

# De betekenis van perspectieven voor leren leren

F. J. J. M. Janssen en N. Verloop

## Samenvatting

Leren leren is een belangrijke vernieuwing in het voortgezet onderwijs in Nederland. We bespreken hier twee benaderingen van leren leren: de huidige dominante procesgeoriënteerde benadering en de oudere ideegeoriënteerde benadering. In de procesgeoriënteerde benadering wordt vooral aandacht besteed aan algemene leerstrategieën. Voorstanders van een ideegeoriënteerde benadering daarentegen beschouwen ideeën als de belangrijkste gereedschappen voor leren leren. In dit artikel beargumenteren we waarom beide benaderingen zouden moeten worden geïntegreerd. We laten zien dat een speciale categorie van ideeën, de zogenaamde perspectieven, een centrale rol kunnen vervullen in een geïntegreerde benadering. Perspectieven kunnen leerlingen namelijk helpen bij zowel het formuleren als het uitwerken van leerdoelen.

## 1 Inleiding

In het recente onderwijsbeleid neemt leren leren een centrale plaats in. Dat geldt eigenlijk voor het hele voortgezet onderwijs, maar in het bijzonder voor de bovenbouw van havo en vwo, waar het Studiehuis is ingevoerd. De kern van de doelstelling is gelegen in een verschuiving van kennisoverdracht naar het aanleren van het vermogen zelfstandig kennis te verwerven (Boekaerts & Simons, 1995). Voor de legitimering van deze verschuiving wordt vaak verwezen naar kenmerken van onze moderne samenleving. Kennis speelt een centrale rol in onze samenleving. De hoeveelheid kennis is echter zo groot en groeit zo explosief dat leerlingen op school nooit alle benodigde kennis kunnen verwerven voor de rest van hun leven. In een dergelijke samenleving is levenslang leren noodzakelijk. Leerlingen zullen dus moeten leren hoe ze op eigen kracht verder kunnen leren.

Nu bestaan er verschillende opvattingen

over de wijze waarop leerlingen hierop kunnen worden voorbereid. In de dominante procesgeoriënteerde benadering wordt de aandacht vooral gericht op *hoe* leerlingen leren. Binnen deze benadering zijn vele algemene leerstrategieën ontwikkeld die leerlingen kunnen helpen bij het verder leren (Boekaerts & Simons, 1995; Zimmerman & Schunk, 2001). Men onderkent weliswaar het belang van domeinspecifieke kennis voor verder leren, maar specificeert veelal niet welke domeinspecifieke kennis hiervoor van bijzondere betekenis is (Prawat, 1991; Wardekker, 1994). Vertegenwoordigers van de ideegeoriënteerde benadering wijzen er juist op dat keuzen omtrent *wat* leerlingen leren essentieel zijn in het kader van leren leren. Elke vorm van leren kan betrekking hebben op het triviale en het fundamentele. Zij benadrukken dat leerlingen moeten worden ingeleid in de fundamentele ideeën uit een vakgebied, omdat deze ideeën structuur en richting kunnen verschaffen aan (toekomstige) kennisontwikkeling (Bruner, 1960; Imelman, 1999; Schwab, 1962).

In dit artikel zullen we, na een beschrijving van beide benaderingen, beargumenteren waarom ons inziens een integratie van de proces- en ideegeoriënteerde benadering van leren leren gewenst is. Tevens laten we zien dat bepaalde ideeën uit een vakgebied, de zogenaamde perspectieven, een centrale rol kunnen vervullen binnen een geïntegreerde benadering van leren leren.

## 2 De procesgeoriënteerde benadering

In Nederland heeft Prins, een leerling van Kohnstamm, de procesgeoriënteerde benadering al in het begin van de vorige eeuw proberen vorm te geven. Daarbij baseerde hij zich hoofdzakelijk op de denkpsychologie van Selz. Twee vertegenwoordigers van de huidige procesgeoriënteerde benadering kwalificeerden de aanpak van Prins nog als

“verrassend modern” (Verschaffel & Simons, 1998). De moderne uitwerkingen van deze benadering baseren zich echter niet (meer) op denkpsychologische, maar op diverse andere benaderingen van leren zoals een cultuurhistorische, sociaal-cognitieve en een informatieverwerkingsbenadering (Zimmerman & Schunk, 2001).

De kern van elke uitwerking van leren leren in een procesgeoriënteerde benadering bestaat uit een analyse van een volledig leerproces. Het leerproces wordt daartoe opgedeeld in een aantal *leerfuncties*. Deze term is afkomstig van Shuell (1988) en verwijst naar psychologische functies die moeten worden vervuld, wil er sprake zijn van een volledig en volwaardig leerproces. Leerfuncties zijn bijvoorbeeld oriënteren op de leerstof, plannen van het leerproces, bewaken en bijsturen van het leerproces. Nu zijn er verschillende opvattingen over het aantal en de aard van de leerfuncties die kunnen worden onderscheiden (Boekaerts & Simons, 1995; Van Hout-Wolters, Simons, & Volet, 2000; Shuell, 1988; Vermunt, 1992; Zimmerman & Schunk, 2001). Er is wel overeenstemming over het gegeven dat voor een volwaardig leerproces ten minste drie hoofdgroepen leerfuncties moeten worden vervuld: cognitieve, affectieve en regulatieve leerfuncties (Vermunt, 1992; Weinstein & Van Mater Stone, 1996). *Cognitieve* leerfuncties, zoals activeren van voorkennis, hebben direct te maken met het verwerven van kennis. *Affectieve* leerfuncties, zoals motiveren voor het leren, hebben te maken met het controleren van gevoelens die optreden bij leren. *Regulatieve* leerfuncties, zoals het bewaken en bijsturen van het leerproces, hebben betrekking op het uitvoeren van controle over zowel de cognitieve als de affectieve aspecten van het leerproces.

In de procesgeoriënteerde benadering wordt er nu van uitgegaan dat de leerfuncties in principe door docenten of door leerlingen kunnen worden vervuld. De docent kan bijvoorbeeld een oriëntatie op de leerstof aanbieden of leerlingen kunnen zichzelf oriënteren op de leerstof. Doel van leren leren is nu dat leerlingen leren zelfstandig alle leerfuncties van een volledig leerproces uit te voeren (Boekaerts & Simons, 1995). Daarvoor zijn

ten minste twee onderwijsmaatregelen noodzakelijk. Ten eerste is het van belang dat de docent leerlingen eenvoudigweg ook in de gelegenheid stelt om in toenemende mate zelf beslissingen te nemen over deze leerfuncties en deze ook zelf uit te voeren (Vermunt, 1992). In het traditionele onderwijs worden veel leerfuncties nog door de docent uitgevoerd, waardoor leerlingen ook niet in staat worden gesteld deze leerfuncties te oefenen. Ten tweede dienen leerlingen ook de strategieën te leren die nodig zijn om de verschillende leerfuncties zelfstandig te vervullen. Leerlingen moeten leren hoe ze hun leerproces kunnen plannen, hoe ze zich kunnen oriënteren op de leerstof, etc. Er zijn inmiddels vele algemene cognitieve, affectieve en regulatieve strategieën beschreven die leerlingen kunnen helpen bij het uitvoeren van (combinaties van) leerfuncties (Boekaerts & Simons, 1995; Hattie, Biggs, & Purdie, 1996; Pintrich, 1988).

Aanvankelijk werden algemene strategieën voornamelijk in aparte studielessen, los van de vaklessen, onderwezen ('stand-alone'-aanpak). Sinds het eind van de jaren tachtig is er echter meer aandacht gekomen voor domeinspecifieke aspecten van leren leren. Deze verandering kan onder meer worden toegeschreven aan teleurstellende resultaten van de stand-alone-aanpak (Hattie et al., 1996; Resnick, 1987). Leerlingen bleken de aangeleerde strategieën vaak niet te gebruiken in de vaklessen. Bovendien werden er tegen het eind van de jaren tachtig resultaten bekend van succesvolle leren-leren-programma's waarin algemene strategieën in samenhang met de vakinhoud werden onderwezen (Collins, Brown, & Newman, 1989). Sindsdien wordt aanbevolen strategieën ook aan te leren in de vakinhoudelijke context waarin ze moeten worden gebruikt (Collins et al., 1989).

### 3 De ideegeoriënteerde benadering

In de procesgeoriënteerde benadering wordt het belang van algemene strategieën voor leren leren benadrukt. Vertegenwoordigers van de ideegeoriënteerde benadering zijn daarentegen van mening dat ideeën uit een

vakgebied de kern behoren uit te maken van een curriculum dat gericht is op leren leren. Juist als kennis explosief groeit, moet de aandacht worden gericht op duurzame ideeën die ten grondslag liggen aan de kennisontwikkeling in het betreffende vakgebied (Bailey, 1985; Bruner, 1960; Imelman, 1999; Phenix, 1964; Schwab, 1962). Deze ideegeoriënteerde benadering is veel ouder dan de procesgeoriënteerde benadering. Haar wortels gaan minstens terug op Plato (Hirst, 1974). In de literatuur over leren leren heeft vooral Prawat de laatste jaren aandacht gevraagd voor de rol van ideeën voor leren leren (Prawat, 1991, 1993, 1998). Hij werkt deze ideegeoriënteerde benadering echter nauwelijks uit. Vreemd genoeg verwijst hij niet naar de Angelsaksische curriculumliteratuur uit de jaren zestig en zeventig. De belangrijkste theoretische achtergrond voor toenmalige en huidige uitwerkingen van de ideegeoriënteerde benadering is namelijk destijds ontwikkeld.

Ten tijde van de Amerikaanse curriculumherzieningen in de zestiger jaren heeft de ideegeoriënteerde benadering een hoogtepunt beleefd. Er zijn toen in Amerika onder meer drie grote conferenties gehouden, waar de betekenis van algemene ideeën voor de inrichting van het onderwijs centraal stond. Bruner was voorzitter van de eerste conferentie (Bruner, 1960). In de tweede en derde conferentie speelde Schwab een centrale rol (Ford & Pungo, 1964; Phi Delta Kappa, 1964). Bruner en Schwab benadrukken beide het belang van ideeën voor leren leren, maar stellen ieder een ander type idee centraal. We kunnen dit duidelijk maken door domeinspecifieke kennis te ordenen in een hiërarchie. Aan de top van de hiërarchie staan ideeën die betrekking hebben op vrijwel alle taken in een domein. Denk aan het idee van de menselijke geest als informatieverwerker uit de psychologie, het idee van functionaliteit in de biologie, en het idee dat materie is opgebouwd uit deeltjes uit de natuurkunde. Een niveau lager in de hiërarchie staan ideeën die van toepassing zijn op een belangrijk deel van het domein. Denk bijvoorbeeld aan het schemabegrip in de psychologie, het idee van voedselkringloop in de biologie, en het idee van elektromagnetische straling uit de natuurkunde. Wanneer nu de hiërarchie verder

wordt afgedaald, wordt het toepassingsbereik van de kennis steeds beperkter, totdat we zijn aangeland bij feitenkennis.

Schwab is nu vooral nagegaan welke rol ideeën van het meest algemene niveau kunnen vervullen voor leren leren. Bruner, daarentegen, heeft vooral de functie van ideeën van een niveau lager verder uitgewerkt. Voor beide typen ideeën zijn ook verschillende termen in omloop (Westhreenen, 1977). Alvorens de theorieën van Schwab en Bruner te presenteren, zullen we eerst de termen kiezen waarmee we in het vervolg van dit artikel de twee verschillende typen ideeën zullen aanduiden. De ideeën van het hoogste niveau zullen we voortaan aanduiden met de term *perspectief*, omdat deze term goed aangeeft dat dergelijke ideeën bepalend zijn voor de manier van kijken en denken over een situatie of gebeurtenis. De ideeën van een niveau lager zullen we aanduiden met de term *sleutelbegrippen*, omdat deze term in Nederland voor dit type ideeën vaak wordt gebruikt (Boersma, 2000). We zullen nu eerst de theorieën van Bruner en Schwab over respectievelijk sleutelbegrippen en perspectieven kort bespreken. Vervolgens laten we zien op welke wijze enkele huidige vertegenwoordigers van de ideegeoriënteerde benadering op het werk van Bruner en Schwab hebben voortgebouwd.

### 3.1 Bruner over sleutelbegrippen

“The first object of any act of learning, over and beyond the pleasure it may give, is that it should serve us in the future. Learning should not only take us somewhere; it should allow us later to go further more easily. There are two ways in which learning serves the future. One is through its specific applicability to tasks that are highly similar to those we originally learned to perform.... A second way ... In essence it consists of learning initially not a skill but a general idea, which can be used as a basis for recognizing subsequent problems as special cases of the idea originally mastered” (Bruner, 1960, p. 17)

De psycholoog Bruner heeft in de jaren zestig vooral de rol van sleutelbegrippen voor leren leren verder uitgewerkt. Hij laat zien dat sleutelbegrippen structuur geven aan meer specifieke kennis in een vakgebied.

Neem bijvoorbeeld het idee van tropisme in de biologie (Bruner, 1960, p. 6). Dit sleutelbegrip verwijst naar de aangeboren neiging van veel (lagere) organismen om op een voorspelbare manier naar een externe prikkel toe te bewegen, of van de prikkel af te bewegen (zoals het groeien van planten naar het licht, of het wegvluchten van pissebedden naar het donker als je een stoeptegels optilt). Een sleutelbegrip als tropisme maakt, volgens Bruner (1960), om een drietal redenen het verder leren gemakkelijker.

Ten eerste zorgen ze ervoor dat meer specifieke kennis en verschijnselen in een begrijpelijke samenhang kunnen worden geplaatst. Het sleutelbegrip tropisme brengt bijvoorbeeld heel verschillende verschijnselen met elkaar in verband, zoals het zwermen van sprinkhanen en het doodvliegen van vliegen tegen een lamp. Leren van sleutelbegrippen is, met andere woorden, leren hoe dingen aan elkaar zijn gerelateerd. Ten tweede kan specifieke kennis die in een structuur is opgenomen beter worden onthouden. Als deze kennis toch wordt vergeten, kan ze bovendien gemakkelijker worden gereconstrueerd. Ten slotte, en dit is het hart van leren leren, stelt het ons in staat in de toekomst verder te leren, omdat we nieuwe problemen en verschijnselen leren herkennen als specifieke voorbeelden van het betreffende sleutelbegrip. Als men het begrip tropisme heeft geleerd, zal later gemakkelijk een oplossing kunnen worden bedacht voor uiteenlopende problemen zoals: Hoe komt het dat wortels altijd naar beneden groeien? Hoe kan worden voorkomen dat kamerplanten krom groeien?

### **3.2 Schwab over perspectieven**

De onderwijsfilosoof en didacticus Joseph Schwab onderschrijft het belang van sleutelbegrippen voor leren leren, maar heeft in de jaren zestig zijn aandacht vooral gericht op de rol van perspectieven voor leren en onderwijzen (Schwab, 1960, 1962, 1964a, 1964b). Schwab gebruikt zelf de term perspectieven niet, maar heeft het over 'principles of enquiry', 'conceptions' en 'conceptual structures'. Wij zullen echter in het vervolg, zoals vermeld, de term perspectieven gebruiken. Schwab bekritiseert het toenmalige onder-

wijs waarin leerlingen hoofdzakelijk worden geconfronteerd met de eindresultaten van onderzoek. Leerlingen krijgen zo volgens hem ten onrechte het beeld van wetenschap als producent van onveranderbare en ware kennis. Bovendien leren leerlingen zo niet hoe ze zelfstandig kennis kunnen verwerven. Dit laatste, leren leren, beschouwt Schwab als een centrale taak van het onderwijs. Leren leren betekent volgens Schwab dat leerlingen verschillende typen vragen leren stellen en tevens leren hoe een antwoord kan worden gezocht op deze verschillende typen vragen (Schwab, 1962). Schwab gaat er daarbij vanuit dat productieve strategieën voor leren in een schoolvak kunnen worden ontleend aan onderzoeksstrategieën uit de corresponderende vakdiscipline. Immers, zo beargumenteert Schwab, deze onderzoeksstrategieën hebben hun vruchtbaarheid voor kennisontwikkeling reeds bewezen. Schwab heeft daarom ook een diepgaande analyse gemaakt van de wijze waarop wetenschappelijk onderzoek in verschillende disciplines wordt verricht (Schwab, 1960). Dit heeft geresulteerd in een theorie over wetenschappelijke kennisontwikkeling die weer ten grondslag ligt aan zijn theorie over leren leren. Schwabs theorie over wetenschappelijke kennisontwikkeling vertoont opvallende overeenkomsten met het werk van de wetenschapsfilosofen Kuhn en Lakatos (Siegel, 1990). Het is daarbij op zijn minst opmerkelijk te noemen dat Schwab zijn theorie onafhankelijk van deze filosofen ontwikkelde en tevens eerder publiceerde.

We zullen nu eerst zijn theorie over wetenschappelijke kennisontwikkeling kort bespreken. Schwab bekritiseert de traditionele tekstboekpresentatie van de wetenschappelijke methode bestaande uit de volgende vijf stappen: (1) verzamelen van relevante data; (2) formuleren van een hypothese; (3) bedenken van een plan voor het testen van de hypothese; (4) uitvoeren van het plan; (5) interpretatie van de resultaten (Schwab, 1964a). Voor elk van deze stappen stelt Schwab wijzigingen voor, maar zijn belangrijkste kritiek betreft het ontbreken van stappen voor het verzamelen van relevante data. Hoe bepaalt immers een onderzoeker welke data relevant zijn? Schwab wijst erop dat de vraag bepaalt wat relevante data zijn. Dit

roept echter op zijn beurt weer de vraag op waar vragen vandaan komen. In veel gevallen zullen vragen het resultaat zijn van voorafgaand onderzoek. Immers, een onderzoek levert naast antwoorden op vragen ook vaak veel nieuwe vragen op. Waar kan dan een nieuwe onderzoekslijn mee beginnen? De onderzoeker weet dan immers nog heel weinig over het object van onderzoek. Schwab laat vervolgens aan de hand van vele voorbeelden zien dat een nieuwe lijn van onderzoek start met een heel algemeen en vaak zeer eenvoudig idee (een perspectief) over het object van onderzoek.

Zo gaan biologen er veelal vanuit dat organismen bestaan uit verschillende onderdelen die ieder een functie vervullen voor het organisme als geheel. Dit functionele perspectief bepaalt wat voor soort vragen relevant is om te stellen (waarvoor dient orgaan x?). Bovendien geeft het richting aan de wijze waarop een antwoord op een dergelijke vraag kan worden gevonden. De functie van een orgaan kan worden vastgesteld door: data te verzamelen over waar het zich in het lichaam bevindt; observeerbare activiteiten van het orgaan te registreren; en data te verzamelen over veranderingen die optreden als een orgaan wordt verwijderd. In de natuurkunde speelt bijvoorbeeld het idee dat materie is opgebouwd uit kleine deeltjes een essentiële rol. Het is dit deeltjesperspectief dat richting geeft aan onderzoek waarin men macroscopische eigenschappen tracht te verklaren in termen van eigenschappen van microscopische deeltjes. Onderzoek naar gedrag in de psychologie werd in de tijd van Schwab voor een belangrijk deel gereguleerd door het stimulus-responsperspectief. Dit leidde tot de centrale vraag: door welke omgevingsstimuli wordt gedrag x veroorzaakt? Door manipulatie van omgevingsvariabelen en observatie van resulterend gedrag konden stimulus-responspatronen worden vastgesteld. "In general then, enquiry has its origin in a conceptual structure. This structure determines what questions we shall ask in our enquiry; the questions determine what data we wish; our wishes in this respect determine what experiments we perform. Further, the data, once assembled, are given their meaning and interpretation in the light of the

conception which initiated the enquiry" (Schwab, 1964b; p. 9).

Het zijn dus perspectieven die in belangrijke mate richting geven aan het gehele proces van kennisontwikkeling. Perspectieven zijn dan ook niet het product van onderzoek, maar maken onderzoek juist mogelijk (Schwab, 1962). Dit betekent niet dat perspectieven door onderzoek niet kunnen veranderen. Onderzoek kan bijvoorbeeld leiden tot nadere articulatie van een perspectief. Zo gingen biologen er aanvankelijk vanuit dat een orgaan één of enkele vaststaande functies kan vervullen. Geleidelijk aan is men echter gaan inzien dat de functie van een orgaan kan veranderen gedurende de individuele ontwikkeling van een organisme, maar ook gedurende de evolutie van een soort. Nader theoretisch en empirisch onderzoek kan ook leiden tot gehele of gedeeltelijke vervanging van perspectieven. Zo heeft het behavioristische stimulus-responsperspectief binnen de psychologie aanzienlijk in populariteit ingeboet en is er nu meer aandacht voor een informatieverwerkings- en cultuurhistorisch perspectief.

Tegen de achtergrond van deze opvatting over wetenschappelijke kennisontwikkeling kunnen we nu ook de opvatting van Schwab over leren leren beter begrijpen. Leren leren betekent dat leerlingen verschillende perspectieven verwerven die ten grondslag liggen aan kennisontwikkeling en dat leerlingen deze perspectieven leren gebruiken voor het verwerven van kennis door het stellen en beantwoorden van vragen.

### **3.3 Huidige vertegenwoordigers van de ideegeoriënteerde benadering**

In de jaren zestig, ten tijde van Amerikaanse grootschalige curriculumherzieningen, was de zojuist beschreven ideegeoriënteerde benadering van leren leren heel populair. Vanaf het begin van de jaren zeventig werd de benadering in toenemende mate bekritiseerd (Tanner & Tanner, 1990). Een belangrijk hoofdpunt van kritiek was de impliciete aanname binnen de ideegeoriënteerde benadering dat leerlingen zich (willen) gedragen als wetenschappers-in-de-dop (Bruner, 1971). Leerlingen zouden net als wetenschappers met behulp van vakspecifieke denkwijzen,

intrinsiek gemotiveerd, en op eigen kracht, de belangrijke sleutelbegrippen uit een discipline gaan ontdekken. Er was onvoldoende aandacht voor belangrijke verschillen die er bestaan tussen leerlingen en wetenschappers in termen van motivatie, voorkennis, en omstandigheden waarin onderzoek wordt verricht. Deze kritiek zorgde ervoor dat de ideegeoriënteerde benadering in de jaren zeventig en tachtig behoorlijk aan populariteit inboet. Vanaf de jaren negentig zien we echter dat er weer opnieuw aandacht ontstaat voor een ideegeoriënteerde benadering (Prawat, 1991, 1993, 1998).

Shulman en Quinlan (1996) geven in hun overzicht van Amerikaans onderzoek naar schoolvakgebonden leren en onderwijzen ook verschillende voorbeelden van studies waarbij de inrichting van onderwijs begint met een analyse van het denken in het betreffende vakgebied. Ten behoeve van de inrichting van het geschiedenisonderwijs heeft bijvoorbeeld Wineburg (1991) een analyse verricht naar het denken van historici. Lampert (1990) heeft op grond van analyses van wiskundig denken en belangrijke sleutelbegrippen haar wiskundeonderwijs voor leerlingen van de lagere school ingericht. Leinhardt doet voorstellen om het aardrijkskundeonderwijs te baseren op aardrijkskundig denken (Gregg & Leinhardt, 1994).

In Nederland kunnen we een soortgelijke trend waarnemen. De aandacht voor sleutelbegrippen en schoolvakgebonden vormen van denken, vinden we bijvoorbeeld terug in recente voorstellen voor eindtermenherziening van de schoolvakken geschiedenis, aardrijkskunde, biologie, scheikunde, geschiedenis en techniek (Boersma et al., 2000). De verst uitgewerkte en best beproefde voorstellen voor het onderwijzen van sleutelbegrippen en perspectieven zijn vooral door vakdidactici uitgewerkt. Drie onderzoeksprojecten, waarin zowel aandacht is voor perspectieven als voor sleutelbegrippen, willen we hier kort vermelden. Voor het natuurkundeonderwijs heeft Vollebregt (1998) het deeltjesperspectief nader uitgewerkt en een didactische structuur ontwikkeld waarin leerlingen geleidelijk aan dit perspectief leren gebruiken voor het opstellen van deeltjesverklaringen voor eigenschappen van

gassen, vloeistoffen en vaste stoffen. Hermans (1988) heeft in het kader van ethische vorming een rechtvaardigheidsperspectief nader uitgewerkt en leerlingen laten gebruiken bij het oordelen over milieuvraagstukken. Janssen (1999) heeft het functionele perspectief uit de biologie uitgewerkt tot een strategie die leerlingen hebben gebruikt voor kennisontwikkeling over verschillende biologische systemen, waaronder het immuunsysteem.

Wanneer we nu de huidige uitwerkingen van de ideegeoriënteerde benadering vergelijken met uitwerkingen uit de jaren zestig, dan valt op dat er veel meer aandacht is gekomen voor de verschillen die er bestaan tussen wetenschappers en leerlingen. Dit heeft ten eerste consequenties voor de uitwerking van perspectieven. Perspectieven worden weliswaar ontleend aan de discipline, maar vervolgens aangepast voor gebruik door leerlingen. Zo begon Janssen (1999) ten behoeve van de inrichting van het biologieonderwijs met een analyse van het gebruik van het functionele perspectief door biologen. De door biologen gehanteerde strategie bleek echter niet direct bruikbaar voor leerlingen. Leerlingen kunnen bijvoorbeeld niet de functie van een orgaan bepalen door zelf het orgaan weg te nemen en vervolgens na te gaan wat er dan gebeurt. Janssen (1999) heeft dan ook voor het functionele perspectief een aangepaste strategie ontwikkeld die: (a) zoveel mogelijk relevante voorkennis van leerlingen mobiliseert; (b) uitvoerbaar is in een reguliere klas; (c) zowel gebruikt kan worden voor het identificeren van functies als voor de werking van complexe biologische systemen.

Niet alleen bij de uitwerking van perspectieven, maar ook ten aanzien van het leren van sleutelbegrippen en perspectieven is er in de huidige ideegeoriënteerde benadering meer aandacht voor verschillen tussen wetenschappers en leerlingen, met name voor verschillen in voorkennis en motivatie. Een onderwijsbenadering waarin veel aandacht wordt besteed aan voorkennis en motivatie van leerlingen is de probleemstellende aanpak (Klaassen, 1995). Leerlingen ontwikkelen daarbij kennis door problemen te formuleren en op te lossen. De problemen zijn daarbij zo geordend dat het oplossen

van het ene probleem het volgende probleem oproept. Een dergelijke aanpak zorgt er niet alleen voor dat leerlingen telkens voortbouwen op reeds verworven kennis, leerlingen worden bovendien telkens in een positie gebracht dat ze ook de inhoudelijke zin gaan inzien van het uitbreiden van hun bestaande kennis. Janssen (1999) en Vollebregt (1998) hebben een dergelijke probleemstellende aanpak gehanteerd voor het ontwikkelen en leren gebruiken van sleutelbegrippen. Leerlingen hebben daarbij niet alleen de verworven sleutelbegrippen in verschillende situaties toegepast; ze hebben ook expliciet geleerd onder welke condities een sleutelbegrip wel of niet toepasbaar is. Op deze manier wordt de kans vergroot dat leerlingen een sleutelbegrip ook kunnen inzetten voor verder leren (Alexander & Murphy, 1999).

In de studies van Janssen (1999) en Vollebregt (1998) werden door leerlingen ook perspectieven (respectievelijk het functionele en deeltjesperspectief) gebruikt die richting gaven aan het stellen en oplossen van problemen. Lijnse (2002) stelt voor om ook deze perspectieven probleemstellend te introduceren. Dit betekent dat het perspectief en de daarvan afgeleide strategie pas worden geïntroduceerd wanneer daaraan bij leerlingen een behoefte is ontstaan in het kader van voortgaande kennisontwikkeling. Leerlingen ontwikkelen dus eerst zelf kennis door problemen te stellen en op te lossen. Reflectie op de wijze(-n) waarop ze deze problemen hebben aangepakt, leidt vervolgens tot articulatie van de strategie en het daaraan ten grondslag liggende perspectief. De vruchtbaarheid van het perspectief en de daarbij behorende strategie worden vervolgens weer onderzocht door nieuwe problemen op te lossen. Dit kan weer leiden tot bijstelling van perspectief en strategie. Op deze manier worden ook perspectief en strategie stapsgewijs ontwikkeld, waarbij leerlingen niet alleen leren hoe ze ermee kunnen werken, maar ook leren wanneer perspectief en strategie van toepassing zijn en waarom. Hierdoor wordt de kans vergroot dat leerlingen het perspectief ook in nieuwe (toekomstige) situaties effectief gaan gebruiken (Lijnse, 2002).

#### 4 Naar een integratie van beide benaderingen van leren leren

Wanneer we nu beide benaderingen van leren leren overzien, kunnen we constateren dat in de procesgeoriënteerde benadering veel aandacht wordt besteed aan de betekenis van algemene strategieën voor leren leren. Vertegenwoordigers van de ideegeoriënteerde benadering wijzen daarentegen vooral op de rol van perspectieven en sleutelbegrippen voor leren leren. Beide benaderingen zijn ons inziens niet tegenstrijdig, maar complementair. Een leerling die over algemene affectieve, cognitieve, en regulatieve strategieën beschikt, maar geen inzicht heeft in de perspectieven en sleutelbegrippen, mist het vermogen om een situatie vanuit verschillende invalshoeken te bevragen en het ontbreekt hem aan krachtige denkinstrumenten voor het bedenken van antwoorden op deze vragen. Een leerling, daarentegen, die wel is ingeleid in perspectieven en sleutelbegrippen, maar bijvoorbeeld niet heeft geleerd zijn leerproces te plannen, te bewaken en te evalueren, en leerresultaten niet realistisch attribueert, wordt belemmerd in het doelgericht en doelmatig uitvoeren van zijn leerproces. Wij zijn dan ook van mening dat een integratie van een procesgeoriënteerde en ideegeoriënteerde benadering gewenst is. Lange tijd hebben beide benaderingen zich echter gescheiden van elkaar ontwikkeld. Ook nu ziet men in de meeste uitwerkingen van beide benaderingen nauwelijks elementen van de andere benadering terug.

Vanaf het midden van de jaren negentig ontstaat echter in Amerika een onderwijsbenadering waarin de procesgeoriënteerde benadering en enige elementen van de ideegeoriënteerde benadering ook daadwerkelijk zijn geïntegreerd. Deze onderwijsbenadering, die weer veel verschillende uitwerkingen kent, wordt veelal aangeduid met de term *leergemeenschappen* (Bielaczyc & Collins, 1999). Het is opvallend dat twee belangrijke grondleggers van deze benadering, Bereiter en Brown, afkomstig zijn uit de procesgeoriënteerde benadering. Zij hebben in de jaren zeventig en tachtig ieder belangwekkende bijdragen geleverd op het terrein van leren en onderwijzen van regulatieve en cognitieve

strategieën. Beide hielden in die jaren al een pleidooi om algemene strategieën in de context van een vak te onderwijzen (Collins et al., 1989). Het accent lag toen echter nog op het aanleren van algemene strategieën, terwijl de vakinhoud als een gegeven werd beschouwd. In de jaren negentig zijn Bereiter en Brown ook de vakinhoud gaan problematiseren (Bereiter, 2002; Brown & Campione, 1994; Scardamalia & Bereiter, 1994). Die aandacht voor vakinhoud komt voort uit twee motieven. Ten eerste wijzen ze beide, in navolging van Bruner, op het belang van sleutelbegrippen voor leren leren. Er zullen dus vakinhouden moeten worden geselecteerd die deze sleutelbegrippen representeren. Ten tweede wijst Bereiter op het belang van de keuze van vakinhouden voor het leren van algemene strategieën (Scardamalia & Bereiter, 1994). Leerlingen zullen pas een behoefte voelen om strategieën te leren wanneer ze deze ook echt nodig hebben bij het oplossen van voor hen uitdagende problemen. Dit betekent volgens Bereiter (2002) dat in de lessen kennisontwikkeling over (voor leerlingen) interessante problemen centraal moet staan.

Tegen deze achtergrond kunnen enkele belangrijke karakteristieken van een leergemeenschap worden begrepen (Bielaczyc & Collins, 1999). In een leergemeenschap ligt het accent op zowel collectieve als individuele kennisontwikkeling. Het onderwijsleerproces is zo georganiseerd dat leerlingen van elkaars bijdragen afhankelijk zijn. Leerlingen worden dan ook gestimuleerd om inzichten met elkaar te bespreken en te discussiëren. Voor het collectieve en individuele leren worden verschillende bronnen gebruikt binnen en buiten de klas (docent, teksten, intra- of internet, experts). In een serie lessen staan telkens één of meerdere sleutelbegrippen centraal (bijvoorbeeld voedselkringloop). Binnen de vastgestelde thematiek bepalen leerlingen dan veelal zelf vragen en deelonderwerpen (bijvoorbeeld voedselkringloop in een woestijn, in een tropisch regenwoud, etc.) waarover ze meer willen leren. Er is ook veel aandacht voor het aanleren van algemene strategieën, maar deze volgen de kennisontwikkeling. Dat wil zeggen dat strategieën worden aangeleerd op het moment dat het voor de inhoudelijke kennis-

ontwikkeling nodig is en wanneer wordt terugggekeken op het proces van kennisontwikkeling. Onderzoek naar leergemeenschappen toont aan dat een dergelijke integratie van een procesgeoriënteerde en een ideegeoriënteerde benadering van leren leren tot positieve resultaten leidt. Leerlingen verwerven niet alleen diepgaander inzicht, ze kunnen deze kennis ook beter gebruiken in andere situaties. Bovendien blijken ze ook algemene strategieën, zoals leesstrategieën en probleemoplosstrategieën, beter te beheersen en te kunnen gebruiken in nieuwe situaties (Bereiter, 2002; Brown & Campione, 1994; Scardamalia & Bereiter, 1994).

Terwijl er in de leergemeenschap-aanpak veel aandacht is voor algemene strategieën en sleutelbegrippen, is er niet of nauwelijks aandacht voor perspectieven. Dit is vreemd, omdat in een leergemeenschap kennisontwikkeling centraal staat. Leerlingen leren nu wel algemene strategieën ten behoeve van de kennisontwikkeling, maar ze worden niet ingeleid in de perspectieven die ten grondslag liggen aan dit proces van kennisontwikkeling. Voor de ontwikkeling van een volledig geïntegreerde benadering van leren leren, willen we daarom twee rollen nader uitwerken die perspectieven kunnen vervullen binnen een leergemeenschap. In paragraaf 5 laten we zien hoe perspectieven door leerlingen kunnen worden gebruikt voor het formuleren van leerdoelen voor kennisontwikkeling. In paragraaf 6 bespreken we de rol die perspectieven kunnen vervullen bij het uitwerken van deze leerdoelen.

## 5 Perspectieven voor het formuleren van leerdoelen

In het reguliere onderwijs worden leerdoelen veelal door de docent bepaald. In een leergemeenschap-aanpak wordt het van belang geacht dat leerlingen leren hun eigen leervragen of leerdoelen te formuleren (Brown & Campione, 1994). Op deze manier wil men de motivatie van leerlingen voor het leerproces vergroten. Bovendien wordt het leren formuleren van eigen leerdoelen van centraal belang geacht voor het verder leren na school (Bereiter, 2002).



Perspectieven kunnen ons inziens een belangrijker rol vervullen bij het (leren) formuleren van deze eigen leerdoelen. Een bepaald onderwerp uit een schoolvak kan namelijk altijd vanuit meerdere perspectieven worden belicht. Zo hebben Janssen en Jacobs (2002a) 11 perspectieven geïdentificeerd voor het biologieonderwijs, waarmee vrijwel alle onderwerpen kunnen worden belicht (Tabel 1). Het is uiteindelijk afhankelijk van het gekozen perspectief welke aspecten van het onderwerp oplichten en welke leerdoelen en leervragen hierover kunnen worden geformuleerd.

Als we leerlingen met behulp van perspectieven zelf leerdoelen willen laten formuleren, dan zal er eerst voor het betreffende schoolvak een set waardevolle perspectieven moeten worden geïdentificeerd. Perspectieven kunnen worden ontleend aan disciplines (zie 3.2.), maar welke disciplines daarvoor in aanmerking komen, is afhankelijk van de gekozen (mix van) curriculumoriëntatie(s) (Jackson, 1992). Janssen en Jacobs (2002a) zijn er bij het samenstellen van hun lijst van perspectieven (Tabel 1) voor het biologieonderwijs bijvoorbeeld van uitgegaan dat deze niet alleen een vakgerichte, maar ook een persoons- en maatschappijgerichte curriculumoriëntatie zou moeten weerspiegelen.

Binnen een vakgerichte curriculumoriëntatie worden perspectieven ontleend aan de

moederdiscipline behorend bij het schoolvak (natuurkunde voor het natuurkundeonderwijs, scheikunde voor scheikundeonderwijs, etc.). Voor het biologieonderwijs hebben Janssen en Jacobs (2002a) bijvoorbeeld zes perspectieven ontleend aan de biologie, die voor vrijwel ieder onderwerp uit de biologie van toepassing zijn (1 t/m 6 in Tabel 1). Vertegenwoordigers van een persoonsgerichte en maatschappijgerichte curriculumoriëntatie benadrukken echter dat de moederdiscipline niet de enige bron is voor leerstofkeuze. Zij zijn namelijk van mening dat in een schoolvak veel aandacht zou moeten worden besteed aan de persoonlijke en maatschappelijke toepassingen van vak kennis (Tanner & Tanner, 1990). Voor het biologieonderwijs betekent dat bijvoorbeeld dat thema's als sport, voeding, seksualiteit, landbouw, milieuvraagstukken, biotechnologie, ziekte en gezondheid een belangrijke plek moeten krijgen in een curriculum.

In het kader van een leren-leren-curriculum is het echter niet voldoende aandacht te besteden aan deze relevante thema's. Leerlingen zullen dan ook moeten worden ingeleid in de verschillende perspectieven die aan deze thema's ten grondslag liggen. Deze perspectieven kunnen aan disciplines worden ontleend waarin de persoonlijke en maatschappelijke aspecten van de betreffende vak kennis worden onderzocht. Voor de natuurwetenschappelijke schoolvakken zijn dit bijvoorbeeld disciplines als de ethiek, economie, technologie, geneeskunde, etc. Nu is het aantal potentieel relevante perspectieven dat aan deze disciplines kan worden ontleend erg groot. Ten eerste zijn er heel veel disciplines die direct of indirect te maken hebben met persoonlijke en maatschappelijke aspecten van vak kennis uit het betreffende schoolvak. Ten tweede kunnen binnen elke discipline weer meerdere perspectieven worden onderscheiden.

Om het aantal persoonlijke en maatschappelijk relevante perspectieven tot een voor docenten en leerlingen hanteerbaar aantal te reduceren, hebben Janssen en Jacobs (2002a) voor het biologieonderwijs de volgende procedure gehanteerd. Eerst zijn ze nagegaan welke disciplines betrokken zijn bij het merendeel van de persoonlijke en maatschappelijke toepassingen van biologische kennis. Zo

**Tabel 1**  
*Perspectieven voor het biologieonderwijs uitgewerkt in vraagtypen en geïllustreerd aan de hand van het onderwerp het menselijk hart*

| Perspectieven             | Vraagtype   |
|---------------------------|---|
| 1 Taxonomisch             | Wat is het?                                       |
| 2 Functioneel             | Waarvoor dient het <i>hart</i> ?                  |
| 3 Bouw&Werking            | Hoe werkt het <i>hart</i> ?                       |
| 4 Ecologisch              | Wat heeft het <i>hart</i> in zijn omgeving nodig? |
| 5 Ontwikkelingsbiologisch | Hoe heeft het <i>hart</i> zich ontwikkeld?        |
| 6 Evolutionair            | Hoe is het <i>hart</i> geëvolueerd?               |
| 7 Medisch                 | Wat kan er met het <i>hart</i> misgaan?           |
| 8 Technologisch           | Wat kan je met het <i>hart</i> doen?              |
| 9 Ethisch                 | Wat mag je met het <i>hart</i> doen?              |
| 10 Esthetisch             | Hoe beleeft je het <i>hart</i> ?                  |
| 11 Levensbeschouwelijk    | Wat betekent het <i>hart</i> voor je?             |

speelt bijvoorbeeld ethiek in vrijwel alle toepassingen een rol. Vervolgens hebben ze gepoogd een overkoepelend perspectief te formuleren voor de betreffende discipline. Daarvoor zijn ze nagegaan welk gemeenschappelijk domeinspecifiek idee ten grondslag ligt aan relevante perspectieven van de betreffende discipline.

De ethiek levert bijvoorbeeld twee perspectieven die bijzonder relevant zijn voor het biologieonderwijs: het zorg- en het rechtvaardigheidsperspectief (Janssen, 1993). Vanuit een zorgperspectief staat het bevorderen van het welzijn van de betrokkenen centraal, terwijl een rechtvaardigheidsperspectief vereist dat conflicterende rechten worden afgewogen en een onpartijdig oordeel wordt geveld (Vreeke, 1992). Hoewel beide perspectieven dus een heel ander licht werpen op (bio-)ethische vraagstukken, hebben ze ook veel gemeenschappelijk. Beide geven een antwoord op de centrale vraag: Wat mag je doen? Aan beide perspectieven ligt dus het idee van *mogen* ten grondslag (Vreeke, 1992). Het gaat in de ethiek niet primair om wat het geval is (zoals in de empirische wetenschappen) of om wat kan (zoals in de technologie), maar om wat *mag*. Janssen en Jacobs (2002a) hebben dit domeinspecifieke idee dan ook als overkoepelend perspectief voor de ethiek in de lijst met perspectieven opgenomen. Op deze wijze hebben Janssen en Jacobs (2002a) vijf overkoepelende perspectieven geformuleerd waarmee vele persoonlijke en maatschappelijke toepassingen van biologische kennis kunnen worden onderzocht (7 t/m 11 in Tabel 1). Deze overkoepelende perspectieven hebben ze aangeduid met de naam van de betreffende discipline. Een dergelijke werkwijze zorgt ervoor dat docenten en leerlingen kunnen beschikken over een hanteerbare en redelijkerwijs dekkende lijst met overkoepelende persoonlijke en maatschappelijke perspectieven. Tegelijkertijd wordt hiermee ruimte gecreëerd voor een langer lopend leerproces, waarin geleidelijk aan meerdere perspectieven binnen een overkoepelend perspectief kunnen worden onderscheiden.

Ten minste twee bronnen kunnen dus worden geraadpleegd voor het identificeren van perspectieven voor een schoolvak: de

moederdiscipline en de disciplines waarin persoonlijke en maatschappelijke aspecten van vakkennis nader worden onderzocht. Analyse van de betreffende disciplines leidt tot identificatie van perspectieven die leerlingen vervolgens kunnen gebruiken om onderwerpen uit het betreffende schoolvak vanuit verschillende kanten te belichten en op grond daarvan eigen leerdoelen en leervragen te formuleren. Janssen en Jacobs (2002b) hebben bijvoorbeeld leerlingen van havo-3 en vwo-3 op deze manier leerdoelen laten formuleren over de onderwerpen spijsvertering en bloedsomloop. Leerlingen hebben eerst kennisgemaakt met 11 perspectieven en bijbehorende vraagtypen (Tabel 1). Leerlingen hebben vervolgens in groepjes met behulp van de vraagtypen het betreffende onderwerp vanuit alle perspectieven “bevraagd”. Zo ontstond een lijst met specifieke vragen waaruit leerlingen dan vervolgens één of twee vragen uitkozen die ze in het groepje verder zijn gaan uitwerken. Dit exploratieve onderzoek laat zien dat leerlingen van havo-3 en vwo-3 perspectieven kunnen gebruiken voor het formuleren van leerdoelen en leervragen, binnen het kader van een vastgestelde biologische thematiek. Vervolgonderzoek is noodzakelijk om meer inzicht te krijgen in belemmerende en bevorderende factoren voor het formuleren van leerdoelen met behulp van perspectieven.

## 6 Perspectieven voor het uitwerken van leerdoelen

Wanneer leerdoelen zijn bepaald, hetzij door de docent, hetzij door de leerling, zullen leerlingen moeten leren hoe ze een gegeven leerdoel kunnen uitwerken. Voor het uitwerken van leerdoelen wordt in de leergemeenschap vaak veel aandacht besteed aan algemene, met name cognitieve en regulatieve, strategieën. In de literatuur over het verwerven van expertise in een domein wordt het belang van deze algemene strategieën ook onderschreven (Alexander et al., 1998; De Corte, 1996; Perkins & Salomon, 1989). Algemene strategieën blijken vooral een belangrijke rol te spelen wanneer een probleemoplosser met nieuwe typen problemen wordt geconfron-

teerd. In deze situatie heeft een probleemoplosser namelijk weinig relevante specifieke kennis ter beschikking voor het oplossen van het probleem en zal hij algemene strategieën moeten gebruiken om zijn kennisbasis uit te breiden (Alexander et al., 1998; Perkins & Salomon, 1989). Omdat in een leergemeenschap niet het oplossen van routineproblemen, maar het formuleren en oplossen van nieuwe problemen centraal staat, zullen leerlingen dus ook veel gebruik moeten maken van algemene strategieën.

Onderzoek naar gebruik van strategieën toont echter ook aan dat algemene strategieën bij het aanpakken van nieuwe problemen vaak niet effectief en efficiënt kunnen worden ingezet (Alexander et al., 1998). Perkins en Salomon (1989) vergelijken in dit verband het functioneren van algemene strategieën met het functioneren van handen. Met je handen kun je heel veel verschillende objecten vastpakken: pennen, ballen, spelden, schroevendraaiers, etc. Alleen de vorm van je hand zal voor ieder object weer opnieuw moeten worden aangepast om een goede grip te krijgen. Op dezelfde manier zijn algemene strategieën in principe geschikt om heel veel verschillende taken uit te voeren, maar ze functioneren beter wanneer ze worden aangepast voor taken in het betreffende domein. Schwab wees hier al op in de jaren zestig in verband met algemene onderzoeksstrategieën (zie 3.2). De algemene aanwijzing "verzamel relevante data" wordt effectiever als een leerling ook weet wat relevant is in de betreffende situatie. Hetzelfde geldt voor algemene leesstrategieën, zoals het stellen van vragen bij een tekst. Deze strategie is beter te hanteren wanneer een leerling ook weet wat voor soort vragen relevant zijn voor het begrijpen van de betreffende tekst.

Algemene strategieën geven relatief weinig richting aan het uitvoeren van een taak, omdat ze nauwelijks informatie bevatten over de betreffende taak (Simon, 1996). Als we deze strategieën dus willen aanpassen voor de betreffende taak, zal er informatie over de taak moeten worden opgenomen (Simon, 1996). Nu heeft een leerling in het begin van zijn leerproces vaak weinig taakspecifieke kennis ter beschikking, deze wil hij immers nog verwerven met behulp van de algemene

strategie. De leerling bevindt zich dus eigenlijk in een vergelijkbare situatie als een onderzoeker die een nieuwe lijn van onderzoek start (zie 3.2). In een dergelijke situatie kunnen perspectieven een rol spelen bij het aanpassen van de algemene strategie tot meer richtinggevend domeinspecifieke strategieën. Perspectieven zijn hiervoor geschikt, omdat ze enerzijds veel meer informatie bevatten over het domein dan algemene strategieën, waardoor ze meer richting kunnen geven bij het probleemoplossen (Simon, 1996). Anderzijds is voor het gebruik van perspectieven weer geen specifieke kennis over de betreffende taak noodzakelijk.

We willen de mogelijke waarde van perspectieven voor het aanpassen van algemene strategieën tot richtinggevend domeinspecifieke strategieën kort illustreren aan de hand van een onderzoek naar het bestuderen van biologische teksten (Janssen, 1999). Janssen heeft het functionele perspectief onder meer gebruikt om een bepaalde algemene leesstrategie, het stellen van vragen bij de tekst, aan te passen voor het bestuderen van biologieteksten. In biologiemethoden staan vaak voor leerlingen moeilijke teksten over complexe biologische systemen, zoals het onderstaande representatieve tekstje over bloedstolling: "Als er een bloedvat stuk is gegaan komen er uit het beschadigde weefsel stoffen vrij. Bloedplaatjes kleven aan de beschadigde bloedvatwand en gaan te gronde, waardoor ook uit de bloedplaatjes stoffen vrijkomen. In beide gevallen brengen de vrijgekomen stoffen een keten van reacties op gang. Hierdoor wordt protrombine (een inactief pro-enzym) omgezet in trombine (een actief enzym). Onder invloed van trombine wordt fibrinogeen uit het bloedplasma omgezet in fibrine. Fibrine vormt een netwerk van draden, waartussen bloedcellen blijven hangen. Ook deze bloedplaatjes gaan te gronde, waardoor de stoffen uit de bloedplaatjes blijven vrijkomen. Het proces van bloedstolling blijft doorgaan tot het bloedstolsel de wond geheel afsluit." (Passier et al., 1992, p. 223-224).

Voor een actieve en diepgaande verwerking van een dergelijke moeilijke tekst wordt in het algemeen aanbevolen dat leerlingen vragen stellen bij de tekst (Rosenshine, Meister, & Chapman, 1996). Vragen stellen kan

ervoor zorgen dat leerlingen meer gemotiveerd en meer gericht de tekst gaan bestuderen. Ze lezen nu niet “zomaar”, maar om een antwoord te vinden op een door hen zelf gestelde vraag. Tevens kan het stellen van vragen ervoor zorgen dat leerlingen ook worden gestimuleerd om zelf al voorlopige antwoorden (hypothesen) op de vragen te formuleren en vervolgens na te gaan of dit antwoord overeenstemt met het antwoord in de tekst. Daarmee is het vragen stellen ook een strategie waarmee een leerling kan nagaan of hij de tekst heeft begrepen. Maar waar haalt de leerling nu goede vragen vandaan? Zoals Schwab liet zien, is het type vragen dat gesteld wordt afhankelijk van het gekozen perspectief (zie 3.2). De keuze van het perspectief is op zijn beurt weer afhankelijk van het doel dat men wil bereiken, en van de inhoud en opbouw van de tekst.

Janssen (1999) wilde in zijn onderzoek leerlingen kennis laten verwerven over zowel de functie van een biologisch systeem als geheel (hoofdfunctie) als over de functies van de onderdelen van het systeem (deelfuncties). Een leerling begrijpt dan een biologisch systeem op hoofdlijnen. In veel biologische teksten wordt de hoofdfunctie (i.c. bloedstolling) meestal wel besproken; de deelfuncties worden daarentegen vaak niet geëxpliciteerd. Janssen heeft daarom het functionele perspectief uitgewerkt tot een strategie waarmee leerlingen vragen kunnen stellen, zodat ze gestimuleerd worden de gewenste kennis over hoofd- en deelfuncties te verwerven. Deze eenvoudige strategie bestaat uit twee vragen: (1) Waartoe dient het? (functievraag); (2) Wat is het nadeel van een eenvoudigere manier? (nadeelvraag).

De eerste vraag stimuleert leerlingen eerst de hoofdfunctie op te zoeken in de tekst. Kennis van de hoofdfunctie is van belang, omdat zo de deelfuncties beter kunnen worden vastgesteld c.q. begrepen. De tweede vraag stimuleert de leerling om in gedachten een biologisch systeem als het ware opnieuw op te bouwen van eenvoudig naar complex. Eerst wordt hij gestimuleerd om een eenvoudigere manier te bedenken om de hoofdfunctie te vervullen. Vervolgens wordt hij gestimuleerd deze hypothese kritisch te toetsen door na te gaan wat het nadeel is van deze eenvoudige

manier. Hierdoor ontdekt de leerling de functie van één of meerdere onderdelen die niet in zijn hypothetische, eenvoudige systeem waren opgenomen, waarna zijn systeem kan worden uitgebreid met het betreffende onderdeel. Op deze manier worden stapsgewijs de deelfuncties ontdekt. Hier wordt een hardop-denkenprotocol weergegeven van een 5-vwo-leerling die de strategie heeft gebruikt voor het bestuderen van het tekstje over bloedstolling: “Ik lees het eerst een keer door. Waarvoor dient dit proces nu? Ja, bloedstolling, dat staat op het eind. Hoe kan je nu op een eenvoudige manier er voor zorgen dat je bloed stolt? Ja, gewoon dicht plamuren als je een wondje hebt. O, dat plamuursel zijn natuurlijk die draden. Dus met draden dicht plamuren. Wat zijn de draden? Dat is fibrine. Het nadeel is dan dat deze draden alleen moeten werken als er ook een wondje is. Daar stond ook iets van in, geloof ik. Eén of ander enzym zorgt er voor dat fibrinogeen wordt omgezet in fibrine, de draden dus. Maar dan is het nadeel dat je nog niet weet wanneer die stoffen moeten vrijkomen. O, maar dat kan door die stoffen die vrijkomen uit de bloedplaatjes bij een wond. Dus als je een wondje hebt dan moet dat natuurlijk weer dicht anders bloed je leeg, daarvoor komen er stoffen vrij die ervoor zorgen dat via een aantal stappen draden worden gevormd van fibrine die ervoor zorgen dat het wondje wordt afgesloten.”

We zien dat de leerling, gestuurd door de functievraag, begint met het opzoeken van de hoofdfunctie (in dit geval bloedstolling). Vervolgens bouwt hij gebruikmakend van de nadeelvraag in drie stappen het systeem van eenvoudig naar complex op, waarbij hij telkens de functie van een bijkomend onderdeel leert kennen: (1) fibrine; (2) fibrine, fibrinogeen, enzym; (3) fibrine, fibrinogeen, enzym, stoffen uit bloedplaatjes (bij een wond). Deze leerling heeft hiermee nog niet de functie van alle onderdelen vastgesteld, maar heeft wel de functie van de belangrijkste onderdelen begrepen.

Dit voorbeeld laat zien dat het mogelijk is met behulp van het functionele perspectief een algemene leesstrategie (het stellen van vragen) uit te werken tot een domeinspecifieke strategie die een leerling richting kan

geven bij zijn kennisontwikkeling. Voor meer voorbeelden van het aanpassen van algemene strategieën tot domeinspecifieke strategieën met behulp van perspectieven, verwijzen we naar het eerdergenoemde werk van vakdidactici (zie 3.3). Ons is echter nog geen onderzoek bekend waarin leerlingen zelf perspectieven gebruiken voor het aanpassen van algemene strategieën tot domeinspecifieke strategieën. In het kader van een leren-leren-curriculum zouden we dit leerlingen wel willen leren. In vervolgonderzoek zal dan ook moeten worden nagegaan of en onder welke condities leerlingen in staat zijn zelf algemene strategieën aan te passen met behulp van perspectieven.

## 7 Conclusie en discussie

In dit artikel hebben we een pleidooi gehouden voor een integratie van een proces- en een ideegeoriënteerde benadering van leren leren. Een aanzet tot een dergelijke integratie hebben we gevonden in de leergemeenschap-aanpak. Hierin wordt echter wel aandacht besteed aan sleutelbegrippen en algemene strategieën, maar niet aan perspectieven. We hebben laten zien dat juist deze perspectieven in een volledig geïntegreerde benadering van leren leren een centrale rol kunnen vervullen. Perspectieven liggen ten grondslag aan kennisontwikkeling in de wetenschappelijke disciplines. Ze bepalen in belangrijke mate welke vragen in de betreffende disciplines worden gesteld en op welke manieren er antwoorden kunnen worden gezocht voor de gestelde vragen. Wanneer we nu leerlingen willen leren hoe ze op eigen kracht verder kunnen leren, dan zijn deze perspectieven - in een aangepaste uitwerking - ook voor leerlingen zeer relevant. Perspectieven bepalen namelijk ten eerste *wat* er wordt geleerd. Ze bepalen immers welke aspecten van een onderwerp oplichten en daarmee welke leerdoelen en leervragen over het onderwerp kunnen worden geformuleerd. Ten tweede bepalen perspectieven ook in belangrijke mate *hoe* er wordt geleerd. Met behulp van perspectieven kunnen algemene strategieën worden aangepast tot domeinspecifieke strategieën voor kennisontwikkeling

In dit artikel hebben we een volledig geïntegreerde benadering, waarin aandacht wordt besteed aan zowel perspectieven, sleutelbegrippen als algemene strategieën, alleen op hoofdlijnen kunnen typeren. Verschillende elementen van de geïntegreerde benadering voor leren leren zullen in vervolgonderzoek nog nader moeten worden uitgewerkt en empirisch onderbouwd. We geven hier enkele lijnen voor vervolgonderzoek weer aan de hand van twee hoofdvragen. De eerste hoofdvraag is leertheoretisch en didactisch van aard: Hoe kunnen leerlingen perspectieven, sleutelbegrippen en algemene strategieën in samenhang leren, zodat ze ook gebruikt kunnen worden voor verder leren? Momenteel zijn alleen aanwijzingen beschikbaar voor het in samenhang leren van twee van de drie componenten. Het leren en onderwijzen van sleutelbegrippen en perspectieven is uitgewerkt in de ideegeoriënteerde benadering (zie 3.3). In de leergemeenschap-aanpak zijn aanwijzingen geformuleerd voor het leren en onderwijzen van sleutelbegrippen en algemene strategieën (zie paragraaf 4). Met name kennis over het in samenhang leren van perspectieven en algemene strategieën ontbreekt nog. In vervolgonderzoek zal in dat verband onder meer moeten worden nagegaan in welke volgorde perspectieven en algemene strategieën het meest effectief kunnen worden geleerd. Is het effectiever om eerst een algemene strategie te expliciteren, waarna deze met behulp van een perspectief domeinspecifiek kan worden ingevuld? Of kan beter eerst de domeinspecifieke strategie geëxpliciteerd worden met het daaraan verbonden perspectief, waarna vervolgens de vakoverstijgende kenmerken van deze strategie worden geëxpliciteerd?

Een tweede hoofdvraag is curriculaire van aard: Welke algemene strategieën, perspectieven en sleutelbegrippen moeten deel uitmaken van een geïntegreerd leren-leren-curriculum voor een bepaald schoolvak? Er bestaat binnen de procesgeoriënteerde benadering van leren leren weliswaar overeenstemming dat leerlingen dienen te beschikken over vakoverstijgende cognitieve, affectieve en regulatieve strategieën, maar er is nog geen consensus over de vraag welke algemene strategieën centraal moeten staan

binnen een leren-lerencurriculum voor een bepaald schoolvak. Voor de selectie van perspectieven hebben we een mogelijke werkwijze geschetst (zie paragraaf 5). De uiteindelijke keuze van perspectieven voor een schoolvak is echter onder meer afhankelijk van de gekozen (mix van) curriculumoriëntatie(s). Voor een geïntegreerd leren-lerencurriculum zullen ten slotte ook sleutelbegrippen moeten worden geselecteerd. Als de perspectieven eenmaal zijn gekozen kunnen deze richting verschaffen bij de keuze van sleutelbegrippen. De totale set van perspectieven vormt immers een raamwerk voor het gehele curriculum van een schoolvak (zie Tabel 1). Voor elk perspectief kunnen dan representatieve sleutelbegrippen worden geselecteerd.

## Literatuur

- Alexander, P. A., Graham, S., & Harris, K. R. (1998). A perspective on strategy research: Progress and prospects. *Educational Psychology Review*, 10(2), 129-154.
- Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (1999). Nurturing the seeds of transfer: A domain-specific perspective. *International Journal of Educational Research*, 31(7), 561-576.
- Bailey, C. (1985). *Beyond the present and the particular: A theory of liberal education*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bielaczyc, K., & Collins, A. (1999). Learning communities in classrooms: A reconceptualization of educational practice. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models. A new paradigm of instructional theory*. Volume II. (pp. 269-293). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Boekaerts, M., & Simons, P. R. J. (1995). *Leren en instructie. Psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Dekker & van de Vegt.
- Boersma, K. (Red.) (2000). *Naar vernieuwingen van de examenprogramma's havo en vwo*. Enschede: SLO.
- Brown, A. L., & Campione, J. C. (1994). Guided discovery in community of learners. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*. (pp. 229-270). Cambridge, MA: MIT Press.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. New York: Vintage.
- Bruner, J. S. (1971). The process of education revisited. *Phi Delta Kappan*, 5, 17-21.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction. Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ.: Erlbaum.
- De Corte, E. (1996). Instructional psychology: Overview. In E. De Corte, & F. E. Weinert (Eds.), *International Encyclopedia of developmental and instructional psychology* (pp. 33-43). Oxford: Pergamon.
- Ford, G. W., & Pugno, L. (Eds.) (1964). *The structure of knowledge and the curriculum*. Chicago: Rand McNally.
- Gregg, S. M., & Leinardt, G. (1994). Mapping out geography: An example of epistemology and education. *Review of Educational Research*, 64(2), 311-361.
- Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66(2), 99-136.
- Hermans, C. A. M. (1986). *Morele vorming*. Academisch Proefschrift. Kampen: Kok
- Hirst, P. (1974). *Knowledge and the curriculum. A collection of philosophical papers*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Hout-Wolters, B. van, Simons, P. R. J., & Volet, S. (2000). Active learning: Self-directed learning and independent work. In P. R. J. Simons, J. van der Linden, & T. Duffy (Eds.), *New learning* (pp. 21-36). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Imelman, J. D. (1999). Studiehuis en goed onderwijs. In *Handboek studiehuis tweede fase* (pp. 3.6.1- 3.6.6.).
- Jackson, P. W. (1992). Conceptions of curriculum and curriculum specialists. In P. W. Jackson (Ed.), *Handbook of Research on Curriculum* (pp. 3-41). New York: Macmillan Publishing Company.
- Janssen, F. J. J. M. (1993). *Zorg voor de natuur. Een ethische, psychologische en didactische fundering*. Utrecht: Vakgroep Didactiek van de Biologie.
- Janssen, F. J. J. M. (1999). *Ontwerpend leren in*

*het biologieonderwijs. Uitgewerkt en beproefd voor immunologie.* Academisch proefschrift. Utrecht: CD-B-press.

Janssen, F. J. J. M., & Jacobs, A. (2002a). Waar zijn de vragen van leerlingen gebleven. Deel 1. *NVOX*, 5, 218-225

Janssen, F. J. J. M., & Jacobs, A. (2002b). Waar zijn de vragen van leerlingen gebleven?! Deel 3. *NVOX*, 7, 336-344.

Klaassen, C. W. J. M. (1995). *A problem-posing approach to teaching the topic of radioactivity.* Academisch proefschrift. Utrecht: CD-β press.

Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, 27(1), 29-64.

Lijnse, P. (2002). Op weg naar een didactische structuur van de natuurkunde. De ontwikkeling van didactische structuren volgens een probleemstellende benadering. *Tijdschrift voor Didactiek der β-wetenschappen*, 19(1&2), 62-92.

Passier, R., Smits, G., & Waas, B. (1992). *Biologie voor jou 5V.* Den Bosch: Malmberg

Perkins, D. N., & Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, 18(1), 16-25.

Phenix, P. H. (1964). *Realms of meaning. A philosophy of the curriculum for general education.* New York: McGraw-Hill.

Phi Delta Kappan (1964). *Education and the structure of knowledge.* Chicago: Rand McNally & Company.

Pintrich, P. R. (1988). A process-oriented view of student motivation and cognition. In J. S. Stark, & L. E. Mets (Eds.), *Improving teaching and learning through research.* San Francisco: Jossey-Bass.

Prawat, R. S. (1991). The value of ideas: The immersion approach to the development of thinking. *Educational Researcher*, 20(2), 3-10.

Prawat, R. S. (1993). The value of ideas: Problems versus possibilities in learning. *Educational Researcher*, 22(5), 5-16.

Prawat, R. S. (1998). Current self-regulation views on learning and motivation viewed through a Deweyan Lens: The problems with dualism. *American Educational Research Journal*, 35(2), 199-224.

Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think.* Washington: National Academic Press.

Rosenshine, B., Meister, C., & Chapman, S.

(1996). Teaching students to generate questions: A review of the interventions studies. *Review of Educational Research*, 66(2), 181-221.

Scardamalia, M., Bereiter, C., & Lamon, M. (1994). The CSILE project: Trying to bring the classroom into World 3. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 201-228). Cambridge, MA: MIT Press.

Schwab, J. J. (1960). What do scientists do? *Behavioral Science*, 1, 1-27.

Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J. J. Schwab, & P. F. Brandwein (Eds.), *The teaching of science* (pp. 3-150). Cambridge MA: Harvard University Press.

Schwab, J. J. (1964a). The meaning and significance of structures of the disciplines. In G. W. Ford, & L. Pugno (Eds.), *The structure of knowledge and the curriculum* (pp. 6-30). Chicago: Rand McNally.

Schwab, J. J. (1964b). Problems, topics and issues. In Phi Delta Kappan (Ed.), *Education and the structure of knowledge* (pp. 4-42). Chicago: Rand McNally & Company.

Shuell, T. J. (1988). The role of the student in learning from instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 276-295.

Shulman, L. S., & Quinlan, K. M. (1996). The comparative psychology of school subjects. In D. C. Berliner, & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 399-422). New York: Simon & Schuster MacMillan.

Siegel, H. (1990). *Education reason. Rationality, critical thinking an education.* New York: Routledge

Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial.* Third edition. Cambridge MA: MIT-press.

Tanner, D., & Tanner, L. (1990). *History of the school curriculum.* New York: Macmillan.

Vermunt, J. D. H. M. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs.* Lisse: Swets & Zeitlinger.

Verschaffel, L., & Simons, P. R. J. (1998). Hoe modern is de denkpsychologie van F. W. Prins? In N. Verloop (Red.), *75 jaar onderwijs en opvoeding* (pp. 221-232). Groningen: Wolters-Noordhoff.

Vollebregt, M. J. (1998) *A problem posing approach to teaching an initial particle model.* Academisch proefschrift. Utrecht: CD-β Press.

Vreeke, G. J. (1992). *Zorg en rechtvaardigheid.*

*Analyse van de Kohlberg-Gilligandiscussie.*

Assen: Dekker & van de Vegt.

Wardekker, W. (1994). Vorming als pedagogische opdracht van de school. *Nederlands Tijdschrift voor Opvoeding, Vorming en Onderwijs*, 10, 75-90.

Weinstein, C. E., & Van Mater Stone, G. (1996). Learning strategies and learning to learn. In E. De Corte, & F.E. Weinert (Eds.), *International Encyclopedia of developmental and instructional psychology* (pp. 419-423). Oxford: Pergamon.

Westrhenen, J. van (1977). *De toetsing van onderwijsdoelen. Een empirische studie naar de functie van begrippen en begrippenstructuren in het onderwijsleerproces*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Wineburg, S. S. (1991). Historical problem solving: A study of cognitive processes used in the evaluation of documentary and pictorial evidence. *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 73-87.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Manuscript aanvaard: 14 augustus 2003

## Auteurs

**Fred Janssen** is als onderzoeker en vakdidacticus biologie verbonden aan het ICLON van de Universiteit Leiden.

**Nico Verloop** is als hoogleraar-directeur verbonden aan het ICLON van de Universiteit Leiden.

*Correspondentieadres:* Fred Janssen, ICLON, Universiteit Leiden, Postbus 9555, 2300 RB Leiden, e-mail: fjanssen@fsw.LeidenUniv.nl

## Abstract

### The value of perspectives for learning to learn

Learning to learn is an important innovation in secondary education in the Netherlands. We examine two approaches to learning to learn: the current dominant process-based approach and the older idea-based approach. In the process-based approach the focus is on general learning strategies. Advocates of the idea-based approach, on the other hand, consider domain-specific ideas the most important tools for learning how to learn. In this article we argue for an integration of both approaches. We show by argument and by example that a special class of domain-specific ideas, the so-called perspectives, play a central role in an integrated approach. Perspectives can assist pupils to set and attain learning goals.