

VAKSPECIFIEKE LEER- EN DENKVAARDIGHEDEN

kernredactie van dit nummer:

**Dhr. P.C. Hieltjes
Prof. dr. P.R.J. Simons**

**MesoConsult B.V.
Tilburg**

oktober 1996

© 1996 MesoConsult B.V. Tilburg

Uit deze uitgave mag niets worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

ISSN-nummer 1384-2641

Abonneren op de Studiehuisreeks of bestellen van losse exemplaren:

**MesoConsult
Gounodlaan 15
5049 AE Tilburg**

**Telefoon: 013 - 4560311 / 3276
Faxnummer: 013 - 4563276**

INHOUD

pagina

1 Vakgebonden en algemene vaardigheden in het studiehuis <i>Robert-Jan Simons</i>	5
2 Vakspecifieke vaardigheden in het geschiedenisonderwijs <i>Piet Hieltjes</i>	30
3 Zelfstandig leren: praktische uitwerking bij het vak natuurkunde <i>Ad Thijssen</i>	44
4 Wiskunde en zelfverantwoordelijk leren <i>Wim Aarnink en Geert Croes</i>	53

1 VAKGEBONDEN EN ALGEMENE VAARDIGHEDEN IN HET STUDIEHUIS

*Robert-Jan Simons
Hoogleraar Onderwijskunde
Katholieke Universiteit Nijmegen*

1 Introductie

In het kader van de vernieuwingen van het onderwijs in de richting van het studiehuis-idee ontstaat tegelijkertijd en haast vanzelf de behoefte aan een verschuiving van kennisgericht onderwijs naar vaardigheids-gericht onderwijs. Door de enorme snelheid waarmee veranderingen in de samenleving en het bedrijfsleven plaatsvinden, ontstaat er een grote behoefte aan mensen die goed zijn in leren en in denken. Op veel terreinen veroudert kennis erg snel. De informatiemaatschappij creëert zoveel nieuwe kennis dat het onmogelijk is alles wat iemand moet kunnen en kennen op school te leren. Levenslang leren zal een nood-zaak worden voor eenieder. Waar anders dan op school moeten kinde-ren leren hoe zij dit leven-lange-leren kunnen realiseren?

In het studiehuis zal het onderwijs dus meer gericht moeten zijn op het aanleren van belangrijke leer- en denkvaardigheden. Het onderscheid tussen leer- en denkvaardigheden is overigens niet scherp te trekken. Bij leervaardigheden gaat het om vaardigheden die betrekking hebben op het uitbreiden van kennis, houdingen en vaardigheden, bijvoorbeeld het diepgaand kunnen verwerken van leerstof. Denkvaardigheden be-treffen de wijze waarop wij omgaan met informatie, bijvoorbeeld prin-cipes van de logica hanteren. Niet zozeer de kennis op zich maar de wijze waarop we er mee omgaan en de wijze waarop we nieuwe ken-nis kunnen vergaren vormen de kern van ons toekomstig onderwijs. Daarbij zijn zowel leervaardigheden als denkvaardigheden belangrijk. Leren moet denkend leren worden. Onderwijs wordt meer proces-gericht (Simons, 1989; Vermunt, 1992). We zullen de termen proces-gericht en vaardigheidsgericht onderwijs (als synoniemen) gebruiken om deze nieuwe vorm van onderwijs een naam te kunnen geven. In dit introductie-artikel wordt vaardigheidsgericht onderwijs wat nader uitge-werkt (paragraaf 5),

worden de overige bijdragen aan dit deel van de Studiehuisreeks in een kader geplaatst en geïntroduceerd (paragraaf 6) en wordt ingegaan op de verschillende typen vaardigheden (paragraaf 2, 3 en 4). De overige artikelen in dit nummer zijn vakspecifiek van aard: zij gaan in op het zelfstandig leren leren en leren denken in het kader van drie vakken: wiskunde, geschiedenis en natuurkunde. Sommige auteurs leggen hierbij vooral de nadruk op het geïntegreerd leren zelfstandig te leren en werken in dat vak, anderen benadrukken meer het vakspecifieke leren leren en leren denken. Overigens is de keuze van vakken in dit nummer alleen gebaseerd op beschikbaarheid van auteurs. De overige vakken zullen in een toekomstig nummer aan bod komen.

2 Soorten leeromgevingen

Een leerproces kan worden afgeschilderd als in figuur 1. Er is steeds sprake van een doel (al dan niet expliciet), van een geheel aan leer- en denkactiviteiten (een leerstrategie genoemd) en van het meten van leer-resultaten en feedback. Leer- en denkvaardigheden bestaan uit het kunnen uitvoeren van allerlei leer- en denkstrategieën.

Figuur 1 Vier essentiële componenten van een leerproces

Elk van deze vier componenten (doel, strategie, meting en feedback) kan worden georganiseerd door een buitenstaander (docent). Dat wil zeggen dat er een al dan niet expliciet leerdoel wordt bepaald, dat er een leerstrategie wordt voorgeschreven, dat de leerresultaten (ook de tussenresultaten) op een bepaalde manier worden bepaald via een toets en dat er feedback wordt gegeven op de resultaten, zowel naar de doelen als naar de strategie toe. Een leertaak is dikwijls een combinatie van een werk- of leerdoel en een voorgestelde wijze van werken en leren. We noemen het leren dat hier plaatsvindt extern gestuurd of begeleid leren. Wanneer leerlingen onder deze condities geacht worden zelfstandig te werken of met elkaar samen te werken bij het uitvoeren van opdrachten spreken we van *zelfstandig werken*, respectievelijk *zelfstandig samenwerken* (zie Simons en Zuylens, 1995).

Aan de andere kant kunnen leerlingen al deze vier componenten ook zelf voor hun rekening nemen. We spreken dan van *zelfverantwoorde-lijk leren*. Dan kiezen leerlingen zelf een doel, bepalen zij zelf de leer-strategie, meten zij zelf de resultaten en geven zij zichzelf feedback. Daarnaast zijn er talloze mengvormen (gedeelde sturing van het leren), waarbij een deel van deze componenten door leerlingen wordt verzorgd en een deel door een buitenstaander, of waarbij een of meer van de componenten een gezamenlijke verantwoordelijkheid is van leerlingen en docenten. Wanneer leerlingen de gelegenheid krijgen de leerstrategie zelf te bepalen en of in staat worden gesteld de tijd en of plaats van het leren zelf te bepalen spreken we van *zelfstandig leren*. In feite is er eigenlijk altijd een vorm van taakverdeling tussen de docent en leer-lingen, waarbij het accent meer bij de docent of bij de leerlingen kan liggen.

Een belangrijk probleem in het onderwijs is nu dat er in deze taakver-deling tussen docenten en leerlingen nogal eens wat mis gaat. Docen-ten zijn te weinig expliciet over de leerdoelen en leer- en denkstrate-gieën en weten te weinig over de leer- en denkstrategieën die de leer-lingen zelf hanteren. Ook is hun toetsing noodgedwongen slechts een zwakke afspiegeling van de in de leerdoelen beoogde resultaten. Veel ideale doelen zijn moeilijk toetsbaar. Ontsnapping via de sluip- en om-wegen van het memoriseren en stampen is moeilijk te voorkomen. Feedback is vaak alleen gericht op het product en te weinig op het pro-ces (de leer- en denkstrategieën).

Leerlingen, van de andere kant, bemoeien zich te weinig met de leer-doelen, kiezen hun leer- en denkstrategieën gemakzuchtig of oppervlak-kig, maken handig gebruik van de problemen die docenten hebben met toetsen en maken slecht gebruik van geboden feedback.

Een van de gevolgen hiervan is dat leerlingen hun leer- en denkvaardig-heden niet of nauwelijks ontwikkelen. Toch is het ons inziens van groot belang (zie de introductie op dit artikel voor de argumenten) dat leer-lingen op school leren om *levenslang* te kunnen leren, of met andere woorden: dat zij op school (ook) leren om zelfstandig en zelfverant-woordelijk te leren.

Hierna gaan we in op de soorten vaardigheden waar het daarbij op aan-komt en op mogelijkheden om de ontwikkeling van vaardigheden

in het onderwijs betere kansen te geven.

3 Vaardigheden

3.1 Soorten vaardigheden

Romizowski (1981) omschrijft een vaardigheid als "actions (intellectual or physical) and indeed 'reactions' (to ideas, things or people) which a person performs in a competent way in order to achieve a goal". In deze omschrijving komen verschillende kenmerken van vaardigheden goed naar voren. Vaardigheden kun zowel acties als reacties zijn. Reacties kunnen op ideeën, dingen of mensen betrekking hebben. Ze kunnen fysiek-motorisch zijn, maar ook intellectueel. Er zijn dus zowel motorische vaardigheden, als ook denkvaardigheden. Bij vaardigheden denken we steeds aan een bepaalde mate van competentie, van goed of beter 'kunnen'. Vaardigheden worden ingezet om een bepaald doel te bereiken.

Ook de indeling van vaardigheden die Romizowski (1989) maakt is verhelderend. Hij onderscheidt twee soorten vaardigheden: reproductieve en productieve. Reproductieve vaardigheden (reacties) kunnen snel en automatisch repeterend uitgevoerd worden. Productieve (acties) daar-entegen zijn complexer van aard. Er is steeds variatie in uitvoering en er is een zekere mate van planning en besluitvorming noodzakelijk. Het onderscheid tussen reproductieve vaardigheden en productieve vaardigheden is belangrijk omdat de verwervingscondities voor beide typen vaardigheden verschillend zijn. Ook is dit onderscheid belangrijk omdat het laat zien dat vaardigheden geheel verschillende verschijningsvormen kunnen hebben: als routines/automatismen en als complexe, bewust gestuurde vermogens.

Opgemerkt moet worden dat het bij het maken van dit onderscheid niet gaat om zwart-wit tegenstellingen: bij concrete vaardigheden spelen vaak verschillende aspecten een rol. Zo is er meestal zowel een reproductieve als een productieve kant aan vaardigheden en bij psychomotorische vaardigheden is er ook altijd een cognitieve component. Daarnaast onderscheidt Romizowski cognitieve (denk)vaardigheden, psychomotorische vaardigheden, reactieve vaardigheden en interactieve vaardigheden. In figuur 2 is zijn indeling (met voorbeelden) weergegeven.

	Reproductief	Productief
<i>Cognitieve vaardigheden:</i> probleem oplossen, logisch denken	<ul style="list-style-type: none"> · een staartdeling maken · schrijven van een grammaticaal juiste zin 	<ul style="list-style-type: none"> · een stelling bewijzen · creatief schrijven
<i>Psychomotorische vaardigheden:</i> fysiek handelen, scherpzinnigheid in het waarnemen	<ul style="list-style-type: none"> · typen · schakelen · hardlopen 	<ul style="list-style-type: none"> · de opmaak van een pagina ontwerpen · met verkeersinzicht rijden · voetballen
<i>Reactieve vaardigheden:</i> Omgaan met de eigen persoon met betrekking tot attitudes, anti- of sympathiegevoelens, hebbelijkheden, zelfbeheersing	<ul style="list-style-type: none"> · aandacht geven · reageren · waarderen · toenaderen · vermijden 	<ul style="list-style-type: none"> · normen- en waarden-systeem ontwikkelen · zelfverwerkelijking
<i>Interactieve vaardigheden:</i> omgaan met anderen	<ul style="list-style-type: none"> · goede manieren · aangename toon · verbale gewoonten · etiquette 	<ul style="list-style-type: none"> · leiderschap · overreding · bespreking · verkoopkunde

Figuur 2 Indeling van vaardigheden (overgenomen uit Romizowski, 1989, p. 290)

Het gebruik van vaardigheden is volgens Romizowski niet alleen afhankelijk van de mate van beheersing of competentie, maar ook van enkele andere factoren, als de waarneming van het op te lossen probleem, het bedenken van verschillende oplossingsmethoden, het maken van een goede afweging tussen alternatieven, planning en praktisch toepassen van de betrokken vaardigheden en het opnieuw in beschouwing nemen van het beoogde eindresultaat. Tegenwoordig zouden we deze aanvullende vaardigheden metacognitieve vaardigheden noemen. In de tijd dat Romizowski zijn indeling maakte was er echter nog weinig bekend over metacognitie.

3.2 Metacognitieve kennis en vaardigheden

Metacognitieve kennis betreft kennis over (de werking van) het eigen cognitieve functioneren (Simons, 1995). Deze kennis kan betrekking hebben op het eigen waarnemen, denken, onthouden, leren, redeneren en dergelijke en op dat van anderen (specifiek of algemeen). Men spreekt dan wel van meta-aandacht, meta-leren, meta-geheugen en dergelijke. Steeds gaat het dus om kennis over cognitieve processen: de mens als zijn eigen psycholoog. Vrij algemeen wordt verondersteld dat mensen die relatief veel

metacognitieve kennis bezitten, beter in staat zijn hun leren en denken te sturen (dus over metacognitieve vaardigheden beschikken; zie deze paragraaf). Het actief kunnen sturen van de eigen cognities, leerprocessen en leeractiviteiten, zo wordt verondersteld, zal leiden tot betere (leer)prestaties. Alleen iemand die weet hoe denken, onthouden en leren in elkaar zit, wordt geacht op het juiste moment de juiste beslissingen te kunnen nemen over het eigen denk-, geheugen- en leerproces. Metacognitieve kennis wordt dan ook gezien als een noodzakelijke, maar niet voldoende voorwaarde voor het actief kunnen sturen van cognities en voor het leveren van goede leerprestaties. Metacognitieve kennis is een voorwaarde voor metacognitieve vaardigheid. Ook is metacognitieve kennis belangrijk voor het zelfstandig en zelfverantwoordelijk leren leren. Goede lezers en intelligente leerlingen beschikken over meer metacognitieve kennis dan zwakke lezers en minder intelligente leerlingen. Leerlingen met veel metacognitieve kennis beschikken ook over meer metacognitieve vaardigheden. Zie ook figuur 3, pagina 14.

We onderscheiden zes typen metacognitieve kennis waarover leerlingen zouden moeten gaan beschikken. Leerlingen moeten in de eerste plaats over enige kennis beschikken: over de aangedragen strategie om deze te kunnen uitvoeren, maar ook over de verschillende strategieën die nodig en mogelijk zijn. Een leerling kan een tekst bijvoorbeeld bestuderen door hem te lezen, door aantekeningen te maken, door belangrijke passages te onderstrepen, door vragen te bedenken, enz. Te vaak gaan docenten er vanuit dat leerlingen eenmaal geleerde strategieën blijvend kennen en beheersen. Ook overschatten zij de strategie-kennis die leerlingen hebben.

Wanneer leerlingen zelfstandig werken en leren moeten zij ook regelmatig kiezen uit verschillende strategieën. Ook moeten zij de voortgang van het leren bij het gebruik van een bepaalde strategie bewaken en controleren. Eventueel moeten zij van strategie wisselen wanneer het niet goed gaat. Dit alles noemt men regulatie van strategieën. Ook wordt wel de term metacognitieve vaardigheid gebruikt. Bij regulatie van strategieën is het belangrijk om over een bepaald type metacognitieve kennis (het tweede type) te beschikken: weten wanneer (onder welke condities) welke strategieën belangrijk en nuttig zijn. Bij dit type metacognitieve kennis gaat het dus om kennis over de toepassings-condities van strategieën, die

noodzakelijk is om de metacognitieve vaardigheid (kiezen van strategieën) te kunnen verwerven.

Het derde type metacognitieve kennis heeft vooral te maken met de feedback-loop uit figuur 1. Het betreft kennis (en opvattingen) over het affectief-motivationeel functioneren: wat voor leerling ben ik, hoe goed kan ik het, wat zijn mijn sterke en zwakke punten en dergelijke. Leerlingen krijgen feedback over hun functioneren en presteren, die zij op een bepaalde manier interpreteren. Zelfstandig leren blijft alleen goed verlopen wanneer zij goede prestaties blijven toeschrijven aan het gebruik van de juiste strategieën en aan het feit dat zij hun best hebben gedaan. Wanneer zij slecht presteren gaan toeschrijven aan de gehanteerde strategieën, vervallen zij in minder optimaal leergedrag. Het gaat er om dat leerlingen (langzaam aan) het nut en belang van strategie-gebruik inzien ('general strategy knowledge') en feedback kan hierop een belangrijke invloed hebben. Daarnaast is ook het mentale model van het leerproces dat leerlingen zelf ontwikkelen van belang. Hoe zien zij zelf het leer- en onderwijsproces en hun eigen rol daarin? Wanneer leerlingen bijvoorbeeld van mening zijn dat de docent maar voor hun leren moet zorgen, dan zullen zij minder geneigd zijn met strategieën bezig te zijn. Wanneer zij geloven dat intelligent gedrag niet te leren is, zullen zij ook niet erg proberen om een betere, meer strategische leerling te worden. Een derde voorwaarde betreft de ontwikkeling van taak- en vakspecifiek zelfvertrouwen. Zelfregulatie van het leren vindt alleen adequaat plaats wanneer leerlingen erop vertrouwen dat hun inspanningen tot succes zullen (kunnen) leiden (self-efficacy). Ook een zekere interesse voor en plezier in de leertaak is een noodzakelijke, maar niet voldoende voorwaarde voor zelfstandig leren. Deze soort metacognitieve kennis zou eigenlijk beter metamotivationale in plaats van metacognitieve kennis kunnen heten.

Om strategieën te kunnen vermijden of om adequaat gebruik te maken van aanwezige vakkennis is een vierde type metacognitieve kennis nodig: 'weten wat je weet'. Hier gaat het om de kennis over de eigen vakkennis die leerlingen nodig hebben om de strategieën adequaat te kunnen vullen met informatie en om eventueel het gebruik van strategieën te kunnen vermijden.

Het leren moet ook worden ingebed in het totale menselijk functioneren. Dan hebben we het over het zelfbeeld in zijn

algemeenheid. Welk toekomstperspectief heeft en ontwikkelt de leerling? Is hij/zij gericht op langere termijn doelen of alleen op korte termijn doelen? Hoe stelt de leerling zich op in taken: gericht op het uitvoeren van taken zoals opgedragen of gericht op het bereiken van eigen leerdoelen? Het vijfde type metacognitieve kennis betreft antwoorden op de vraag: "wat ben ik voor iemand en wat wil ik leren?" Alleen leerlingen met een gericht toekomstperspectief zullen strategisch willen leren en hun metacognitieve vaardigheden willen ontwikkelen.

Het zesde type metacognitieve kennis betreft het onderscheid tussen leertaken en leerdoelen. In de ene context waarin geleerd wordt, worden de leerdoelen bepaald door een docent (op school, voor het huiswerk). Het leren vindt dan vanuit taken en opdrachten plaats. De doelen worden impliciet bepaald door de docent of de samenleving. Leerlingen behoeven zelfs niet op de hoogte te zijn van de leerdoelen en zijn dit vaak ook niet. Overigens is het ons inziens beter dat zij wel een beeld hebben van de geformuleerde leerdoelen. Alleen dan kunnen zij ook zelf nagaan of de doelen wel gerealiseerd worden. Alleen dan kunnen zij optimaal gebruik maken van verkregen feedback. In werk-situaties, in het hoger onderwijs en na afloop van de schoolcarrière, is veel leren niet meer bepaald door een buitenstaander, maar ofwel door een werk- of probleemsituatie ofwel door de lerende zelf. We spreken dan respectievelijk van zelfstandig leren en zelfverantwoordelijk leren. Dan is het van belang adequate leerdoelen te kiezen en deze goed te bewaken. Het zesde type metacognitieve kennis betreft dan ook kennis over leerdoelen en hun rol in leerprocessen. In zelfverantwoordelijk leren gaat het bijvoorbeeld om kennis over typen leerdoelen, het op-splitsen van leerdoelen in subdoelen en het bewaken en toetsen van leerdoelen.

Naast metacognitieve kennis onderscheiden we, zoals al werd besproken bij het tweede type metacognitieve kennis, metacognitieve vaardigheden die betrekking hebben op de regulatie van strategieën. Metacognitieve vaardigheden betreffen de beslissingen die mensen nemen voorafgaand aan, tijdens en na afloop van het leren en denken. Voorafgaand aan het leren (en denken) kunnen leerlingen stilstaan bij het doel dat zij willen bereiken met hun leeractiviteiten. Op grond daarvan kunnen zij een planning maken, bijvoorbeeld met betrekking tot de volgorde waarin zij verschillende taken willen aanpakken of met betrekking tot de keuze van een leeractiviteit. Tijdens het leren

houden leerlingen voortdurend in de gaten of het te bereiken doel nog in zicht is en of men zich nog aan de planning houdt, bijvoorbeeld door zelftoetsing. Eventueel onderneemt de leerling herstelactiviteiten, zoals het bijstellen van de planning. Na afloop van het leren kan de leerling reflecteren op het verloop van het leerproces, de gekozen leeractiviteit en de behaalde leerprestaties (effectiviteit en efficiëntie van het leerproces), zodat hij deze kennis in een nieuwe leersituatie kan gebruiken. Gericht onderzoek naar metacognitieve vaardigheden is vooral verricht ten aanzien van het lezen en studeren. Er is bijvoorbeeld onderzoek gedaan naar de vraag hoe leerlingen nagaan of zij begrijpen wat zij lezen. Dit is gebleken door in teksten opzettelijk fouten te stoppen. Op grote schaal lezen leerlingen over deze fouten heen. Ook is er onderzoek gedaan naar activiteiten die leerlingen hanteren wanneer zij iets niet begrijpen. Beter presterende leerlingen kijken vaker nog eens terug naar een stukje dat zij niet begrijpen dan minder goed presterende leerlingen. De Jong (1992) deed uitvoerig onderzoek naar metacognitieve vaardigheden waarover kinderen in het voortgezet onderwijs beschikken bij het bestuderen van studieteksten en het oplossen van problemen. Hij vond in zijn (hardop denk) onderzoeken dat leerlingen met goede prestaties over het algemeen meer metacognitieve vaardigheden gebruikten dan minder goed presterende leerlingen. Zij toetsten vaker of zij begrepen wat zij leerden, of zij iets al onthouden hadden. Ook bewaakten zij hun leerprocessen actiever en ondernamen zij meer herstelactiviteiten. Welke metacognitieve vaardigheden het meest belangrijk waren en welke het best prestaties voorspelden bleek in hoge mate afhankelijk van de taak.

Figuur 3 toont de verschillende soorten metacognitieve kennis en vaardigheden. Metacognitieve kennis en vaardigheden kunnen, zo is uit onderzoek gebleken, kunnen worden aangeleerd in het onderwijs. Metacognitieve kennis is daarbij een noodzakelijke, maar niet voldoende voorwaarde voor het ontwikkelen van metacognitieve vaardigheden. Beide zijn van wezenlijk belang voor het leren zelfstandig en zelf-verantwoordelijk te leren en voor het leren denken. Het lijkt dan ook van groot belang er in het onderwijs gericht aan te werken.

Metacognitieve kennis/ vaardigheid	Subcategorie	Omschrijving
1 Metacognitieve	1.1 Strategie kennis	Weten welke strategieën er zijn. Kennis

kennis		van strategieën.	
	1.2	Conditie van toepassing	Weten onder welke condities toepassing geïndiceerd is.
	1.3	Metamotivationale kennis	Weten hoe het strategisch leren in elkaar zit en werkt; affectieve voorwaarden voor strategisch kunnen leren
	1.4	Weten wat je weet	Weten wat je wel en niet weet en wanneer je extra alert moet zijn.
	1.5	Zelfbeeld	Toekomst- en leerdoelgericht zijn
	1.6	Leerdoel-kennis	Weten wat voor leerdoelen en subdoelen mogelijk en nodig zijn
2 Metacognitieve vaardigheden	2.1	Oriënteren	Nadenken over leren en denken voorkennis
	2.2	Plannen	Tijd, plaats- en strategiebeslissingen nemen
	2.3	Toetsen/Checken	Nagaan via zelftoetsing of doelen bereikt zijn/worden
	2.4	Monitoren	In de gaten houden van het leer- en denkproces
	2.5	Herstellen	Maatregelen nemen wanneer het leer-, denkproces stopt of verkeerd uitpakt
	2.6	Reflecteren/Evalueren	Nadenken over het verloop van het leren/denken en conclusies trekken voor de volgende keer.

Figuur 3 Soorten metacognitieve kennis en vaardigheden

3.3 Vakoverstijgende vaardigheden

Op het ogenblik is er in en rond het onderwijs in toenemende mate belangstelling voor algemene vaardigheidsdoelen. Zowel in het kader van de basisvorming als voor de tweede fase voortgezet onderwijs zijn algemene vaardigheidsdoelen geformuleerd. Het gaat hierbij om leer- en denkvaardigheden, alsook om metacognitieve vaardigheden, die mees-tal een samengesteld karakter hebben. Voor de basisvorming zijn de volgende zes vaardigheden centraal gesteld:

- 1 onderzoek doen;
- 2 een eigen standpunt verwoorden;
- 3 interactief samenwerken aan opdrachten;
- 4 een relatie leggen met de beroepspraktijk;

- 5 eigen interesses en mogelijkheden ontdekken, die van belang zijn voor een vervolgopleiding;
- 6 criteria hanteren bij het zelf beoordelen van werkstukken.

De Stuurgroep Tweede Fase (momenteel PMVO) heeft dertien vaardigheden benoemd:

- 1 probleemoplossingsvaardigheden;
- 2 informatie verwerven en verwerken;
- 3 informatie bewerken;
- 4 leesvaardigheid;
- 5 luistervaardigheid;
- 6 schrijfvaardigheid;
- 7 spreekvaardigheid;
- 8 sociale/communicatieve vaardigheden;
- 9 werkhouding/instelling;
- 10 werkplanning;
- 11 onderzoeks- of practicumvaardigheden;
- 12 wis- en rekenkundige standaardvaardigheden;
- 13 keuzevaardigheden.

Deze vaardigheden zijn alle natuurlijk samengesteld en complex van aard en kunnen onderverdeeld worden in diverse deelvaardigheden. Al-gemene vaardigheidsdoelen zijn doelen die niet (uitsluitend) in het kader van een bepaald vakgebied (zoals wiskunde, Nederlands, natuur-kunde, techniek) gerealiseerd kunnen worden. Ze zijn vakoverstijgend. Sommige van deze vaardigheden horen van nature bij bepaalde clusters van vakken. Zo hebben vaardigheden die met het verwerken van teksten te maken hebben, natuurlijke bindingen met het vak Nederlands en de zaakvakken en hebben bepaalde probleem-oplossingsvaardigheden vooral binding met de exacte vakken. We onderscheiden dan ook clustergebonden én algemene vakoverstijgende vaardigheden. Voor de praktijk van het onderwijs opent deze verdeling overigens een interessante mogelijkheid van taakverdeling tussen de clusters van vakken. Naast deze algemene en clustergebonden algemene vaardigheden zijn er natuurlijk ook de meer traditionele vakgebonden vaardigheden (zie verderop in deze bijdrage).

Kenmerkend is dat vakoverstijgende vaardigheidsdoelen lange termijn doelen zijn die over het algemeen door de betrokkenen in en bij het onderwijs erg belangrijk worden gevonden. Ze komen vaak

dicht in de buurt van 'ontwikkelingsbevordering'. In het buitenland worden ze vaak sleutelkwalificaties genoemd. Tegelijk is echter ook typerend dat er weinig informatie te vinden is over de vraag hoe in de concrete dagelijkse praktijk het streven naar algemene vaardigheidsdoelen waargemaakt kan worden. Hieronder worden dergelijke algemene vaardigheidsdoelen ingedeeld in drie categorieën (zie Van der Hoeven-Van Doornum en Simons, 1994). We onderscheiden: beroepsvaardigheden, gebruiksvaardigheden en leervaardigheden. Bij de beroeps- en gebruiksvaardigheden gaat het meer om denkvaardigheden, bij de leervaardigheden vanzelfsprekend meer om leren. Metacognitieve kennis en vaardigheden spelen bij deze drie categorieën vaardigheden een rol.

3.3.1 Beroepsvaardigheden

Beroepsvaardigheden, in de literatuur vaak terug te vinden onder de naam sleutelkwalificaties, komen vaak aan de orde in discussies met werkgevers en werknemers. Om het hoofd te kunnen bieden aan veranderingen in het bedrijfsleven en de samenleving zijn volgens Nieuwenhuis (1991) nodig: a) technisch-instrumentele kwalificaties, c.q. vakbekwaamheid; b) sociaal-cognitieve kwalificaties om met complexe arbeidsstructuren te kunnen omgaan; en c) flexibiliteit en innovatieve kwalificaties om de dynamische ontwikkelingen in het arbeidsstelsel te kunnen volgen of zelf te kunnen sturen. Werkgevers verwachten van de moderne afgestudeerden uit het (beroeps)onderwijs dat zij zelfstandig kunnen werken, kunnen samenwerken, flexibel en creatief zijn, kunnen communiceren en dergelijke. De vaardigheden die in het kader van de basisvorming en de tweede fase voortgezet onderwijs zijn onderscheiden (zie boven) vallen in deze categorie van beroepsvaardigheden.

3.3.2 Gebruiksvaardigheden

Gebruiksvaardigheden zijn (denk)vaardigheden die te maken hebben met het adequaat en op tijd kunnen toepassen en gebruiken van eerder geleerde kennis en vaardigheden (zie Simons, 1990). Gebruiksvaardigheden zijn eigenschappen van leerlingen die bevorderen dat in een bepaalde situatie geleerde kennis en vaardigheden in een andere situatie worden gebruikt (transfer). Ze hebben betrekking op het vermogen van mensen om zelf transfer en cognitieve flexibiliteit te realiseren. Iemand met veel transfervermogen zal beschikken over:

- strategieën, die zorgen voor zodanige opslag van informatie dat de

kans op later terugvinden optimaal is;

- probleemoplossings-, zelfregulatie- en transferstrategieën, die behulpzaam zijn bij het adequaat gebruikmaken van verworven kennis;
- (metacognitieve) kennis over kennis, strategieën en de condities waaronder zij bruikbaar zijn, die helpt om de juiste beslissingen over strategieën te nemen op het juiste moment;
- methoden om het nut en de relevantie van te leren informatie voor zichzelf te verduidelijken (onder andere zelfondervragingstechnieken);
- technieken gericht op het abstraheren van algemene principes uit verschillende contexten en op het zelf zoeken van contexten waarbinnen deze algemene principes toepasbaar zijn.
- motivationele disposities gericht op transfer, waardoor de leerling/werknemer een zekere geneigdheid heeft om steeds op gebruikswaarde en gebruiksmogelijkheden gericht te zijn en te blijven.

Voor een deel is het transfervermogen echter ook typisch vakgebonden, doordat er nauwe banden bestaan tussen de zes genoemde aspecten en het beschikken over veel voorkennis. Iemand die al veel kennis heeft over een bepaald domein, zal ook eerder de vakspecifieke integratiestrategieën en probleemoplossingsstrategieën onder de knie hebben en zal de betreffende strategieën ook beter kunnen inzetten dan iemand die weinig of geen voorkennis heeft. Naar onze mening moeten ook gebruiksvaardigheden (meer) expliciet in het onderwijs worden aangeleerd.

3.3.3 Leervaardigheden

Er zijn drie soorten leervaardigheden, die samenhangen met drie typen omgevingen waarin mensen leren. Er is in de eerste plaats het leren dat spontaan optreedt, als bijproduct van handelingen. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer we met iemand in een vreemde taal converseren. Haast vanzelf leren we dan het een en ander bij over die taal. In de tweede plaats is er leren dat we zelf expliciet plannen: het zelfgestuurde of zelfverantwoordelijke leren. We nemen ons voor iets te leren en ondernemen speciaal daarop gerichte activiteiten. Tenslotte is er nog het leren dat we doen onder leiding en begeleiding van anderen (ouders, leraren, chefs): begeleid of extern gestuurd

leren. Hierbij bepaalt die ander voor ons wat we moeten leren en hoe we dit moeten doen. Eerder (zie Simons en Zuylen, 1995) onderscheidden we vier soorten leren: zelfstandig werken, zelfstandig samenwerken, zelfstandig leren en zelfverantwoordelijk leren. De eerste drie horen bij het begeleide of extern gestuurde leren. Het zelfverantwoordelijke leren is het zelfge-stuurde leren. Het spontane leren is dus een eerder niet zo expliciet onderscheiden vorm van leren.

Voor elk van deze drie typen (spontaan, zelfgestuurd en extern ge-stuurd) van leeromgevingen zijn andere aspecten van het leervermogen belangrijk. We onderscheiden dan ook drie soorten van leervermogen en leerbereidheid: leervermogen en opleidingsbereidheid in formele leersituaties (georganiseerd door een docent of manager), leervermogen en leerbereidheid in zelfgestuurde informele leersituaties (autodidac-tisch leren of zelfverantwoordelijk leren) en leervermogen en leerbereidheid in spontane, informele (werk)situaties (spontaan leren).

Leervermogen in *formele* leersituaties houdt verband met wat in de literatuur 'learner control' wordt genoemd. Hierbij gaat het om de mate waarin leerlingen in staat en bereid zijn zelf - binnen de door de docent bepaalde grenzen - beslissingen te nemen over het leren. Zelfs in ex-treem voorgestructureerde leeromgevingen moeten leerlingen nog wat beslissingen zelf nemen, bijvoorbeeld de gestelde leerdoelen overnemen en gehoorzamen. In wat vrijere leeromgevingen kunnen de beslissingen betrekking hebben op het kiezen uit een aanbod van de na te streven leerdoelen, het mede bepalen van de te ondernemen leeractiviteiten, de wijze van toetsing, het bewaken, controleren en sturen van het leer-proces en dergelijke. Leervermogen in formele leersituaties bestaat uit het in staat zijn dergelijke beslissingen adequaat te nemen. Het betreft bijvoorbeeld het in staat zijn de benodigde leeractiviteiten uit te voeren die leiden tot begrip, integratie en toepassing. Het gaat om een groot scala aan leer- en (studie)vaardigheden, bijvoorbeeld met betrekking tot diepe verwerking van leerstof, met betrekking tot vragen stellen, kritisch denken en probleem oplossen, met betrekking tot lezen en informatie zoeken. Formele opleidingsbereidheid betreft de bereidheid om aan formele onderwijssituaties deel te nemen.

Leervermogen en leerbereidheid met betrekking tot *informele*

leersituaties (zelfgestuurd informeel leren) betreffen het leren dat mensen in het kader van hun werk of hobby zelfstandig doen, zonder dat er al te veel sprake is van externe sturing. Dan is er veel meer vrijheid voor lerenden om vanuit intrinsieke motivatie of vanuit een probleem te leren. Het bepalen van doelen, planning, sturing en dergelijke verloopt onder dit soort condities geheel anders dan onder de condities die doorgaans in formele onderwijssituatie gelden. We onderscheiden hierbij twee soorten leervermogen: het zelfsturingsvermogen en het spontaan leervermogen. Parallel hieraan zijn er ook twee soorten leerbereidheid: bereidheid om zelfstandig te leren en de bereidheid om te leren van werk- en probleemoplossingssituaties. Bij het *zelfsturingsvermogen* ligt de nadruk op het leren. Bij het *spontaan leervermogen* daarentegen ligt de nadruk meer op actiedoelen dan op leerdoelen. Het leren is meer een bijproduct dan een hoofdproduct van de activiteiten. Het leren wordt dan dus door niemand expliciet gepland. Een voorbeeld van een vaardigheid die past bij het zelfsturingsvermogen is het los van externe druk, beperkingen of sturing kunnen leren (persoonlijke autonomie en handelingscontrole). Voorbeelden van het spontaan leervermogen zijn het achteraf reflecteren op leermomenten, die zich tijdens handelingen die zich op andere doelen richtten, hebben voorgedaan en het opzoeken van werksituaties die kunnen leiden tot leermomenten. Figuur 4 geeft een overzicht van de diverse typen vaardigheden en voorbeelden ervan.

Soort vaardigheden	subcategorieën
Beroepsvaardigheden	<ul style="list-style-type: none"> • technisch-instrumentele • sociaal-cognitieve • innovatieve
Gebruiksvaardigheden	<ul style="list-style-type: none"> • opslagstrategieën • probleemoplossings-, zelfregulatie- en transferstrategieën • metacognitieve kennis met betrekking tot toepassing • relevantiestrategieën • abstraheren van algemene principes • motivationele disposities
Leervaardigheden: formeel leren	<ul style="list-style-type: none"> • formeel leervermogen • opleidingsbereidheid

Leervaardigheden: zelfverantwoordelijk leren	<ul style="list-style-type: none"> · zelfsturingsvermogen · bereidheid om zelfstandig te leren
Leervaardigheden: informeel leren	<ul style="list-style-type: none"> · spontaan leervermogen · bereidheid om te leren van werk en leven

Figuur 4 Soorten vaardigheden

3.4 Vakgebonden vaardigheden

Naast vakoverstijgende leer- en denkvaardigheden die in alle of meer-dere vakken belangrijk zijn, kunnen ook vakgebonden vaardigheden worden onderscheiden. Vaak gaat het hierbij om vaardigheden die heel dicht bij de typische manier van leren, denken of kijken staan die een bepaald vakgebied typeren. Zo kent de geschiedeniswetenschap vaardigheden als het systematisch vergelijken van bronnen of het plaatsen van gebeurtenissen in een bepaalde tijd en cultuur. De aardrijkskunde hecht belang aan het vaardig kunnen lezen en interpreteren van kaarten. De wiskunde zou bepaalde aspecten van abstract redeneren en het vertalen van verbale gegevens in wiskundige taal centraal kunnen stellen en de natuurkunde het systematisch oplossen van (technische) problemen. Bij het vak Nederlands kan het gaan om vaardigheden als het analyseren van teksten, het interpreteren van boodschappen of het schrijven van teksten.

Kenmerkend is dat in het ene vak al heel duidelijke ideeën bestaan over de kernvaardigheden in dat vak en het typische perspectief op de werkelijkheid dat vanuit dat vak wordt gehanteerd, terwijl dit in andere vakken veel minder duidelijk het geval is. Sommige vakken zijn van oudsher al sterk vaardigheidsgericht, andere gaan dit perspectief pas langzaam ontwikkelen.

De vakgebonden vaardigheden hebben soms ook het karakter van leervaardigheden. Dan gaat het om specifieke manieren van leren die in dat ene vakgebied centraal staan. Een voorbeeld hiervan is het leren van wetsteksten: een vaardigheid die vrijwel alleen in de rechtswetenschap beoefend wordt. Veel vaker zijn de typisch vakgebonden vaardigheden echter specifieke denkvaardigheden: het denken als psycholoog, historicus, wiskundige en dergelijke.

4 De samenhang tussen de verschillende kennis- en vaardigheidsaspecten

Wat komt er allemaal kijken bij het zelfstandig uitvoeren van taken en

bij het zelfstandig leren? Zoals ook uit het voorgaande blijkt gaat het hierbij om een complex geheel van metacognitieve en metamotivatieve kennis en vaardigheden. De samenhang tussen de verschillende soorten kennis en vaardigheden is weergegeven in figuur 5 (zie ook Simons, 1994).

Figuur 5 Samenhang tussen de verschillende typen kennis en vaardigheden die van belang zijn bij zelfstandig leren en denken

De basis van het model bestaat uit drie onderdelen (zie figuur 5). Een taak, een strategie en prestaties. Leerlingen kunnen een bepaalde taak zelfstandig uitvoeren wanneer zij een strategie tot hun beschikking hebben die tot de gewenste prestaties leidt. Zij leren bijvoorbeeld de vertaling van vreemde woordjes door ze een voor een op te schrijven. De strategie kan uit hun geheugen komen; hij kan ook worden aange-dragen door een buitenstaander (docent). Hoewel dit uitvoeren van strategieën simpel lijkt, is dit voor veel leerlingen niet altijd het geval. Leerlingen doen niet altijd wat hun is opgedragen en zijn vaak niet in staat de gewenste strategie uit te voeren. Het basismodel is daarom in veel situaties te simpel. Voor de meeste taken bestaan er verschillende strategieën. Leerlingen dienen dan ook te beschikken over een heel scala aan strategieën dat vakspecifiek is (met andere woorden voor alle vakken bestaan er weer andere strategieën). Zij dienen deze strategieën te leren op toepassingsniveau. Docenten moeten hun hiertoe informatie geven over strategieën. Zoals in dit

artikel al eerder opgemerkt werd, gaan docenten er echter te vaak vanuit dat leerlingen eenmaal geleerde strategieën blijvend kennen en beheersen. Ook overschatten zij de strategiekennis die leerlingen hebben. (Zie paragraaf 3.2 Metacognitie-ve kennis en vaardigheden.)

Hoe meer leerlingen zich ontwikkelen tot vak-experts, dus hoe meer vakspecifieke kennis en vaardigheden zij hebben, hoe beter zij ook de strategieën kunnen gebruiken. Deze doen immers vaak een beroep op vakkennis. Aan de andere kant worden strategieën ook minder belangrijk of zelfs overbodig. Wie veel weet kan het zonder strategieën stellen. Dat is er overigens ook debet aan dat het voor sommige docenten zo moeilijk is om strategie-onderwijs te geven! In het metacognitieve werkmodel (figuur 5) is de vakkennis opgenomen, verbonden via stippellijnen, omdat ze het gebruik van strategieën minder belangrijk maken. Er is echter ook een rechtstreekse verbinding met de kennis van strategieën, omdat strategieën beter inzetbaar zijn wanneer men over veel vakkennis beschikt.

Naast vakkennis zijn er nog enkele algemene kenmerken die ook een rol spelen. Deze zijn in paragraaf 3.2 besproken, namelijk: het zelfbeeld van de leerling (pagina 11) en de context waarin geleerd wordt (pagina 12).

De kern van het zelfstandig leren is het selecteren en gebruiken van de juiste strategieën om de opgedragen taak uit te voeren en goede prestaties te kunnen leveren. Hierbij is een heel complex van verschillende typen kennis, houdingen en vaardigheden belangrijk die geleidelijk aan door leerlingen geleerd moeten worden. Er is een oplopende complexiteit. Het aanleren van zelfstandig en zelfverantwoordelijk leren is een zeer complexe zaak, juist doordat er zoveel aspecten een rol spelen. De praktijk leert dat de samenhang die in figuur 5 is getekend hierbij een ondersteunende rol kan spelen. Het is ons inziens belangrijk dat docenten leren dat zelfstandig en zelfverantwoordelijk leren weliswaar heel complex is, maar dat het geen onmogelijkheid is. Via een weg van lange adem is het mogelijk om de benodigde metacognitieve kennis en vaardigheden te leren.

5 Vaardigheidsgericht onderwijs

5.1 Integratie in vaklessen

Hoe trachten scholen en docenten algemene vaardigheden te

realise-ren? Soms blijft het bij het met de mond belijden van goede bedoelingen zonder enige verdere concretisering. Dan wordt het streven naar algemene vaardigheden aan de invallen van de individuele docent overgelaten. Een veel gekozen oplossing die nog niet eens zo slecht is, is erop te vertrouwen dat algemene vaardigheden het gevolg zullen zijn van het gebruik van bepaalde didactische werkvormen, als het klein-groepswork, huiswerk- of toepassingsopdrachten en praktijkopdrachten. Ook het organiseren van buitenschoolse activiteiten kan, zo wordt gedacht, bijdragen aan de totstandkoming van algemene vaardigheden. Tenslotte wordt veel verwacht van stages. Inderdaad kunnen stages in dit verband een belangrijke rol spelen, afhankelijk van de wijze waarop ze worden georganiseerd.

Er is echter meer nodig! Wanneer scholen serieus werk willen maken van algemene vaardigheidsdoelen, dienen zij ervoor te zorgen dat deze ook een rol spelen in de toetsing. Alleen wanneer leerlingen en docenten worden afgerekend op de bedoelde vaardigheidsdoelen, mag verwacht worden dat er succes behaald kan worden. Ook is het zaak algemene vaardigheidsdoelen zo concreet mogelijk te formuleren, zodat

docenten, leerlingen en ouders weten waar het op staat en wat er van hen verwacht wordt. De wijze waarop deze doelen gerealiseerd gaan worden dient voorts concreter vastgelegd te worden dan doorgaans het geval is. Er zullen door de school als geheel concrete afspraken gemaakt moeten worden over de te realiseren doelen en de wijze waarop hieraan gewerkt gaat worden. Hierbij zal de schoolleiding een belangrijke stimulerende en coördinerende rol moeten spelen. Een deel van de algemene vaardigheidsdoelen kan worden toegewezen aan bepaalde vakken of secties, die ze een rol laten spelen in het kader van hun meer specifieke (vak)doelen. Voor een ander deel is dit niet mogelijk en dient er een gezamenlijke aanpak gerealiseerd te worden, waarbij de vaardigheidsdoelen in alle vakken en lessen aan de orde komen. Voorts is het, zoals bij alle doelen het geval is, zeker ook bij algemene vaardigheidsdoelen van groot belang dat ook de leerlingen op de hoogte worden gebracht van deze doelen en hun belang. Ook moeten leerlingen de algemene vaardigheidsdoelen overnemen en 'zien zitten'. Ter realisering van de genoemde mogelijkheden is intensief contact met het bedrijfsleven noodzakelijk om door middel van praktijkopdrachten, leerling- en docentstages de condities te creëren die nodig zijn om algemene vaardigheden te

kunnen realiseren. Tenslotte is een goede taakverdeling tussen de (clusters) van vakken belangrijk: welke vaardigheden worden in alle vakken centraal gesteld, welke in clusters van vakken en welke zijn vast verbonden met één specifiek vak.

In alle vakken moeten, ons inziens, vaardigheden geïntegreerd aan bod komen. Daarbij heeft ieder vak dezelfde algemene vaardigheidsdoelen, ieder cluster dezelfde clusterspecifieke doelen, terwijl er per vak dan nog vakspecifieke vaardigheidsdoelen zijn. Voor dit geïntegreerd vaardigheidsonderwijs kunnen enkele didactische hoofdprincipes worden geformuleerd.

5.2 Didactische principes

In de eerste plaats betekent dit natuurlijk van de kant van de docent een grotere aandacht voor de manier waarop leer- en denktaken worden aangepakt en kunnen worden aangepakt, alsmede voor de manier van denken en problemen oplossen die op het betreffende vakgebied gehanteerd worden: 'Hoe denkt de natuurkundige, historicus, linguïst, geograaf en dergelijke?'; 'Hoe kan men zo'n vakgebied als wiskunde, aardrijkskunde, economie en dergelijke onder de knie krijgen?'; 'Welke leerstrategieën hanteert men op het betreffende vakgebied?'. Dit betekent dat de leraar laat zien hoe hij te werk gaat wanneer hij op zijn vakgebied iets bij probeert te leren en hoe hij denkt wanneer hij problemen oplost of zijn vak uitoefent. Daarbij legt hij niet alleen een accent op de correcte of beste wijze van leren en denken, maar ook op mislukkingen, zwakheden en mogelijkheden om deze te voorkomen en te omzeilen. Door zichtbaar te maken hoe het vakspecifieke leren en denken kan verlopen, functioneert de leraar als model voor de leerlingen. Zij kunnen van hieruit hun eigen denken en leren modelleren naar de gedemonstreerde manieren. Ook functioneert de leerkracht hierbij als 'externe monitor' van de leerlingen. Dat wil zeggen dat hij in de gaten houdt welke strategieën en processen de leerlingen hanteren en hoe zij reageren op problemen in het procesverloop. Tenslotte betekent dit ook dat de leerkracht, in de feedback die hij geeft aan zijn leerlingen, het accent legt op de leer- en denkprocessen die de leerlingen hebben gehanteerd in plaats van op de resultaten.

Ten tweede betekent dit vaardigheidsgerichte onderwijs dat leerlingen bewust gemaakt worden van de door hen gehanteerde processen, strategieën, denkmethoden en probleemoplossingsmethoden. Dit

impliceert dat docenten in open groepsleergesprekken of studiecoaches in indivi-duele besprekingen aandacht besteden aan de wijze waarop verschil-lende leerlingen leren en problemen oplossen. Daarbij moeten dan aan de orde komen de voor- en nadelen van de verschillende methoden, de overwegingen die pleiten voor de keuze van de ene danwel de andere methode in een bepaalde situatie en de relaties tussen aanpak en prestaties (hoe pakken leerlingen die goede prestaties leveren de taak aan en hoe leerlingen die minder presteren). Een krachtige methode om dit bewustwordingsproces op gang te brengen is de zogenaamde 'reciprocal teaching procedure'. Volgens deze methode wisselen leerlin-gen en docent regelmatig van rol. De leerling, die de rol van docent op zich neemt, legt uit hoe een taak kan worden aangepakt. De docent in de rol van leerling, stelt zich zo dom mogelijk op en probeert via die weg de onduidelijkheden en impliciete vooronderstellingen bloot te leg-gen. Samenwerking tussen leerlingen kan een krachtige ondersteuning betekenen van het accentueren van leer- en denkprocessen, mits na-tuurlijk de goede aanwijzingen en ondersteuning worden geboden.

Ook is het van groot belang dat er een geleidelijke verschuiving op-treedt in de taakverdeling tussen docenten en leerlingen. Dit betekent onder meer dat de docent ervoor moet zorgen dat leerlingen steeds beter in staat zijn om zelf actief en zelfstandig te leren. Eerst neemt de docent volgens dit principe de activiteit van de leerling over (door een schema te presenteren, door te plannen of door doelstellingen te be-palen enz.). Tegelijkertijd leert hij leerlingen om die activiteiten zelf uit te voeren (leren schematiseren, leren plannen, leren doelstellingen te kiezen en dergelijke). Hoe meer de leerlingen hiertoe in staat raken, hoe vaker zij nu ook in de gelegenheid worden gesteld om zelf verantwoor-delijkheid te nemen voor hun eigen leeractiviteiten. De docent trekt zich steeds meer terug en gaat meer als begeleider en coach en steeds min-der als controleur en organisator van het leer- en denkproces optreden.

In de vierde plaats heeft vaardigheidsgericht onderwijs oog voor de complexe, wederzijdse beïnvloeding van affectief-motivationale, meta-cognitieve en cognitieve aspecten van het leren en denken. Hierbij kan vooral figuur 5 uit de vorige paragraaf een rol spelen om leerkrachten te ondersteunen bij deze, voor hen vaak nieuwe en moeilijke taak. Dit betekent onder meer aandacht voor:

- de mogelijkheden om obstakels in het leren en problemen oplossen

- te omzeilen (wat kun je doen als je vastloopt?; wanneer zoek je welke hulp?; hoe kun je jezelf oppeppen?);
- voor de leuke kanten van een vak (welk plezier kun je er aan beleven?; hoe maak je een vak leuk voor jezelf?);
- het geloof in eigen kunnen (zelfvertrouwen; realistische inschatting van eigen mogelijkheden);
- voor concentratieproblemen (hoe houd je jezelf aan de gang?; wat doe je als je aandacht verslapt?);
- voor de verwerking van slechte resultaten (hoe kan dit resultaat verklaard worden?; hoe kan de volgende keer een beter resultaat worden behaald?; waaraan kan een slecht resultaat worden toege-schreven?).

Een belangrijk hulpmiddel dat de leerkracht hierbij hanteert is 'goal-setting'. Hieronder wordt verstaan het - samen met de leerlingen - stel-len van doelen. Deze doelen dienen optimaal te worden afgestemd op de mogelijkheden van de leerling: niet te gemakkelijk, maar ook weer niet zo moeilijk te bereiken dat succes-ervaringen uitblijven. Feedback die de leerkracht geeft, is gericht op het bevorderen en handhaven van het zelfvertrouwen van de leerling en op optimale 'attributieprocessen'. (Dit zijn de processen die te maken hebben met het toeschrijven van resultaten aan factoren als toeval, geluk, eigen vermogens, inspanning en dergelijke. Attributies zijn optimaal wanneer leerlingen faalervaringen op correcte wijze toeschrijven aan gebrek aan inspanning of pech en succeservaringen aan inspanning of eigen vermogen.)

Het vijfde principe gaat over de hoeveelheid oefening. We moeten er niet vanuit gaan dat het voldoende is om een enkele keer aandacht aan leer- en denkvaardigheden te besteden en dat de rest vanzelf gaat. Het is belangrijk dat er vaak, regelmatig en langdurig aandacht wordt be-steed aan leerstrategieën en zelfregulatievaardigheden. Dit dient te ge-beuren in de context waarin ze nodig en nuttig zijn en op het tijdstip waarop ze hun grootste nuttigheidswaarde hebben. Ook is het van belang dat leerlingen regelmatig feedback krijgen van elkaar en van de docent over de gehanteerde strategieën en regulatievaardigheden. Ver-der is in verband hiermee ook integratie van studievaardigheidstraining en zelfregulatietraining in de vaklessen belangrijk. Tenslotte is het in verband met dit principe belangrijk dat aandacht voor studievaardighe-den niet beperkt blijft tot de brugklassen of de aanvang van het voort-gezet onderwijs, maar dat ook in de latere jaren aandacht wordt be-steed aan

studievaardigheids- en zelfregulatietraining. Sommige vaardigheden komen wellicht zelfs beter tot hun recht in de hogere klassen van het voortgezet onderwijs.

Ten zesde ligt er bij vaardigheids- en procesgericht onderwijs een accent op de bevordering van zelfdiagnostiek door leerlingen. Hun wordt geleerd steeds bij zichzelf na te gaan of ze nog wel op de goede weg zijn (dat wil zeggen in de richting van het gestelde onderwijsdoel), of ze het gestelde doel hebben onthouden, begrepen, geïntegreerd en of kunnen toepassen (afhankelijk van het gestelde leerdoel), hoe het zou kunnen komen dat ze iets niet onthouden, begrijpen, integreren of toepassen en hoe verbetering zou kunnen optreden. Een beproefde methode om dit te bereiken is door met kaarten te werken waarop de vragen staan die je jezelf tijdens het leren en problemen oplossen kunt stellen, aangevuld met mogelijkheden om (voor verschillende soorten leertaken anders!) die vragen te beantwoorden. Eén van de vragen die bijvoorbeeld op zo'n kaart voorkomt die wordt gebruikt bij het bestuderen van teksten is: "Begrijp ik deze alinea?". Die vraag kan men voor zichzelf beantwoorden door het tekstgedeelte in eigen woorden weer te geven, door een eigen voorbeeld te bedenken, door een schema te maken, door te vergelijken met eerder geleerde informatie en dergelijke.

6 De overige bijdragen aan dit nummer

In dit nummer van de Studiehuisreeks zijn bijdragen opgenomen vanuit specifieke vakgebieden, te weten wiskunde, natuurkunde, geschiedenis en aardrijkskunde. De auteurs van deze bijdragen geven een overzicht van de invulling van het zelfstandig leren leren en denken in hun vaklessen. Een van hen, Piet Hieltjes, met betrekking tot geschiedenis, legt hierbij de nadruk op hoe hij in het onderwijs aandacht geeft aan vak-specifieke vaardigheden (historische structuurvaardigheden). De andere twee bijdragen van Wim Aarnink & Geert Croes en van Ad Thijssen benadrukken meer hoe het zelfstandig leren leren (dus met betrekking tot de algemene en clusterspecifieke leervaardigheden) geïntegreerd wordt in de vaklessen. Opmerkelijk is dat geen van de auteurs expliciet aandacht besteedt aan metacognitieve kennis en vaardigheden en dat ook de vakgebonden leervaardigheden en de vakoverstijgende denkvaardigheden ontbreken. Figuur 6 geeft een overzicht van de bijdragen.

	Natuurkunde	Wiskunde	Geschiedenis
vakgebonden			

leervaardigheden	--	--	--
vakgebonden denkvaardigheden	--	--	Hieltjes
vakoverstijgende leervaardigheden	Thijssen	Aarnink en Croes	--
vakoverstijgende denkvaardigheden	--	--	--

Figuur 6 Overzicht van de overige bijdragen aan dit nummer

Referenties

Hoeven-van Doornum, A.A. van der & Simons, P.R.J. (1994). *Transfervermogen en instructie*. Nijmegen: ITS.

Jong, F.P.C.M. de (1992). *Zelfstandig leren: regulatie van het leerproces en het leren reguleren: een procesbenadering*. Proefschrift, Katholieke Universiteit Brabant.

Nieuwenhuis, A.F.M. (1991). *Complexe leerplaatsen in school en bedrijf*. Dissertatie, Universiteit Groningen.

Romizowski, A.J. (1981). *Designing instructional systems*. London: Kogan Page.

Romizowski, A.J. (1989). *Ontwikkelen van opleidingen. Leren: het herstructureren van bestaande concepten*. In: J.W.M. Kessels & C.A. Smit (Red.), *Opleiders in organisaties* (pp. 256-296). Deventer: Kluwer.

Simons, P.R.J. (1989). *Leren leren: naar een nieuwe didactische aanpak*. In: P.R.J. Simons & J.G.G. Zuylen (Red.), *Handboek huiswerkdidactiek en geïntegreerd studievaardigheidsonderwijs* (pp. 46-59). Heerlen: MesoConsult.

Simons, P.R.J. (1990). *Transfervermogen. Inaugurale rede*. Nijmegen: Quick Print.

Simons, P.R.J. (1994). *Metacognition*. In: T. Husén & T.N. Postlewaite (Eds.), *International encyclopedia of education*. (3784-3788). Oxford: Pergamon Press.

Simons, P.R.J. (1995). *De leerling*. In: J. Lowijck, & N. Verloop (Red.),

**Onderwijskunde: een kennisbasis voor professionals (pp.).
Groningen: Wolters-Noordhoff.**

Simons, P.R.J. & Zuylen, J.G.G. (1995). Van zelfstandig werken naar zelfverantwoordelijk leren. In: P.R.J. Simons & J.G.G. Zuylen (Red.), De didactiek van leren leren, Studiehuisreeks nr. 4 (pp. 7-20). Tilburg: MesoConsult.

Vermunt, J.H.D.M. (1992). Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs: naar procesgerichte instructie in zelfstandig denken. Amsterdam: Swets en Zeitlinger.

2 VAKSPECIFIEKE VAARDIGHEDEN IN HET GESCHIEDENISONDERWIJS

Piet Hieltjes

Docent geschiedenis en onderwijsmedewerker

Merlet College Land van Cuyk

Inleiding

De bedoeling van dit artikel is om historische structuurvaardigheden te koppelen aan leeractiviteiten. Historische structuurvaardigheden zijn de *vakspecifieke* vaardigheden van het vak geschiedenis. De koppeling wordt gemaakt met behulp van INTROSPECTIE. In deze methode gebruiken docenten hun eigen vakdeskundigheid en de theorie over de leeractiviteiten om er achter te komen hoe leerlingen leren. Door de methode zijn docenten beter in staat om leerlingen te begeleiden/coachen. Deze methode wordt beschreven in deel 1. De introspectie-methode is niet alleen toepasbaar bij de vakspecifieke geschiedenis-vaardigheden. Ook bij andere vakken verrichten leerlingen allerlei activiteiten bij het uitvoeren van een taak.

In deel 2 laat ik een *toepassing* zien van de *introspectiemethode*. Ik ben door middel van introspectie nagegaan, welke cognitieve leeractiviteiten ik heb verricht bij het maken van een taak. Deze taak was het maken van een vraagstelling bij een cartoon. Dit is een historische structuurvaardigheid: de leerling krijgt een bron (de cartoon) en hij moet een vraagstelling bij die bron formuleren, met andere woorden: wat wordt met de bron bedoeld?

Deel 3 geeft een overzicht van de leeractiviteiten. Dit overzicht gebruik ik bij de toepassing van de 'Introspectiemethode'. Deze leeractiviteiten zijn door J. Vermunt in 'Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs' uitgebreid beschreven.

DEEL 1

Historische structuurvaardigheden

Een van de belangrijke doelen van het geschiedenisonderwijs is dat leerlingen de historische (structuur)vaardigheden verwerven. Het woord structuur is toegevoegd om de begrippen, die bij deze vaardigheden horen, te onderscheiden van historische begrippen als fascisme, com-munisme etc. Historische structuurvaardigheden zijn gereedschappen om de geschiedenis systematisch te bestuderen. Vereenvoudigd onderscheiden we de volgende historische structuurvaardigheden:

- 1 met behulp van bronnen vraagstellingen kunnen formuleren;
- 2 feiten kunnen onderscheiden van meningen, vooroordelen en stereo-typen;
- 3 directe en indirecte oorzaken en bedoelde en onbedoelde gevolgen van verschijnselen kunnen aangeven;
- 4 het meer constante in de geschiedenis (continuïteit) kunnen onderscheiden van veranderingen (discontinuïteit);
- 5 het vanuit verschillende standpunten en tijden (standplaatsgebondenheid) kunnen beoordelen van verschijnselen;
- 6 verschijnselen kunnen interpreteren. Deze interpretatie zien als één van de mogelijke.

Leerlingen die iets willen opzoeken over de achtergronden van een conflict (Irak-Iran, Noord-Ierland, Sovjet-Unie etc.) zouden hierbij, als het ware automatisch, genoemde vaardigheden moeten toepassen. Pas dan zijn het échte vaardigheden geworden!

Onze vwo-4-leerlingen gaan eind september naar Engeland. Onze geschiedenis-sectie vindt het belangrijk, dat de leerlingen kennis hebben over de naoorlogse geschiedenis van Engeland. We hebben een aantal onderwerpen uitgekozen, te weten: de positie van het vorstenhuis, on-dergang van het imperium, de staatsinrichting, Thatcherisme en Noord-Ierland.

De docenten hebben bronnen gezocht over Noord-Ierland. (Later moeten leerlingen zelf bronnen kunnen vinden.) De leerlingen krijgen de opdracht om, met behulp van die bronnen, uit te zoeken wat de oorzaken zijn van het conflict en welke partijen er een rol spelen (standplaats-gebondenheid); ook dienen zij een mening te formuleren (interpretatie).

Leeractiviteiten in plaats van studievaardigheden

Om leerlingen die historische structuurvaardigheden te leren, geven we veel opdrachten. Dit zijn vaak opdrachten bij teksten. (Zie het voorbeeld hierboven.) Leerlingen moeten dan de kern uit een tekst halen, oorzaken opnoemen, gevolgen opsporen, begrippen opzoeken, uittrek-seltje of schema maken, enzovoorts. Dit soort opdrachten kost een (groot) deel van de leerlingen veel moeite. Deze leerlingen hebben - zeggen we dan - een gebrek aan studievoordigheden: ze kunnen geen hoofd- van bijzaken onderscheiden, ze snappen niet hoe een tekst is opgebouwd of ze denken niet na over een aanpak. In de vaklessen, niet meer in studielessen, moeten die studievoordigheden aangeleerd worden.

Het probleem bij studievoordigheden is echter, dat het meestal complexe vaardigheden zijn. Leerlingen krijgen studievoordigheden vaak moeizaam onder de knie. Het is moeilijk voor leerlingen om bijvoorbeeld samenvattingen te leren maken. Ze moeten van alles doen en kunnen: zich op de tekst oriënteren, de tekst analyseren en er een structuur in aanbrengen.

Een studievoordigheid is eigenlijk samengesteld uit verschillende vaardigheden. Deze deelvaardigheden worden leerfuncties of leeractiviteiten genoemd. Leeractiviteiten zijn als het ware een verfijning van de studievoordigheden. Deze verfijning maakt het mogelijk een preciezer inzicht te krijgen in het leerproces van leerlingen.

Boven heb ik gesteld dat er, om historische structuurvaardigheden te verwerven, allerlei taken/opdrachten moeten worden verricht. Bij de uitvoering van die taken moeten leeractiviteiten verricht worden. Ik wil liever niet meer spreken over studievoordigheden, omdat studievoordigheid een te grof begrip is. Dus om de historische structuurvaardigheden te kunnen aanleren, zullen leerlingen de verschillende leeractiviteiten moeten beheersen. Het onderwijs moet natuurlijk de mogelijkheden bieden om die leeractiviteiten te verwerven en door oefening te automatiseren.

Leeractiviteiten

Als leerlingen een taak uitvoeren, verrichten zij een aantal activiteiten: de leeractiviteiten. Er zijn cognitieve, affectieve en metacognitieve of regulatieve activiteiten. Deze drie soorten activiteiten zijn onderverdeeld in:

- *cognitieve* activiteiten: relateren, structureren, analyseren, concreti-seren, toepassen, memoriseren, kritisch verwerken en selecteren;
- *affectieve* activiteiten: attribueren, motiveren, concentreren, zichzelf beoordelen, waarderen, inspannen, emoties opwekken en verwach-ten;
- *regulatieve* activiteiten: oriënteren, plannen, proces bewaken, toet-sen, diagnostiseren, bijsturen, evalueren en reflecteren.

Het model van leren bij leerlingen

(Dit model wordt uitgebreid beschreven in 'Een staalkaart voor zelfstan-dig leren' onder eindredactie van Jos Zuylen.)

Het leerproces bij leerlingen kan zeer vereenvoudigd als volgt worden geschematiseerd :



Als leerlingen de taak/opdracht krijgen om, uit een tekst over een stuk-je geschiedenis, groepen en hun meningen te beschrijven, zijn zij actief bezig met een historische structuurvaardigheid (standplaatsgebonden-heid). Maar om die groepen en hun mening te kunnen beschrijven, moeten zij allerlei activiteiten verrichten, zoals de tekst analyseren, structureren, relateren aan voorkennis enzovoorts. Daarnaast reflecte-ren zij op hun taak, moeten zichzelf waarschijnlijk motiveren, hun op-dracht bijsturen enzovoorts.

Leerlingen krijgen een aantal tekstjes waar ze in ieder geval de volgen-de groepen en meningen uit moeten kunnen halen: Noord-lerse katho-lieken, Noord-lerse protestanten, de leren, de Britten. Al deze groepen hebben, afhankelijk van plaats, een mening over het conflict. Daarnaast kan die mening na verloop van tijd veranderen.

Leren bij deskundigen Schematisch:



De uitvoering van een taak verloopt bij deskundigen anders dan bij leerlingen. De keuze van allerlei activiteiten is geautomatiseerd. De deskundige hoeft niet meer na te denken als hij een taak uitvoert. Hij doet het gewoon. Dus een geschiedenisdocent relateert het conflict in Tsjetse-nië direct aan Rusland en haar imperialistische politiek, hij kijkt meteen wat de verschillende partijen van iets vinden en hij beoordeelt zeer snel of een artikel zinvol is of niet. Een deskundige is zo vakbekwaam dat hij een taak snel kan uitvoeren zonder zich te realiseren welke activiteiten hij verricht.

Op een morgen ga ik in de bibliotheek materiaal zoeken voor een serie lessen over de éénwording van Duitsland. Deze keer zoek ik het materiaal (de bronnen voor de leerlingen). Ik pak de knipselkranten over Duitsland en blader ze vluchtig door. Aan de koppen van de artikelen kan ik al zien of ze geschikt zijn of niet. De eerste selectie is zeer snel gemaakt. Nu ga ik snel de geselecteerde artikelen doornemen. Al doende kies ik twee geschikte artikelen. Ik denk nog: 'Handig zo'n bibliotheek. Je bent zo klaar'.

Vakbekwaamheid als rem

Vakbekwaamheid kan een rem zijn voor het onderwijs. Omdat je iets goed kunt, wordt het eigenlijk moeilijker om leerlingen goed te begeleiden. Want de leraar beschikt als deskundige over allerlei strategieën, vaardigheden en aanpakken, waar hij zich nauwelijks meer van bewust is; het zijn automatismen geworden. Automatische verhuult wat er allemaal komt kijken bij het maken van taken. Het risico hierbij kan zijn dat de vraag van de leerling en de reactie van de leraar niet op elkaar aansluiten.

5 vwo heeft van mijn stagiaire de opdracht gekregen een schema te maken van de tekst in hun boek dat gaat over de politiek van Stalin in de Sovjet-Unie. Een in mijn ogen vrij helder stuk tekst, dat goed te schematiseren is. Hij laat drie leerlingen hun schema op bord zetten. Een van de drie heeft het goed. Twee anderen vergeten de titel en hebben halve informatie. (Let wel in 5 vwo!) Achterin in de klas zittend, realiseer ik me, dat ik deze vaardigheden nauwelijks met

klassen oefen. Ik word me ervan bewust dat ik aanneem, dat bovenbouwleerlingen dit gewoon kunnen!

Een mogelijk oplossing: introspectie

Docenten verrichten door hun deskundigheid allerlei leeractiviteiten, bewust of automatisch. Het is mogelijk om ons van die geautomatiseerde activiteiten bewust te worden. Door in onze eigen geest te kijken, zijn we in staat om erachter te komen wat we doen en denken: **INTROSPECTIE**. Door die introspectie kunnen we bedenken welke leeractiviteiten noodzakelijk zijn om een opdracht uit te voeren. Dus, als wij leerlingen taken of opdrachten geven, kunnen wij door introspectie bedenken welke leeractiviteiten leerlingen idealiter moeten verrichten.

Wat heb je nodig voor introspectie?

Om de eigen automatisen bloot te leggen heb je nodig:

- 1 taken/opdrachten;
- 2 lijst van leeractiviteiten (zie bijlage).

Taken zijn nodig om je concreet te kunnen voorstellen wat je denkt. Nadenken over continuïteit en discontinuïteit gebeurt niet in het abstracte, maar aan de hand van een concrete situatie: continuïteit in Rusland of de Tweede Wereldoorlog als een breuk in de geschiedenis van Nederland. Vaak is er een tekst en leerlingen krijgen een taak bij die tekst. Bijvoorbeeld: in een tekst over de crisis van de jaren dertig moeten leerlingen de directe en indirecte oorzaken opsporen. Om te kunnen werken met leeractiviteiten is het nodig om te controleren of je aan alle leeractiviteiten denkt. (De lijst staat in deel 3.)

De introspectiemethode

- 1 Zoek een taak of maak een nieuwe.
- 2 Los de taak op je eigen - geautomatiseerde - manier op.
- 3 Gebruik introspectie: denk na over en verwoord wat je hebt gedaan.
- 4 Gebruik als checklist voor het nadenken de lijst met leeractiviteiten.
- 5 Bedenk per leeractiviteit of die verricht is.
- 6 Formuleer de verrichte leeractiviteiten.

In deel 2 is een uitgebreid voorbeeld van de methode bijgevoegd. De historische structuurvaardigheid 'met behulp van bronnen een vraagstelling formuleren', wordt aan de hand van een taak 'geïntrospecteerd'.

De methode is in het begin intensief en bewerkelijk. Later gaat het veel sneller. In mijn lespraktijk herken ik nu veel sneller knelpunten en kan ik zwakke leerlingen veel gerichter begeleiden.

De toepassing

In de lespraktijk kan de methode op twee manieren worden toegepast:

1 Klassikale manier

Er kunnen opdrachten worden geformuleerd, waarin de leeractiviteiten centraal staan. Klassikaal wordt aan deze opdrachten gewerkt. Het Theresia Lyceum in Tilburg werkt min of meer op deze manier: zie het artikel van A. Thijssen.

2 Begeleidings- of coachingsmanier

Als een deel van de leerlingen bepaalde opdrachten niet voldoende kan verrichten, wordt individueel of in kleine groepjes met die leerlingen gewerkt om hun vaardigheid te vergroten.

DEEL 2

Inleiding

De bovenbouwleerlingen kregen de opdracht om bij de onderstaande cartoon een vraagstelling te formuleren. Daarnaast moesten ze de waarde van de bron vaststellen. Feitelijk betekent deze taak dat de leerlingen de historische vaardigheid 'bij een bron een vraagstelling formuleren' moeten gebruiken.

Met de *introspectiemethode* heb ik *verwoord* welke cognitieve *activiteiten* ik verricht heb bij het maken van die taak.

Historische structuurvaardigheid: bron en vraagstelling.

De eerste groep historische structuurvaardigheden gaat over bronnen en de vraagstelling bij de bron. Die vaardigheden zijn:

- 1 de aard van de bron kan worden vastgesteld;**
- 2 een vraag of hypothese kan worden geformuleerd;**
- 3 uit een hoeveelheid bronnenmateriaal kunnen de bronnen worden gekozen, die helpen de hypothese te toetsen;**

- 4 de waarde van de bron kan worden vastgesteld met betrekking tot de hypothese of vraagstelling, daarbij rekening houdend met representativiteit en betrouwbaarheid.

MIJN INTROSPECTIE

De cartoon komt uit de Koude Oorlog. De twee mensen stellen Amerika en de SU voor. Als het ene land de bom gooit en het mes laat vallen, zal de ander niet anders kunnen dan ook het mes te laten vallen. Dus vernietiging van de tegenstander betekent automatisch zelfvernietiging.

- 1 De aard van de bron vaststellen
 - 1.1 Een leerling krijgt een cartoon (*bron*).
 - 1.2 De leerling moet dit als een illustratieve bron herkennen (*toepassen voorkennis*).
 - 1.3 De leerling moet weten welke soorten illustratieve bronnen er zijn: bijvoorbeeld: een schilderij, een pentekening en natuurlijk bij geschiedenis cartoons (*relateren aan voorkennis*).
 - 1.4 De leerling kan de kenmerken van die illustratieve bronnen toepassen. Bijvoorbeeld een cartoon is een tekening over een situatie met de bedoeling die situatie belachelijk te maken of ware bedoelingen te laten zien (*toepassen van voorkennis*).
 - 1.5 De leerling moet de bron analyseren op kenmerken, die hij in 1.4 gevonden heeft (*analyseren op specifieke details*).
 - 1.6 De leerling richt zijn aandacht op die onderdelen (*selecteren*:

aan-dacht richten op specifieke details).

- 1.7 De leerling verbindt de gevonden kenmerken met de kenmerken van een bepaalde bron (*relateren van kenmerken aan andere kenmerken*).

De leerling heeft de aard van de bron vastgesteld.

2 Vraagstelling of hypothese formuleren

- 2.1 De leerling moet vaststellen waar de bron over gaat. Daarom moet hij/zij:
- *selecteren*:
 - 1 aandacht richten op bepaalde onderdelen (wat is belangrijk in deze cartoon?);
 - 2 hoofd- en bijzaken onderscheiden (wat is in deze tekening belangrijk en wat niet?);
 - *analyseren van specifieke details* (let op de handen, die elkaars guillotine vasthebben).
- 2.2 De leerling moet een hypothese of vraagstelling formuleren:
- *structureren*: kernbegrippen en de relaties daartussen aangeven (als de VS toeslaat, vernietigen ze de SU en daarmee zichzelf of andersom).

De leerling heeft de hypothese of vraagstelling geformuleerd.

- 3 Uit een hoeveelheid bronnenmateriaal kunnen die bronnen worden gekozen die helpen de hypothese te toetsen of de vraagstelling te beantwoorden
- 3.1 De leerling weet dat de bron over een bepaald onderwerp gaat: afschrikking en wapenwedloop en gaat materiaal zoeken over dit onderwerp. Daarom moet hij/zij:
- *selecteren*:
 - 1 grote hoeveelheden opdelen. De leerling zoekt eerst in boeken en vervolgens in tijdschriften naar informatie over bewapening/afschrikking;

2 aandacht richten op onderdelen. Wat zeggen delen uit teksten over wederzijdse vernietiging/afschrikking?;

- **relateren aan voorkennis:**
je zoekt informatie over het onderwerp bewapening en dan met name over wederzijdse afschrikking;
- **analyseren op specifieke details:**
bij het onderzoeken van die bronnen moet geanalyseerd worden of de bronnen echt passen bij de hypothese. De leerling gaat hier echt kijken naar afschrikking en bijvoorbeeld niet naar mili-taire training van Amerikanen of Russen.

- 3.2 De leerling neemt een aantal bronnen mee en gaat die gebruiken. Daarom moet hij/zij:**
- **structureren:** de leerling brengt een structuur aan in de hoe-veelheid werk; hij neemt bepaalde bronnen.
- 3.3 De leerling gaat de aard van de bronnen vaststellen zoals bij vaar-digheid 1.**
- 3.4 De leerling gaat per bron de hypothese of stelling formuleren, net als bij vaardigheid 2.**

De leerling heeft uit een hoeveelheid bronnenmateriaal die bronnen ge-kozen die helpen de hypothese te toetsen of de vraagstelling te beant-woorden.

- 4a De waarde van de bron wordt vastgesteld met het oog op de hypothese of vraagstelling.**
- 4.1 De stellingen of hypothesen uit de gezochte bronnen worden ver-geleken met een hypothese of vraagstelling. Daarom moeten leer-lingen:**
- **structureren:** samenbrengen van informatie in een geheel: de in-formatie uit de bronnen wordt in een structuur ondergebracht;
 - **relateren:** er wordt gezocht naar verbanden tussen onderdelen: de hypothesen/stellingen van de bronnen worden in verband ge-bracht met de hypothese.

4b Rekening houden met de betrouwbaarheid en representativiteit van de bron

4.2. Leerlingen moeten herkennen uit welke tijd en welk land de bron komt, waarmee ze de representativiteit en betrouwbaarheid kunnen vaststellen. Daarom moeten zij:

- *relateren aan voorkennis*: de leerling zal de kennis die hij heeft over de bron in samenhang brengen met reeds aanwezige kennis.

DEEL 3

Uitgebreide lijst van cognitieve, affectieve en metacognitieve (regulatieve) leeractiviteiten. (J. Vermunt 'Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs'. Leiden (1992) pp.10-15).

Cognitieve activiteiten	
relateren	zoeken naar: <ul style="list-style-type: none">· verbanden tussen verschillende onderdelen· verbanden tussen onderdelen en het geheel· de grote lijn van de studiestof en nieuwe informatie· nieuwe informatie en eigen voorkennis of concepties
structureren	<ul style="list-style-type: none">· samenbrengen van afzonderlijke informatie in een geheel· structuur aanbrengen in leerstof· integreren van nieuwe kennis in bestaande· kernbegrippen en relaties daartussen weergeven· samenvatting van de grote lijn van een hoofdstuk· totaalbeeld van de stof proberen te vormen· onderwerpen die afzonderlijk worden behandeld ordenen onder overkoepelende thema's
analyseren	<ul style="list-style-type: none">· groter geheel opdelen in onderdelen· stap voor stap uitzoeken welke aspecten van een probleem, gedachtengang of theorie zijn te onderscheiden· specifieke details en feitelijke informatie onderzoeken

	<ul style="list-style-type: none"> • onderdelen van de leerstof afzonderlijk en achtereenvolgens verwerken • onderzoeken waaruit de stappen in een bewijsvoering zijn opgebouwd • hoofdstuk voor hoofdstuk (paragraaf voor paragraaf) in een studieboek stapsgewijs en gedetailleerd bestuderen
concretiseren	<ul style="list-style-type: none"> • concrete voorstellingen maken van abstracte informatie • voorbeelden bedenken • informatie vergelijken met persoonlijke ervaringen • onderwerpen in verband brengen met gebeurtenissen uit de dagelijkse werkelijkheid • visuele beelden vormen van praktische consequenties van een redenering
toepassen	<ul style="list-style-type: none"> • oefenen in het gebruik van leerinhouden om de wereld op een andere manier te begrijpen • nieuwe kennis toepassen in activiteiten in en buiten de studie • leerinhouden gebruiken om ervaringen en actualiteit op het vakgebied te interpreteren • probleem oplossen met behulp van het geleerde
memoriseren	<ul style="list-style-type: none"> • inprenten door herhaling • uit het hoofd leren • hoofdzaken nog eens doornemen • voor jezelf navertellen
kritisch verwerken	<ul style="list-style-type: none"> • meedenken met auteur, docent en medestudent/leerling • eigen inbreng hebben en niet alles accepteren • nagaan of conclusies en visies van anderen kloppen met de feiten • zelf zaken uitzoeken • relativiseren van uitspraken van deskundigen en een persoonlijk oordeel vormen
selecteren	<ul style="list-style-type: none"> • onderscheid maken tussen hoofd- en bijzaken • reduceren van grote hoeveelheden stof tot de belangrijkste onderdelen • aandacht richten op sommige onderdelen

Metacognitieve of regulatieve activiteiten	
oriënteren	<ul style="list-style-type: none"> • voorbereiden op het leerproces door kenmerken van de leertaak, leersituatie en toetsing te inspecteren • nadenken over mogelijke en gewenste leerdoelen, leerinhouden en verwerkingsactiviteiten en benodigde hulpmiddelen om de doelen te bereiken • nadenken over eigen kenmerken, zoals voorkennis en factoren als beschikbare tijd
plannen	<ul style="list-style-type: none"> • het zo goed mogelijk voorspellen hoe het leerproces zal verlopen • het ontwerpen van een leerproces • het vaststellen van een handelingsplan op basis van de oriëntatie (vaststellen van leerdoelen, benodigde hulpmiddelen en verwerkingsactiviteiten)
proces bewaken	<ul style="list-style-type: none"> • tijdens de taakuitvoering in de gaten houden of het leerproces volgens plan verloopt • actief observeren of de gebruikte leeractiviteiten leiden tot het eindresultaat • constateren: dat je zenuwachtig wordt, dat je iets niet begrijpt, dat de taak nieuwe elementen bevat of dat je niet effectief werkt

toetsen	<ul style="list-style-type: none"> • controleren of de leerstof begrepen c.q. onthouden wordt • controleren of de leerstof toegepast kan worden • controleren of het inzicht voldoende is • controleren of de gerealiseerde leerdoelen kloppen met de gewenste doelen • zichzelf vragen stellen, in eigen woorden weergeven wat bedoeld wordt, problemen en opgaven bedenken en oplossen, eigen conclusies vergelijken met die uit de studietekst, feiten/definities etc. uit het hoofd proberen te reproduceren
diagnostiseren	<ul style="list-style-type: none"> • vaststellen van hiaten in eigen kennis en vaardigheden in de beheersing van de studiestof • onderzoeken van de oorzaken van moeilijkheden en successen die optreden tijdens het leerproces
bijsturen	<ul style="list-style-type: none"> • veranderingen aanbrengen in de oorspronkelijke planning op basis van bewakende, toetsende en diagnostische activiteiten • beslissen tot andere activiteiten, leerdoelen en leerinhouden • activiteiten als: hulp vragen, extra aandacht besteden aan niet begrepen leerstofonderdelen, voorkennis bijspijkeren, zorg om gemotiveerd te blijven, andere leeractiviteiten toepassen of het bijsturen van doelen
evalueren	<ul style="list-style-type: none"> • beoordelen in hoeverre de uiteindelijke leerresultaten in overeenstemming zijn met de geplande doelen • beoordelen hoe het leerproces verlopen is • activiteiten als: zelf vragen bedenken, oude proefwerken maken of laten overhoren
reflecteren	<ul style="list-style-type: none"> • overdenken wat er tijdens het leren heeft plaatsgevonden • nadenken over leren, instructie, leeractiviteiten, leerervaringen, samenwerking, taakverdeling • nadenken over de gevolgde werkwijzen en de conclusies die daaruit getrokken kunnen worden

Affectieve activiteiten zijn moeilijk via de introspectiemethode in een leerproces in te bouwen. Wel is het goed om je als docent te realiseren dat deze activiteiten tijdens het leerproces een (belangrijke) rol spelen. Er ontstaat meer inzicht in het functioneren van leerlingen. Als studie-coach kan dan ook begeleid worden op dit soort activiteiten.

Affectieve activiteiten	
attribueren	<ul style="list-style-type: none"> • toeschrijven van resultaten en tussenresultaten aan factoren die de resultaten veroorzaken
motiveren	<ul style="list-style-type: none"> • opbouwen en onderhouden van de wil om te leren • zichzelf belonen bij het bereiken van (sub)doelen • denken aan negatieve consequenties • proberen interesse op te wekken voor een vak • tegen zichzelf praten om het leerproces te laten lukken • vragen naar studieproblemen bij anderen
concentreren	<ul style="list-style-type: none"> • richten van de aandacht op taakrelevante aspecten • omgaan met handelingsafleidende, taakirrelevante gedachten en emoties

	<ul style="list-style-type: none"> · verlangens naar andere bezigheden uitschakelen · intensiteit van de aandacht verhogen wanneer al lang geconcentreerd gewerkt is · volhouden wanneer zich problemen voordoen
zichzelf beoordelen	<ul style="list-style-type: none"> · evalueren · zichzelf hoog of laag inschatten
waarderen	<ul style="list-style-type: none"> · subjectieve waarden toekennen, resulterend in de wil of onwil om energie te investeren · de manier waarop leerlingen inschatten: <ol style="list-style-type: none"> 1 de taakrelevantie, de tijd en de inspanning die het vergt om bepaalde leeractiviteiten te verrichten; 2 de bijdrage van een leertaak aan het bereiken van hun persoonlijke doelstelling.
inspannen	<ul style="list-style-type: none"> · verrichten van denkactiviteiten die mentale energie vereisen. Sommige activiteiten vereisen meer inspanning (stampen vs. structureren)
emoties opwekken	<ul style="list-style-type: none"> · genereren, in stand houden en herstellen van positieve gevoelens als welzijn, zelfvertrouwen, betrokkenheid en toewijding · omgaan met negatieve gevoelens als angst, stress etc.
verwachten	<ul style="list-style-type: none"> · opbouwen van verwachtingen over het verloop en de resultaten van het leerproces (faalverwachtingen en succesverwachtingen)

3 ZELFSTANDIG LEREN: PRAKTISCHE UITWERKING BIJ HET VAK NATUURKUNDE

*Ad Thijssen
Docent natuurkunde
Theresialyceum, Tilburg*

Inleiding

In den lande wordt, globaal gesproken, op twee manieren vorm gegeven aan 'zelfstandig leren':

1 De organisatorische insteek met als kenmerken:

- aanpassingen van roosters en gebouwen;
- 1/2 N.C. (een halve les niet-centraal);
- facultatief ja/nee;
- veel vrijheid voor leerlingen inbouwen, etc.

Veel scholen in Nederland zijn op deze manier begonnen.

2 De inhoudelijke insteek die gevoed wordt vanuit de onderwijspsy-chologie. Deze manier wordt nog weinig in Nederland toegepast, maar is vanaf 1992 wél de insteek van het Theresialyceum ge-weest¹. Vanuit deze insteek voer ik mijn betoog, met de opmerking dat er bij natuurkunde ervaring is in het werken met zelfstandig leren in klas 4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo.

Theoretisch uitgangspunt

Uitgangspunt is de theorie over zelfstandig leren, zoals die is ontwikkeld door onder andere J. Vermunt (1992). Deze theorie kenmerkt zich door:

- **Expliciet maken van denk- en leeractiviteiten.**

¹ Dit is neergelegd in het rapport 'Werken met zelfstandig leren volgens de procesgerichte instructie', tot stand gekomen door samenwerking tussen het Theresialyceum en de Katholieke Universiteit Brabant en te bestellen bij het Theresialyceum te Tilburg (tel. 013-4673738) voor de prijs van circa f 200,- (waarmee voor uw school de reproductierechten zijn verkregen).

Deze leeractiviteiten zijn gesplitst in drie groepen:

- cognitieve leeractiviteiten (te weten: relateren, structureren, analyseren, concretiseren, toepassen, memoriseren, kritisch verwerken en selecteren);
 - metacognitieve leeractiviteiten (te weten: oriënteren, plannen, proces bewaken, toetsen, diagnostiseren, bijsturen, evalueren en reflecteren);
 - affectieve leeractiviteiten (te weten: attribueren, motiveren, concretiseren, zichzelf beoordelen, waarderen, inspannen, emoties opwekken en verwachten).
- Geleidelijk overdragen van denk- en leeractiviteiten.
Dit betekent voor leerlingen in de loop van de tijd dat:
 - leerlingen geleidelijk steeds meer leeractiviteiten onder de knie krijgen;
 - de ondersteuning van de docent geleidelijk afneemt;
 - de leerlingen geleidelijk aan steeds meer vrijheid krijgen.
 - Hanteren van mentale modellen uit de onderwijspsychologie.
Er wordt getracht te werken met begrippen als:
 - leeractiviteiten (zie hierboven);
 - verschillende leerstijlen van leerlingen ;
 - het drie-fasenmodel (demonstreren-activeren-monitor/toetsen).
 - Diagnostiseren van:
 - leerstijlen;
 - doceerstijlen;
 - het effect van zelfstandig leren.

Zelfstandig leren bij het vak natuurkunde

De hier bovengenoemde leeractiviteiten zijn allemaal van belang, maar in de praktijk kwamen we hier niet ver mee. Je zegt niet tegen leerlingen: "Nu ga ik jullie eens leren structureren." Structureren komt namelijk terug bij samenvatten, onderscheiden van hoofd- en bijzaken, in het kunnen schematiseren van lesstof, etc. Daarom probeerden we de leeractiviteiten te vertalen in items, aan de hand waarvan tóch de leeractiviteiten aan bod zouden komen. Deze items zullen verschillen per vak. Enkele items bij natuurkunde waren bijvoorbeeld:

- Hoe leer je een paragraaf?
- Hoe toets je of je een geleerde paragraaf kent?

- Hoe selecteer je hoofd- en bijzaken?
- Hoe stel je de goede vragen bij een onderdeel van een opgave?
- Hoe maak je oplossingsroutes van opgaven?
- Hoe maak je een bruikbare samenvatting van de stof?
- Hoe schematiseer je lesstof?
- Denk na over je manier van leren.

Hoe werkten we hier nu mee? Ik zal dit behandelen aan de hand van het eerste item: 'hoe leer je een paragraaf?'

Hoe leer je een paragraaf?

- Stap 1** Zorg dat je voor jezelf expliciet maakt hoe jij als docent een paragraaf leert, welke stappen je dan zet, waar je stil staat bij de stof, wanneer jij relateert met voorkennis, hoe jij figuren met elkaar in verband brengt etc.
- Stap 2** Demonstreer de leerlingen aan de hand van een paragraaf hoe jij (docent) die paragraaf leert. Speel toneel en laat de leerlingen noteren wat jij anders doet dan zij gewoonlijk plegen te doen.
- Stap 3** Maak samen met de leerlingen een overzicht van alle dingen die komen kijken bij het leren van een paragraaf. Laat de leerlingen het overzicht completeren.
- Stap 4** Laat de leerlingen in een volgende les een geschikte paragraaf op de boven genoemde manier leren (activeren).
- Stap 5** Toets dit en geef er een cijfer voor. Laat ze noteren, welke relaties ze met voorkennis hebben gelegd, wat ze hebben gedacht bij een bepaalde titel, of ze sommige definities ook in eigen woorden kunnen uitleggen, of ze bij een voorbeeld uit het boek kunnen zeggen: "En als nu eens dit ... wat dan..." en of ze de grote lijn van het verhaal kunnen vertellen.

Eén item doorwerken kost soms twee weken, maar vaak ook veel meer. We hebben circa twee schooljaren nodig om alle items door te werken. Het is derhalve voorstelbaar, dat op de havo in de school-onderzoeken ook toetsvragen zitten, die te maken hebben met het kunnen uitvoeren van leeractiviteiten. (Dit hebben we overigens nog niet gedaan.) De items vormen een onderdeel van de gewone lessen en staan ook vermeld in de studiewijzers die de leerlingen krijgen. Leerlingen spreken je daar op aan ("We moeten nog leren schematiseren!") en zo vergeet je dus zeker niet om hier aandacht aan te besteden.

De eerlijkheid gebiedt te zeggen, dat het niet zo eenvoudig is om je eigen denkstappen expliciet te maken. Daarnaast zijn denkstappen van leerlingen ook vaak heel goede denkstappen. Je moet je dus realiseren, dat wat je in dit kader bedenkt geen absolute waarheden zijn. Echter, još waarheden zul je het best onderwijzen. Hieronder een voorbeeld van mijn denken bij het item 'schematiseren van de lesstof'.

Schematiseren van de lesstof

Wanneer een leerling geleerd is om (een gedeelte van) de lesstof in een schematisch overzicht te plaatsen, dan is zo'n leerling daar zeer mee geholpen. Het geeft de leerling overzicht van de lesstof. Vaak geven lesboeken ook wel overzichten, maar mijn ervaring is, dat er zeer veel zinnige overzichten aan zijn toe te voegen. Bovendien is het zélf maken van een overzicht leerzamer dan het bekijken van een reeds bestaand overzicht. Bij reeds bestaande overzichten kan worden stilgestaan bij de vraag aan de hand van welke criteria het schema tot stand is gekomen. Waarom juist deze indeling?

Leerlingen hebben vaak geen idee hoe ze iets in een schema of over-zicht kunnen zetten. Om te kunnen schematiseren gebruik je meestal een aantal uitgangspunten:

- 1 je weet met welk doel je schematiseert;
 - 2 je kent mogelijke geometrische vormen van een schema;
 - 3 je kent de criteria, aan de hand waarvan je schematiseert/indeelt.
- Bovenstaande uitgangspunten zijn voor docenten vertrouwd, maar voor leerlingen niet. Leerlingen hebben bijvoorbeeld vaak geen idee van mogelijke geometrische vormen van een schema. Het lijkt zinvol dit soort zaken letterlijk met de leerlingen door te spreken (in de volgorde: voor-doen (demonstreren), ze laten oefenen (activeren) en het afvragen (in toetsen).

Hieronder zijn bovenstaande drie uitgangspunten nader uitgewerkt.

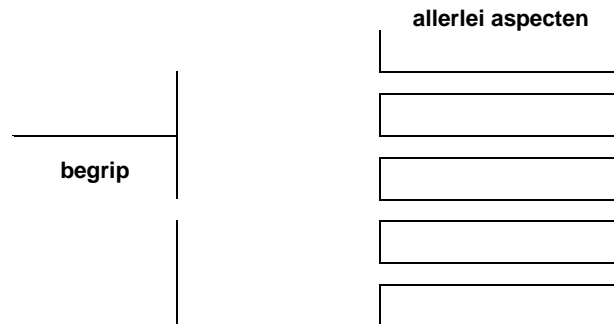
- 1 Het *doel* zal in het algemeen zijn om op een snelle manier een over-zicht te krijgen van de lesstof of een gedeelte hiervan. Lesstof bestaat globaal gesproken uit vier elementen:
 - a feiten (bijvoorbeeld Clinton is de huidige president van de V.S.);
 - b concepten (bijvoorbeeld het begrip zoogdier);
 - c procedures (bijvoorbeeld welke stappen moet je zetten om twee

vergelijkingen met twee onbekenden op te lossen);
 d principes (bijvoorbeeld de wet van Ohm).

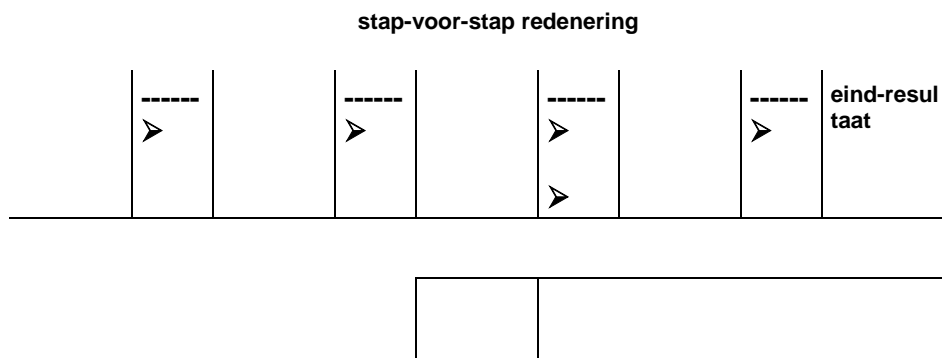
Het is de kunst om in de lesstof deze elementen te kunnen onderscheiden. Veelal volgt uit het soort element de geometrische vorm van het schema.

2 *Mogelijke geometrische vormen*

In de praktijk blijken veel schematische overzichten neer te komen op de vormen in figuur 1, 2 en 3.



Figuur 1 (Gekantelde) boomstructuur (gebruik je vaak bij concepten)



Figuur 2 Cascade-structuur (gebruik je vaak bij gebeurtenissen (die in de tijd verlopen), bijvoorbeeld bij procedures en oplossingsroutes)

feiten/principe	kenmerken	bijzonderheden	etc.

Figuur 3 Matrixvorm (gebruik je vaak bij feiten en principes)

3 Criteria

Bij leerlingen komen dan vragen op als:

Wanneer besluit je om een schema te maken? Welke vorm schema kun je in een bepaald geval het best gebruiken? Op grond van welke criteria kun je indelen? Hoe vind je die criteria?

Het lijkt zinvol om het maken van zo'n schema eerst voor te doen, inclusief het benoemen van allerlei criteria die je als docent hanteert om tot zo'n schema te komen. Tijdens het voordoen worden dan vragen zoals hierboven beantwoord.

Je zou leerlingen daarna kunnen vragen om zlf een schema volgens een afgesproken vorm te maken, een bestaand 'half-schema' te completeren of vragen welke geometrische structuur men zou kiezen voor een bepaald schema. En ... zoiets kun je natuurlijk ook in een proef-werk stoppen. Leerlingen gaan er echt mee aan de slag, indien tevoren is aangekondigd dat zoiets in het proefwerk komt. Om zelf met leer-activiteiten aan de gang te gaan moet een leerling in de klas wel de mogelijkheid krijgen om dit te doen. Er moet ruimte zijn voor de leer-ling. Daarom hieronder een weergave van de manier, waarop in de klas bij het vak natuurkunde wordt gewerkt.

Werken in de klas

Om te kunnen werken als hieronder geschetst zijn noodzakelijk: plan-ningen/studiewijzers, mappen met uitwerkingen van de opgaven, een ervaren docent, alsmede een lesboek waaruit leerlingen goed zelf kunnen leren.

Vooraf:

- De leerlingen hebben een planning gekregen waarop voor circa zes weken is vermeld wat te leren, wat te maken, wat er gaat worden voorgemaakt, welke opgaven alleen door de snelle leerlingen worden gemaakt, welke leeraanwijzingen worden behandeld en eventuele aanwijzingen bij opgaven.

- In klas 4 t/m 6 is er de afspraak dat per week wordt afgesproken wat men af moet hebben.
- In de klas liggen drie mappen met alle uitwerkingen van opgaven, zo-dat leerlingen hun opgaven zelf kunnen nakijken.
- Wanneer een leerling vastloopt, is er de afspraak, dat in principe eerst de docent wordt geraadpleegd. (Deze kan dan tevens vast-stellen waarom de leerling vastloopt en de leerling kan zo geholpen worden in zijn manier van leren.) Kijken in mappen hoort pas daarna te geschieden.
- Er is de afspraak, dat er niet klakkeloos uit de mappen wordt overge-schreven; indien men dit wel doet, wordt de betreffende leerling verder gebruik van mappen verboden.
- In de klas mag worden gelopen, mogen mappen worden geraad-pleegd, mag naar een collega-leerling worden gelopen om deze te raadplegen, mag in groepen worden gewerkt naar eigen goeddunken. Het in groepen werken wordt zelfs gestimuleerd.
- In de klas hoort een werkklimaat te heersen; het zal niet stil zijn, maar leerlingen mogen geen hinder van elkaar ondervinden.

In de klas

De leerlingen

- Met afnemende regelmaat worden dingen centraal uitgelegd. Gepro-beerd wordt om minder dan de helft van de lestijd aan het woord te zijn (klas 6 heeft zelfs vaak liever dat je je mond houdt; ze zoeken het bij voorkeur zelf uit).
- Niet alle leerlingen zijn in de klas met hetzelfde bezig: sommige leer-lingen zijn opgaven aan het maken, anderen kijken opgaven na, weer anderen moeten nog een practicumproef doen, een deel zit te leren.
- Sommige leerlingen die zeggen in de klas niet goed te kunnen leren, wordt toegestaan dat in de bieb te gaan doen.
- Leerlingen kijken telkens in hun planning wat moet worden gedaan.

De docent:

- legt dingen uit;
- behandelt met regelmaat een leeraanwijzing (door eerst voor te doen, dan ze te laten oefenen en vervolgens iets hierover in het proefwerk op te nemen). Dit alles volgens een duidelijk vooropgezet plan (aan de hand van de reeds genoemde items);

- loopt, als leerlingen aan het werk zijn, voortdurend rond in de klas en biedt zich aan, ook al hebben de leerlingen geen vragen op dat moment (dus achter de lessenaar gaan zitten, komt nauwelijks voor);
- beantwoordt vragen van leerlingen nooit direct, maar stelt wedervragen;
- laat in de loop van de tijd de sturing geleidelijk afnemen;
- biedt leerlingen die snel gaan de mogelijkheid zich te verdiepen in extra aangereikt materiaal;
- staat de leerling, die zijn weektaak vroegtijdig naar behoren heeft afgerond, toe om aan een ander vak te werken.

Leerlingen zijn natuurlijk niet ideaal: ze werken niet altijd zoals je wilt. Toch is de voorlopige conclusie dat het werken met zelfstandig leren rendeert en motiveert: leerlingen vinden de lessen fijner en hebben het gevoel dat ze meer greep hebben op de lessen en de lesstof.

Enkele citaten van leerlingen

"Ik ben heel tevreden over de lessen aan de hand van het motto 'zelf-standig leren'. In het begin was het moeilijk om over te schakelen om-dat ik het idee kreeg, dat ik opeens alles zelfstandig moest gaan doen. Maar nu ik het gewend ben, kan ik me bijna niet meer voorstellen hoe het eerst was." Leerling 6V.

"Er wordt druk op je gelegd door de planning (studiewijzer). We kregen veel leeraanwijzingen. Voor mij waren die zeker nuttig, want ik wist eigenlijk niet, hoe je voor dit vak (natuurkunde) moest leren en redeneren en dat weet ik nu wel." Leerling 5H.

"De opgaven maakte je thuis of in de les en deze keek je na met behulp van mappen. Als je een som dan nog niet snapte, kon je altijd om uit-leg vragen. De theorie uit het boek moest je zelf bekijken, moeilijke on-derdelen werden natuurlijk wel klassikaal uitgelegd of er werden aan-tekeningen over gegeven. Soms moest je zelf een schema of overzicht afmaken waarvoor je zelf moest kijken of je de grote lijnen snapte en ook de verbindingen tussen onderwerpen kende. Vaak werd iets ex-tra's over een onderwerp verteld, een verhaal eromheen, dat je niet hoefde te kennen voor het eindexamen. Op deze manier kon je je beter een beeld vormen van het onderwerp, zodat je de theorie beter snapte. Waar erg op gehamerd werd is de manier, waarop je een bepaalde op-gave op moest lossen. Bij een moeilijke opgave werd je

op het spoor gezet, zodat je de opgave zelfstandig verder kon maken. Ik denk, dat leerlingen van andere scholen waar de opgaven telkens klassikaal werden nagekeken, minder plezier hadden in natuurkunde en ook meer moeite hadden met de schoolonderzoeken. Het is namelijk zo dat je pas echt iets leert als je het zelf probeert en ziet wat het probleem is." Leerling 6V.

Tenslotte

Momenteel is nogal wat kritiek te horen op het fenomeen zelfstandig leren. Die kritiek heeft dan meestal betrekking op scholen die werken volgens een organisatorische insteek. Deze manier van werken kan inderdaad gevaarlijk zijn. Je kunt hier een situatie krijgen, dat de leerlingen een enorme ruimte krijgen om zelf dingen te doen, maar leerlingen niet goed geleerd is hoe ze die ruimte moeten invullen. Leerlingen worden zo als het ware in het diepe gegooid en dat kan eigenlijk niet. Leerlingen behoren te leren welke leeractiviteiten kunnen worden gebruikt om de leerstof onder de knie te krijgen. Bovendien dient de ondersteuning geleidelijk af te nemen en daarmee de vrijheid geleidelijk toe. Auteurs van artikelen in kranten die zich sceptisch uitlaten ('zelfstandig leren = verdrinken in de vrijheid', NRC donderdag 2 mei 1996) hebben volkomen gelijk. Een 4 havo-leerling mag je niet meteen loslaten. Sommige 6 vwo-ers kun je zelfs moeilijk loslaten. Een leerling moet het loslaten verdienen. Ongemotiveerde leerlingen moeten ook of straks nog steeds worden verplicht tot werken. Naast onderwijsinstituut is een school tenslotte ook een opvoedingsinstituut.

Referentie

Vermunt, J.D.H.M. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs: naar procesgerichte instructie in zelfstandig denken*. Amsterdam: Swets en Zeitlinger.

4 WISKUNDE EN ZELFVERANTWOORDELIJK LEREN

Wim Aarnink

Docent wiskunde en onderwijsontwikkelaar

Technisch Lyceum Eindhoven

Geert Croes

Docent wiskunde en onderwijsontwikkelaar

Technisch Lyceum Eindhoven

Inleiding

Als je omgeving verandert en jij verandert niet, dan kunnen er problemen ontstaan. Om die problemen op te lossen, gaan we leren. Maar als de veranderingen zo snel op ons af komen dat we onze kennis niet meer op peil kunnen houden? Wat moeten we dan doen? Hoe passen we ons onderwijs daarop aan? Het antwoord noemen wij *dynamisch leren*.

In het artikel beschrijven we kort ons leerconcept dat leidt van statisch leren naar dynamisch leren. Als gevolg van dit concept gaan we met behulp van voorbeelden dieper in op procesgerichte instructie. Procesgerichte instructie is wezenlijk voor het *dynamisch leren* en levert ook voor het onderwijs zeer belangrijke win/win-situaties op.

Wij passen *dynamisch leren* toe met de vakken wiskunde en natuurkunde. Maar we zijn van mening dat dit leerconcept niet alleen bij wiskunde toegepast kan worden. Ook andere vakken kunnen hun voordeel doen met onze opvattingen.

Model van het leerproces

Als je bij een vak iets van buiten moet leren, dan kan ik me voorstellen dat je de strategie 'afdekken' toepast. Valt de prestatie tegen (is het doel niet bereikt), dan kan het gebruik van een andere strategie de moeite waard zijn, bijvoorbeeld opschrijven (schrift, kaartjes), op een ander moment leren (concentratie), inschakelen van andere mensen (netwerk), etc.

Een eenvoudig leerproces kent de in figuur 1 aangegeven componenten.

Figuur 1 Componenten van een eenvoudig leerproces

Meestal wordt in het onderwijs geëvalueerd in de vorm van product-evaluatie. Op weg naar zelfverantwoordelijk leren wordt *procesevaluatie* (hoe we leren, leren leren) steeds belangrijker. Docenten helpen hun leerlingen om te leren leren door hun onderwijs niet alleen op de vakinhoud (wat), maar ook op het leerproces te richten: *hoe* worden kennis en vaardigheden (op het vakgebied) verworven. In ons onderwijs willen wij de procesevaluatie centraal stellen. Dit heeft natuurlijk tot gevolg dat we procesgericht instrueren.

Procesgerichte instructie: een voorbeeld uit de praktijk

Gebeurtenis: een groep leerlingen krijgt een tussentoets terug (gemiddelde: 5).

Procesgerichte instructie:

Stap 1 De groep wordt als volgt toegesproken:

Beste leerling,

Het gemiddelde is een 5, hetgeen niet voldoende is. Er komt ook nog een eindtoets en natuurlijk (onder de bekende voorwaarden) een herkansingstoets (#HT#). Toch hoop ik dat je niet gedemotiveerd bent door dit resultaat, deze momentopname. Eigenlijk is er weer een geweldige leermoment. Ik zou je nu bij de hand kunnen nemen en je over een week hoger laten scoren, maar dat maakt je alleen maar afhankelijker van mij.

Kortom:

- *het leerresultaat is niet goed;*
- *hopelijk demotiveert je dat toch niet (je leerstijl veranderen, leervermogen vergroten is een moeizaam en langzaam proces);*

- *we gaan ook nu het wat (vakinhoud) niet voordoen/nadoen;*
- *we moeten uit fouten leren;*
- *je kunt het niet alleen (je gaat niet in je eentje zitten reflecteren, ga samenwerken (samenwerken = leren door reflectie));*
- *er bestaat een herkansingstoets (#HT#).*

Maar:

- *blijkbaar is er, voorafgaand aan dit resultaat, een en ander niet goed gegaan. Onderzoek wat er in jouw leerproces niet goed is gegaan;*
- *misschien vind je dat de toets niet in overeenstemming was met de leerdoelen;*
- *misschien ben ik als leraar tekort geschoten? Kom gerust met beargu-menteerde kritieken. Je krijgt ze van mij ook. Ik zal mijn eigen leer-proces ook analyseren, dan wisselen we onze bevindingen bij de nabespreking wel uit.*

Stap 2 iedereen gaat aan de slag. Met iedereen wordt zowel de leerling als de leraar bedoeld!!

HOE?

Niet: door op de vakinhoud te gaan zitten.

Niet: door gevolgen (leerresultaat) beheersbaar te maken.

Leren is geen theedrinken!

Figuur 2 Leerproces/leerresultaat

Wel: door naar leerprocessen te kijken en vragen te stellen:

Leerling(en)

Leraar

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zoek gelijksoortige opdrachten op in het boek. Overeenkomsten/ verschillen?</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Was de toets een goede afspie-geling van de leerdoelen?</i> |
|--|--|



- Verwoord waarom het fout is ge-gaan en noteer dat in jouw proefwerkanalyseschrift (#P#).**
- **Staat er voldoende in jouw aan-tekenschrift (#A#)? Hoe komt dat?**
 - **Hoe zijn de leerdoelen getoetst?**
 - **Waarom denk je dat je de volgende toets beter maakt? Door bomen nu wčl ... bos? Zie je nu wel de diverse categorieën van opdrachten? Met welke problemen kampten jouw burenen?**
 - **Hoe ga je met de volgende taak om?**
 - **Maak je de volgende keer alleen alle opdrachten of kom je tot een verdeling van het werk met je burenen? Hoe?**
- **Goed evenwicht tussen producten en procesvragen?**
 - **Diverse strategieën door verschillende leerlingen voldoende aan de orde gesteld tijdens de terugblik?**
 - **Voldoende geïnformeerd, terug-gekoppeld en veiligheid geboden?**
 - **Teveel leerfuncties aan de leerling(en) uitbesteed?**
 - **Heeft de leerstof voldoende betekenis? Voldoende aandacht aan analogieën gegeven ('brid-ging')?**
 - **Is het laten structureren en structuur geven in voldoende evenwicht met de doelgroep?**

Stap 3 Herkansingstoets

Na de herkansingstoets wordt de toets klassikaal besproken.

- **Leerlingen laten relativeren: 'Weet je nog dat moment van? Zie je nu wel!'**
- **Hoe kwam dat? Hoe is de verbetering opgetreden?**
Succes niet laten toeschrijven aan begeleider, systeem, omgeving anderen, maar aan de individuele leerling zelf, door zelf initiatief genomen > dynamisch leren > ervaringsleren > van fouten leren > lef/moed/verscheidenheid/samenwerken/categoriseren.
Instrumenten ingezet. Dagschrift - Aantekenschrift - Proefwerkanalyse.
- **Wat betekent dit voor het volgende onderwerp?**

Van inputteren naar processeren

Dus de leerling onderzoekt zijn/haar leerproces. De leraar/lerares wordt waarnemer op leerlingniveau en op begeleidersniveau. De leraar/lerares wordt zich expliciet bewust van het leren van de leerlingen en het leren van zichzelf (een voorwaarde voor onderwijs?). Wij, leraren, moeten ons meer richten op het leerproces en minder wat wij in kinderen stop-pen: *Het onderwijs gaat van Inputteren naar Processeren!* De vraag is echter wel: durven we (leerling en docent) dat?

We (leraren) zullen onze aandacht meer moeten richten op:

- affectieve vaardigheden (vaardigheden die het leerklimate ondersteunen);
- regulatieve vaardigheden (vaardigheden die het leerproces sturen);
- meta-cognitieve vaardigheden (vaardig zijn in het bewust naar je zelf kijken met betrekking tot leren);
- en ietsje minder alleen naar cognitieve vaardigheden (vaardigheden die de leerinhoud ondersteunen).

Ondersteunen de leerinhoud:

- schema/plan
- analyseren
- verband leggen
- vergelijken
- categoriseren
- structureren
- verwoorden

Sturen het leerproces

- Wat moet ik leren?
- Hoe pak ik 't aan?
- Wat moet ik ervoor doen?
- Voortgang in de gaten houden
- Concentreren/ hoofd leegmaken
- Hulp / netwerken
- Vragen stellen
- Toetsing/ planning

Ondersteunen het leerklimate:

- motiveren (nut/doel)
- verwachting/ inspanning
- succes/ inspanning/ gedrag
- waarderen
- concentreren
- netwerk

Figuur 3 Vaardigheden**Terugtrekkende docent?**

De docent wordt minder belangrijk voor de vakinhoud, maar des te belangrijker als stuurder van het leerproces van de leerling. Sturen van proces kan frontaal/klassikaal. Beter dan frontaal is natuurlijk dat 'leren leren', en naar het vakgebied en naar het individu, op het moment van behoefte gebeurt. Het begrip 'terugtrekkende docent' is

juist, in de zin dat het initiatief ten aanzien van leren (leerinhoud) bij de leerling komt en dat de leerling veel meer leerfuncties zelf vervult tijdens de verschillende momenten van het leren. Het begrip terugtrekkende docent is on-juist, omdat de docent als begeleider gaat optreden van leerprocessen.

Leerconcept

Zoals uit het bovenstaande blijkt, hebben wij ons leerconcept fundamenteel veranderd. Wij willen dat onze leerlingen leren ontwikkelen en leren structureren. Leren ontwikkelen/laten structureren is niet hetzelfde als opleggen/structuur geven. Het initiatief wordt bij de leerling gelegd. Natuurlijk kan er wel in de fase tijdens het leren en na afloop van het leren structuur gegeven worden (motivatie, veiligheid, doel-groep, etc. spelen een rol). Een strategie geven/opleggen, voorafgaand aan het leren, waarna de leerling tot uitvoering komt, hebben we een naam gegeven: *statisch leren* (zie figuur 4a).

Figuur 4a Statisch leren

Figuur 4b Dynamisch leren

Statisch leren, een herkenbaar verschijnsel? Hiërarchische culturen: de baas maakte uit wat de bedoeling was, de rest voerde uit. Fouten maken mocht niet, want dan had je niet goed geluisterd. Er zijn overigens voorbeelden te over waarbij statisch leren prima is: aanleren van praktische vaardigheden, als vaardigheid doel op zich is, als kennis doel op zich is. (KAD=kennis als doel.) In zelfgestuurd onderwijs, waarin de leerling steeds meer leerfuncties zelf gaat uitvoeren, zich bewust wordt van eigen leren, ligt het initiatief bij de

leerling. Dat je iets ook op een andere manier kunt aanpakken, komt soms pas in het proces naar voren. Juist uit fouten maken, moet geleerd worden en pas achteraf kan de vraag beantwoord worden of het resultaat de bedoeling is.

We hebben dit *dynamisch leren* genoemd (zie figuur 4b). De essentie van dynamisch leren is, dat er keuzemogelijkheden zijn en er eerst actie is. Bij het 'omzien in actie' kan inzicht ontstaan en getoetst worden of het resultaat de bedoeling was. Zo niet, dan kan er een andere strategie gekozen worden.

Door die actie verandert de lerende zelf zijn omgeving en kan zich daar-bij inpassen. Dit in tegenstelling tot statisch leren, waarbij veranderingen op de lerende afkomen en de lerende zich kan/moet aanpassen. Statisch leren is een extrinsiek leren, terwijl dynamisch leren een intrinsiek leren is.

Er is moed en lef nodig (op alle niveaus) om van statisch leren over te gaan naar dynamisch leren. Deze moed en lef zijn nodig voor leerlingen, leraren en schoolleiders. Je moet namelijk zelf een keuze maken. Dit geeft onzekerheid. Maar wij hebben ervaren dat het proces als van-zelf in de richting van de oplossing gaat. Dynamisch leren maakt je onafhankelijk en vergroot je leervermogen. Dat juist nu, ook andere vaardigheden dan cognitieve vaardigheden belangrijk zijn, zal duidelijk zijn.

Leerstof

Leerstof kan helpen om het zelfstandig leervermogen te vergroten. Vergroting van het zelfstandig leervermogen gebeurt in stappen:

- geleid (leeractiviteiten worden overgenomen);
- begeleid (leeractiviteiten worden geactiveerd);
- zelfstandig (leeractiviteiten worden overgelaten).

Om onze werkwijze te ervaren is het nodig om eerst zelf de volgende opdracht te maken. Samenwerken mag gerust en fouten maken ook. Beargumenteer dan echter daarna wel helder wat precies de fout was.

De opdracht: een voorbeeldje

Gegeven: Aan het eind van een trimparcours staat een bord. Trimmers die hun tijd hebben opgenomen, kunnen de snelheid (v) berekenen waarmee ze gelopen hebben.

Parcours	
Bereken je V in km/uur:	
V = 60 : aantal min.	
tijd	V
3 min.	20
5 min.
5 min. en 10 sec.

Opdrachten:

- a Bereken de ontbrekende snelheden op het bord.
b Waarom is de laatste berekening op het bord moeilijker dan de eerste berekening?
c Sonja zegt: "5 min. en 10 sec. is 5,1 min.
 $V = 60 : 5,1 = \dots\dots$ "
Ben je het eens met Sonja? Schrijf eens op wat Sonja fout doet.
d Petra gebruikt een verhoudingstabel.

60 sec.	30 sec.
1 min.

- Reken 5 minuten en 10 seconden om naar minuten en bereken V.
e Welke hoek maakt de kleine wijzer van de klok om 14.20 uur? Met de hoek bedoelen we de hoek ten opzichte van de stand om 12.00 uur.
f Wat heeft vraag e met deze opgave te maken?

In de tabel hebben we de opdrachten gekoppeld aan vaardigheden en begeleiding:

a	Fase: overlaten
b	Fase: activeren en verantwoording vragen
c	Fase: activeren, reflectie vragen
d	Fase: geleiden, instrument (verhoudingstabel) geven
e/f	Opdracht is geen doel op zich (middel). Analogieën zoeken (bridging). Het uitvoeren van opdracht e en f veronderstelt, dat de leerling de cognitieve vaardigheden die bij 'bridging' horen, inzet.

Een goede leerling stopt na vraag a) met deze opdracht. Hij/zij verdeelt de opdrachten uit een paragraaf of hoofdstukken in categorieën, be-noemt ze en gaat verder. Valt het resultaat tegen, dan kan/moet een andere strategie overwogen worden. Een minder goede leerling kan ge-activeerd worden om bepaalde handelingen te verrichten. Aldus wor-den leerlingen allemaal op hun niveau benaderd en ontstaat een win/ win-situatie.

Win/win-situatie

Om te komen tot zelfverantwoordelijk leren is te veel informeren vooraf niet zinvol. Dynamisch leren is ervaringsleren binnen een veilig school-klimaat. Leerlingen, die opdrachten kunnen uitvoeren (zoals boven bij opdracht a), mogen verder en hoeven zich niet meer bezig te houden met wiskunde die ze al lang begrijpen: pure winst. Leerlingen die moeilijkheden hebben op onderdelen, worden op maat bediend tijdens hun leerproces. Zij krijgen niet meer van hetzelfde (inputteren). Zij krijgen begeleiding bij hun leren: winst. Dus dynamisch leren levert een win/ win-situatie op.

Praktische tips

Sturingsinstrumenten die voor allen winst op kunnen leveren zijn onder andere:

- *dagschrift* (L) waarin de leerling beschrijft wat, wanneer, hoe, met wie gewerkt is.
- *aantekenschrift* (A), dat de leerling bij proefwerken mag gebruiken, geeft de begeleider de mogelijkheid meer 'hoe-vragen' dan 'wat-vragen' te stellen.
- *proefwerkanalyse* (P) leert de leerling fouten te corrigeren/te ver-woorden

In het dynamisch leren zijn *dagschrift*, *aantekenschrift*, *proefwerkana-lyse* noodzakelijke instrumenten voor een herkansings-toets.

Organisatie

De manier waarop het onderwijs is georganiseerd, moet worden ver-anderd. Er moet een organisatievorm komen met verwerkings-uren, terugblikmomenten (allen) en remedialmomenten (vangnet) waardoor differentiatie in tijd ontstaat.


Toetsing

Beoordelingssysteem naar individu of individu en groep die de kwaliteit van het leerproces meeneemt.

Tot slot

Wanneer we tegen leerlingen niet meer vertellen wat ze precies fout doen, maar vragen om zelfonderzoek (om de discrepantie tussen actie op de werkplek en doel te verwoorden en daar adequaat op te reageren) moeten we op begeleidingsniveau en managementniveau dan niet het voorbeeld zijn? Ziet u de wave.