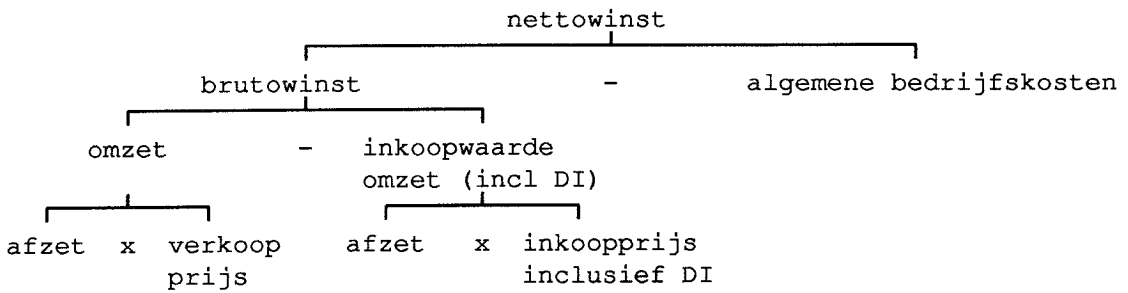
**Schema 1.4 Het conceptuele model van de nettowinstberekening van een handelsonderneming in een periode, op basis van een voorcalculatorische kostprijs (model C, kostprijs-Calculatie)**



In plaats van dit conceptuele model introduceren Hoogheid & Fuchs echter een alternatief model. Dit alternatieve model (model A) opent de mogelijkheid om de brutowinst op een andere wijze te berekenen dan in het boekhouden gebruikelijk is. Model A betreft de directe inkoopkosten bij de inkoopprijs zodat de brutowinst lager uitkomt dan bij de boekhoudkundige benadering. Daarmee komt een verbinding tot stand tussen de berekening van de nettowinst in een periode en de berekening van de verkoopprijs per produkt. De auteurs kondigen deze afwijkende berekeningswijze echter op oneigenlijke wijze aan (blz 231):

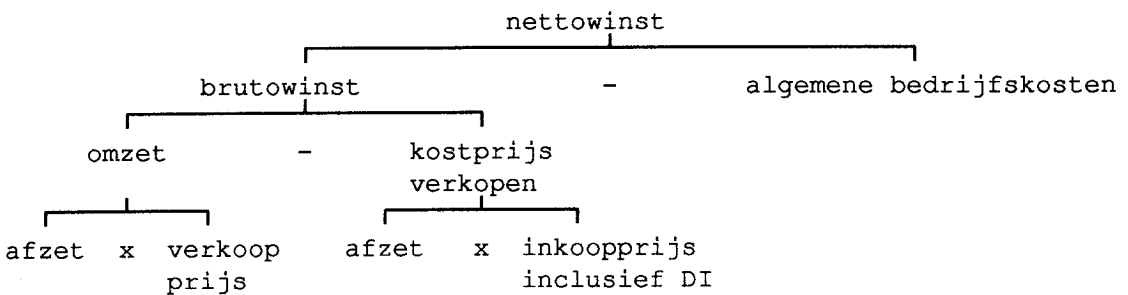
"Eerder in dit boek maakten we kennis met het begrip *brutowinst*. In een handelsonderneming verstaat men daaronder: *verkoopprijs minus (inkoopprijs + directe inkoopkosten)*." Deze bewering is onjuist want zo is het begrip niet eerder behandeld. Zij leidt tot een conceptueel model dat afwijkt van model B (zie schema 1.5).

**Schema 1.5 Het alternatieve conceptuele model van de nettowinstberekening in een periode volgens de calculatorische benadering (model A: Alternatieve model)**



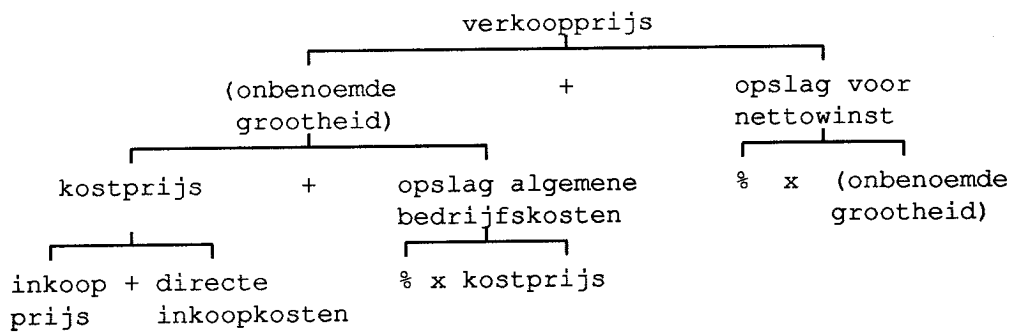
In het genoemde pilot-onderzoek in 5 VWO is naar voren gekomen dat leerlingen op vele wijzen trachten tot afstemming te komen tussen de conceptuele modellen die in de schema's 1.1 t/m 1.5 zijn weergegeven. Zij ontwikkelen algemene mentale voorstellingen die incorrect zijn, maar waaraan zij wel houvast menen te kunnen ontleen bij het oplossen van vraagstukken. Dit is mede mogelijk omdat de conceptuele modellen onderling niet consistent zijn. Uit de protocollen die staan weergegeven in deelrapport 2 blijkt dat de leerlingen als vanzelfsprekend uitgaan van het handelingsvoorschrift *kostprijs verkopen = afzet x kostprijs per produkt*. Dit opent de mogelijkheid tot een reeks van samenhangende maar onjuiste mentale voorstellingen, zoals staat afgebeeld in de schema's 1.6 t/m 1.8. Het bijzondere van deze gedachtengang is dat de mentale voorstellingen leiden tot de correcte nettowinst (schema 1.6) en de correcte verkoopprijs, maar met gebruikmaking van onjuiste tussenresultaten voor kostprijs verkopen en kostprijs per eenheid produkt.

**Schema 1.6 Een onjuiste mentale voorstelling van de nettowinstberekening in een periode, afgeleid van het Alternatieve model (kostprijs verkopen = inkoopwaarde + directe inkoopkosten)**



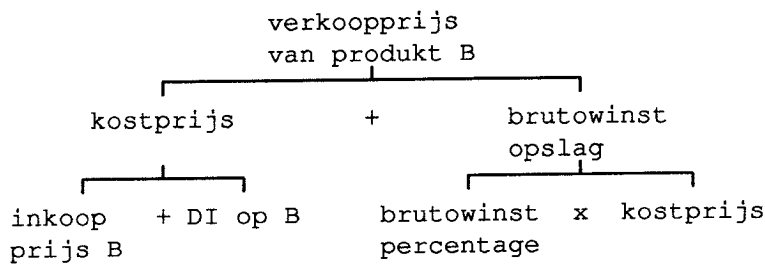
De kostprijs per eenheid produkt wordt doorgaans aangeduid als 'de kostprijs'. De dimensie 'per eenheid produkt' wordt als een vanzelfsprekendheid beschouwd en niet meer expliciet opgenomen, net als bij verkoopprijs. Voor leerlingen die dit nog niet vanzelfsprekend vinden is dit een verwarrende aangelegenheid. Het leidt sneller tot een identificatie van de grootheid kostprijs met de grootheid kostprijs verkopen. De leerlingen beschouwen de twee termen als parallelle begrippen, hetgeen kan leiden tot een herinterpretatie van de berekening verkoopprijs via de kostprijs (zie schema 1.7 in vergelijking met schema 1.2).

**Schema 1.7 Een onjuiste mentale voorstelling van de berekening van de verkoopprijs (kostprijs = inkoopprijs + directe inkoopkosten)**



Eenzelfde herziening van de term kostprijs kan voorkomen bij het model van de berekening van de verkoopprijs via de brutowinst (zie schema 1.8 in vergelijking met schema 1.3). In dit schema wordt direct duidelijk dat de leerlingen zoeken naar een parallel met het handelingsvoorschrift  $\text{Brutowinst} = \text{Opbrengst verkopen} - \text{Kostprijs verkopen}$  (zie schema 1.1).

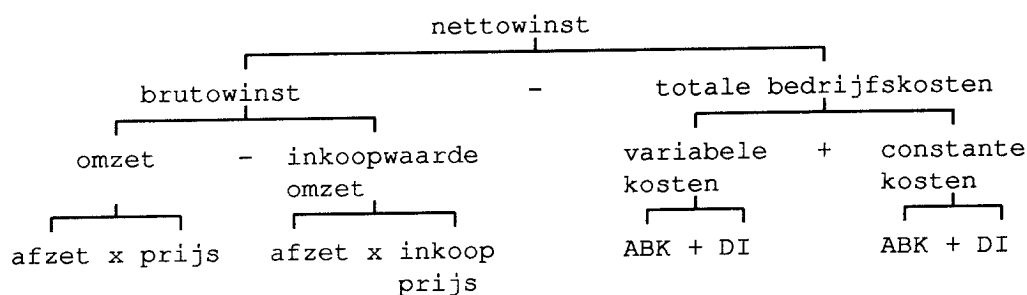
**Schema 1.8 Een onjuiste mentale voorstelling van de berekening Verkoopprijs-via-brutowinst (kostprijs = inkoopprijs + directe inkoopkosten)**



#### 1.4 Toevoeging van de direct costing methode

De bedrijfseconomie volstaat echter niet met het samenstel van conceptuele modellen zoals hierboven aangegeven. De complexiteit die voorgelegd wordt aan leerlingen uit 4 HAVO en 5 VWO is nog groter. H&F introduceren in paragraaf 23.2 de benadering volgens de direct costing methode (model D). Deze benadering gebruikt de terminologie (*omzet* en *inkoopwaarde omzet*) uit model A, maar behandelt de directe inkoopkosten zoals in model B (zie schema 1.9). Het gevolg hiervan is dat model D (associatie: het Direct costing model) dezelfde waarde voor de brutowinst oplevert als model B, maar verpakt in de bewoordingen van model A.

**Schema 1.9 Het conceptuele model v.d. nettowinstberekening van een handelsonderneming in een periode op basis van constante en variabele kosten (model D, associatie: direct costing)**



ABK = Algemene Bedrijfskosten

DI = directe inkoopkosten



Uit de resultaten van het onderzoek in 4 HAVO zal blijken dat de leerlingen dit model niet correct oppakken als een variant die naast de andere modellen bestaat. Van de 150 leerlingen is er niet één die op correcte wijze de brutowinst berekent in het kader van de break-even analyse. De leerlingen zoeken kennelijk naar een 'universeel model' dat in alle opgaven bruikbaar is en daarmee maken ze het voor zichzelf moeilijk een stabiel samenstel van mentale voorstellingen op te bouwen van het scala aan nettowinstberekeningen. Iedere nieuwe opgave kan zo'n mentale voorstelling van een 'universeel model' aan het wankelen brengen. De innerlijke conflictsituatie, die kan optreden, bleek zeer duidelijk bij de leerling uit 5 VWO die tijdens een hardop-denken protocol tussen twee redeneringen verstrikt raakte en tot zeven maal toe zijn uitkomst veranderde (zie deelrapport 2).

Vanuit de behoefte aan een 'universeel model' zal de mentale voorstelling een zekere hardnekkigheid vertonen, waardoor persistente fouten zich kunnen openbaren. Directe feed-back op de onjuiste afhandeling van een vraagstuk kan voor de leerlingen wel informatie geven over een specifieke opgave, maar hoeft nog niet een oplossing te bieden voor het consistentieprobleem waar de leerling mee worstelt. De docent corrigeert een specifieke mentale voorstelling. Als de fout echter voortkomt uit een mentale voorstelling die zich uitstrekt over de opgave heen, is bijsturing van de algemene mentale voorstelling nodig. Zolang zich geen 'universeel model' aandient dat de belofte in zich draagt minder fouten te maken in uiteenlopende situaties, zullen leerlingen de neiging kunnen vertonen terug te keren naar de algemene mentale voorstelling die zij eerder ontwikkeld hebben. De specifieke feed-back kan dan ontoereikend zijn om gelijke fouten in de toekomst te voorkomen.

De kennis omtrent de ontwikkeling van mentale voorstellingen is niet alleen van belang voor auteurs van schoolboeken en voor docenten voor de klas, maar ook voor ontwikkelaars van computer ondersteund onderwijs (COO). Eerder zijn enkele conceptuele modellen aan de orde geweest. Maar deze lijst is niet uitputtend, want in de standaardkostprijscalculatie en in de micro-economie komen weer andere modellen aan de orde. Bovendien gebruiken auteurs de begrippen niet consequent binnen de context van het boekhouden en de context van de bedrijfs-economische calculaties. Daardoor treedt er extra verwarring op. In klassesituaties bestaat voor leerlingen die relaties leggen tussen modellen de mogelijkheid om de docent vragen te stellen waardoor zij hun algemene mentale voorstelling kunnen controleren. Bij COO-programma's voor bedrijfseconomie ontbreekt tot op heden die mogelijkheid.

Voor ontwikkelaars van Computer Ondersteund Onderwijs ligt er daarom een moeilijk maar zeer boeiend gebied open nu blijkt dat mentale voorstellingen van cruciaal belang zijn bij het oplossen van vraagstukken. Zowel bij het aanbieden van de stof, als bij het reageren op de foutieve antwoorden van de leerlingen, is het van belang rekening te houden met mentale voorstellingen die zich ontwikkelen op een hoger niveau dan het vraagstukniveau. Niet alleen zal afvang van onjuiste antwoorden op specifieke opgaven geprogrammeerd dienen te worden, maar aan de hand van specifieke fouten zullen COO-programma's ook dienen in te gaan op mogelijke mentale voorstellingen die schuilen achter de geregistreerde fouten. Dat vereist een uitbouw naar intelligente COO-programma's. Dat zijn programma's die een kennisbestand opbouwen over het leerproces van een student en die op basis van dit bestand van een student gerichte instructies geven.

## 1.5 De onderzoekshypothese

Tijdens de ontwikkeling van het COO-programma Kostenberekeningen (CMN, 1989) kwam de vraag op of het presenteren van conceptuele modellen in schemavorm een zinvolle bijdrage kon zijn aan de ontwikkeling van het bedrijfseconomisch onderwijs. Gezien de mogelijkheden die de schematechniek bood (Vernooij, 1989) bij het vaststellen van een communicatiestructuur met de

cursist, rees het vermoeden dat presentatie van de schema's rechtstreeks bij kon dragen aan de kennisverwerving. Daarop is de schematechniek ontwikkeld tot een vast onderdeel in het COO-programma en in het begeleidende studieboek (Vernooij & Minnaar, 1992). In het onderzoek in 4 HAVO is getracht na te gaan of op basis van vergelijkend onderzoek is vast te stellen of instructie met behulp van expliciete presentatie van de conceptuele modellen aantoonbare resultaten oplevert. In een pilot-onderzoek in 5 VWO bleek het grote belang van de algemene mentale voorstellingen die leerlingen ontwikkelden in een poging om tot samenhangende kennis te komen. Dit leidde tot de eerste onderzoeksvraag die nader staat toegelicht in deelrapport 3:

*Welke algemene mentale voorstellingen ontwikkelen leerlingen uit 4 HAVO als reactie op het samenstel van conceptuele modellen dat hen wordt aangeboden om vraagstukken over de berekening van de kostprijs en de nettowinst op te lossen?*

Gezien de resultaten van het pilot-onderzoek in 5 VWO is de verwachting dat ook de HAVO-leerlingen algemene mentale voorstellingen ontwikkelen die duiden op een integratie van nieuw verworven kennis in reeds eerder verworven kennis. In 5 VWO waren drie tendenties zichtbaar: (1) leerlingen wisten de onverenigbare conceptuele modellen gescheiden te houden, (2) leerlingen herdefinieerden de oude conceptuele modellen op basis van de nieuwe kennis en (3) leerlingen herdefinieerden zowel de oude als de nieuwe conceptuele modellen op zodanige wijze dat zij voor zichzelf tot een consistent geheel kwamen. De verwachting is dat leerlingen uit 4 HAVO op soortgelijke wijze tot een integratie van nieuwe met oude kennis komen, zij het dat te verwachten is dat HAVO-leerlingen minder dan VWO-leerlingen kiezen voor tendentie 3.

De tweede doelstelling van het onderzoek is na te gaan of *expliciete* aandacht voor de conceptuele modellen tot een groter probleemoplossend vermogen leidt dan de gebruikelijke *impliciete* aandacht. De experimentele groep krijgt op basis van een systematische probleemaanpak, expliciet uiteengezet hoe een drietal conceptuele modellen voor de berekening van de brutowinst en de nettowinst naast elkaar gehanteerd worden in het bedrijfseconomisch onderwijs. De controlegroep krijgt op de wijze die gebruikelijk is binnen de bedrijfseconomie dezelfde modellen aangeboden in rekenvoorbeelden. Voor zover dat mogelijk is binnen de grenzen van een vergelijkend onderzoek, zal gezocht worden naar de mate waarin de algemene mentale voorstellingen die de leerlingen ontwikkelen, overeenstemmen met de aangeboden conceptuele modellen. De tweede onderzoeksvraag luidt derhalve:

*In hoeverre is het mogelijk om met behulp van expliciete instructies over het aanpakken van problemen leerlingen in staat te stellen tot het ontwikkelen van algemene mentale voorstellingen die een correcte weerspiegeling zijn van de aangeboden conceptuele modellen?*

De verwachting is dat leerlingen uit de experimentele groep dankzij de expliciete instructies algemene mentale voorstellingen ontwikkelen die een betere weerspiegeling zijn van de aangeboden conceptuele modellen dan de leerlingen uit de controlegroep. Ook is de verwachting dat door het expliciet aanbieden van economische grootheden in duidelijk omschreven situaties, de eerder verworven mentale voorstellingen beter intact blijven.

Bij de uitwerking van de toets Kennis van Handelingsvoorschriften staat de eerste onderzoekshypothese uit het instrumentatierapport centraal. Deze luidt:

*Leerlingen uit 4 HAVO, die expliciet onderwijs hebben gehad in conceptuele modellen, beschikken over meer kennis van de vereiste handelingsvoorschriften dan leerlingen uit de controlegroep.*

Statistisch laat deze bewering zich vertalen in een tegenovergestelde bewering, die als nulhypothese wordt aangeduid. Deze nulhypothese luidt dus dat er geen verschil in kennis van handelingsvoorschriften bestaat tussen leerlingen uit de experimentele groep en leerlingen uit de controlegroep.