

EFFECTIEVER LEREN DOOR HET ACTIVEREN VAN VOORKENNIS

MAUREEN MACHIELS-BONGAERTS EN HENK SCHMIDT

Leren is van een groot aantal factoren afhankelijk. In dit artikel wordt één van deze factoren onder de loep genomen: de voorkennis van de lerende. Aan de hand van een literatuurstudie en een drietal experimenten wordt geïllustreerd dat voorkennis in belangrijke mate bepaalt wat men over een onderwerp, gerelateerd aan deze voorkennis, kan leren. Het bezitten van voorkennis is echter niet afdoende; op de een of andere wijze moet de voorkennis geactiveerd worden en tijdens het leren van de nieuwe informatie intensief gebruikt worden. Het artikel wordt afgerond met enkele praktische 'tips' hoe in het onderwijs gebruik gemaakt kan worden van de positieve effecten van voorkennisactivatie.

Inleiding

'Wat men al weet, bepaalt in grote mate wat men van een onderwerp kan leren' oftewel 'Voorkennis vergemakkelijkt het verwerken en onthouden van nieuwe informatie'. Deze uitspraken lijken misschien bizar, maar recent onderzoek laat duidelijk zien dat voorkennis één van de belangrijkste kenmerken van leerlingen is die bijdraagt aan het begrijpen en onthouden van nieuwe informatie. Zo toonden Chiesi, Spilich en Voss (1979) aan dat proefpersonen met veel voorkennis van baseball zich meer van een nieuwe tekst over deze tak van sport herinnerden dan proefpersonen met een geringe kennis van deze sport. De kennis die men reeds bezit, wordt daarbij blijkbaar gebruikt als een soort kapstok waaraan de nieuwe informatie als het ware opgehangen kan worden. De eerder opgedane voorkennis vormt dan de context, waarin de leerstof geïntegreerd kan worden. Wanneer zo'n relevante context ontbreekt, wordt het leerproces bemoeilijkt of het rendement ervan verlaagd. Dit verklaart tevens waarom het uit het hoofd leren van ellenlange rijtjes vreemde woorden zo zinloos is. Na urenlang stampwerk is de leerling de volgende dag wel in staat om het merendeel van deze onsamenvangende woorden te reproduceren, maar van een langdurig bekijken van het geleerde kan nauwelijks sprake zijn. De geleverde inspanning en de geïnvesteerde tijd staan in generlei verhouding tot de opbrengst, wat weer zou kunnen resulteren in een vermindering van de motivatie om te studeren.

Ausubel (1960) gaf reeds aan dat er alleen sprake kan zijn van effectief leren wanneer de student/leerling over een relevante context beschikt, waarin de nieuw te leren informatie geïntegreerd kan worden. Het bezitten van voorkennis is echter niet voldoende; aan de eis voor effectief leren is pas voldaan wanneer de relevante context tijdens het leerproces actief gebruikt wordt om nieuwe informatie te integreren in de reeds bestaande kennis. Dan kan er pas sprake zijn van een uitbreiding van het kennis. Wanneer er tijdens de studiefase om de een of andere reden geen duidelijk verband gelegd wordt tussen deze context en de te bestuderen informatie, wordt het leerproces zelfs bemoeilijkt (Bransford en Johnson, 1972).

Volgens Gagné (1974) moet de nieuwe leertaak dan ook

voorafgegaan worden door een zogenaamd 'stimulerende herinneringsgebeurtenis' ("stimulating recall event"). De functie van zo'n 'stimulerende herinneringsgebeurtenis' is het weer toegankelijk maken van eerder geleerde informatie, de voorkennis van de leerling.

Voorbeelden van de toepassing van voorkennisactivatie

Er zijn verschillende wijzen waarop voorkennis geactiveerd kan worden. Peeck, Van den Bosch en Kreupeling (1982) pasten het principe van een 'stimulerende herinneringsgebeurtenis' toe in de vorm van een zogenaamde 'mobilisatietask', waardoor voorkennis (weer) geactiveerd werd.

De proefpersonen, 11-jarige basisschoolleerlingen, werden hierbij direct gevraagd om alles te genereren wat men wist van een bepaald onderwerp ("encouraging subjects to bring to mind"). De experimentele groep proefpersonen werd gevraagd om eerder verworven kennis met betrekking tot het uiterlijk en de eet- en leefgewoonten van de vos te mobiliseren. De controlegroep mobiliseerde kennis met betrekking tot dieren en activiteiten op een boerderij. Na de mobilisatiefase bestudeerden de beide groepen gedurende 3 minuten een tekst (125 woorden) over een verzonnen dier, de Amerikaanse heidevos. Deze tekst bevatte informatie die overeenstemde met de voorkennis van de leerlingen, maar ook informatie die niet correspondeerde met de reeds bestaande kennis. Tenslotte moesten de proefpersonen alles wat men zich kon herinneren van de bestudeerde tekst zo nauwkeurig mogelijk opschrijven (max. 10 minuten). De experimentele groep onthield duidelijk méér informatie, die nog nieuw, onbekend was ten opzichte van hun voorkennis dan de controlegroep. Met andere woorden, de experimentele groep heeft haar kennis van 'de vos' duidelijk uitgebreid, terwijl de controlegroep nauwelijks iets nieuws heeft geleerd.

Peeck, Van den Bosch en Kreupeling (1982) concluderen dat voorkennisactivatie dus daadwerkelijk leren kan faciliteren, daar de bestudeerde informatie nu geïntegreerd kan worden in een context die actief gebruikt wordt tijdens het leerproces.

Een andere methode om voorkennis te activeren werd toegepast door Schmidt, De Grave, De Volder, Moust en Patel (in druk). Voorkennis werd nu geactiveerd door proefpersonen in groepsverband een probleem te laten analyseren, waarbij een aantal fasen doorlopen werd: nadenken, probleem definiëren, verklaringen bedenken en het uitdiepen ervan.

HBO-studenten met HAVO-vooropleiding (biologie als examenvak), verdeeld over een experimentele groep en een controlegroep, fungeerden in dit onderzoek als proefpersonen. De experimentele groep, opgesplitst in 3 subgroepen, analyseerden onder leiding van een tutor het volgende probleem: "Een rode bloedcel (een rood bloedlichaampje) wordt onder een microscoop in zuiver water gebracht. De bloedcel zwelt in korte tijd op en springt uiteindelijk kapot. Een andere bloedcel wordt in een oplossing van zout in water gebracht. Hij schrompelt ineen. Hoe zijn deze verschijnselen te verklaren?" De controlegroep, eveneens opgedeeld in subgroepen, analyseerde op dezelfde wijze een probleem waarin beschreven werd hoe vliegtuigen, die toch enkele tonnen wegen, zich moeiteloos lijken te onttrekken aan de wet van de zwaartekracht. Na deze activatiefase bestudeerden beide groepen gedurende 15 minuten een tekst van 2200 woorden, getiteld "Osmose en diffusie". De tekst sloot aan bij datgene wat op de HAVO aan de orde komt. Hierna volgde een recognitie- en een transfertoets. De herkenningstoets bestond voornamelijk uit juist/onjuist-items, die tot stand gekomen waren door parafrazen en transformaties van delen van de tekst. De transfertoets bestond uit opgaven die opgelost konden worden met behulp van de informatie van de tekst; tevens bevatte deze toets inferenties (beweringen die niet expliciet in de tekst vermeld werden, maar er wel uit afgeleid konden worden). De experimentele groep behaalde voor beide toetsen hogere scores dan de controlegroep.

Net als in het onderzoek van Peeck, Van den Bosch en Kreupeling (1982) bleek de experimentele groep in het onderzoek van Schmidt et al. (in druk) een voordeel te bezitten ten opzichte van de controlegroep. De experimentele groep beschikte over een relevante context doordat deze groep - voorafgaand aan de leertaak - kennis geactiveerd had, die gerelateerd was aan de studietekst. Het activeren van voorkennis met betrekking tot onderwerp A leidde tot betere prestaties met betrekking tot onderwerp B, dat gerelateerd is aan onderwerp A.

Een laatste voorbeeld van de faciliterende werking van voorkennisactivatie op latere informatieverwerking is van Machiels-Bongaerts, Schmidt en Boshuizen (in voorber.). In dit experiment werd voorkennis geactiveerd door middel van de eerder beschreven mobilisatietechniek.

Twintig proefpersonen, allen student aan de RUL te Maastricht, namen deel aan dit experiment, dat individueel afgenomen werd. Tien proefpersonen, de experimentele groep, genereerden tijdens de mobilisatiefase, die maximaal 5 minuten duurde, mondeling zoveel mogelijke kennis met betrekking tot de werking en de gevolgen van het EG-visserijbeleid. De proefpersonen van de controlegroep mobiliseerden zoveel mogelijk criteria die voor een

touroperator van belang zijn bij het selecteren van nieuwe vakantiebestemmingen. Vervolgens bestudeerde elke proefpersoon gedurende maximaal 10 minuten een tekst, getiteld "De gevolgen van het EG-visserijbeleid voor Crando Douro". In deze tekst werden de gevolgen van het EG-visserijbeleid voor een (niet-bestaand) Portugees dorpje beschreven; deze informatie correspondeerde dus met de door de experimentele groep gemobiliseerde kennis. In de tekst werd tevens een (verzonnen, doch plausible) oplossing voor het probleem gegeven. Daarnaast bevatte de tekst details, waarin specifieke informatie ('couleur locale') over het dorpje verstrekt werd; deze informatie stemde dus overeen met de door de controlegroep gemobiliseerde informatie. Tijdens de studiefase moesten de proefpersonen hunszelf relevante informatie markeren. Na een afleidende taak van ca. 20 minuten moesten de proefpersonen de tekst zo nauwkeurig mogelijk (mondeling) reproduceren. Vergeleken met de controlegroep onthield de experimentele groep bijna twee keer zoveel van de totale tekst. De controlegroep onthield voornamelijk dat wat men tijdens de studiefase onderstreept had, de details. De experimentele groep daarentegen had haar kennis uitgebreid. Ondanks het feit dat deze groep tijdens de studiefase grotendeels informatie markeerde met betrekking tot de gevolgen van het EG-visserijbeleid, onthield deze groep niet alleen deze gemarkeerde informatie goed, maar ook de nieuwe informatie, waarin een oplossing voor het probleem verstrekt werd.

Op grond van deze drie onderzoeken lijkt voorkennisactivatie dus een faciliterend effect te hebben op het verwerken en onthouden van informatie. Wanneer er een duidelijk verband bestaat tussen de geactiveerde voorkennis en de te bestuderen informatie kan de bestaande kennis makkelijk uitgebreid worden met deze nieuwe informatie. Met andere woorden, men heeft iets geleerd wat langere tijd beklijft.

Uit het voorafgaande blijkt ook dat voorkennisactivatie op verschillende manieren te realiseren is. Het activeren van voorkennis kan in elk onderwijssysteem en op elk niveau toegepast worden, zowel individueel als in groepsverband.

Praktische wenken voor het onderwijs

Op grond van de geconstateerde resultaten lijkt het belangrijk om het activeren van voorkennis systematisch toe te passen in het onderwijs. Een goed voorbeeld hiervan is het probleemgestuurd leren, toegepast aan de Rijksuniversiteit Limburg. Naar aanleiding van een probleem, dat in groepsverband volgens een systematische wijze wordt geanalyseerd, wordt voorkennis van de studenten geactiveerd. De studenten beschikken daardoor over een relevante context, waarin de nieuwe informatie die na de probleemanalyse bestudeerd wordt, geïntegreerd kan worden. Op deze manier kan er sprake zijn van effectief leren doordat de bestaande kennis uitgebreid wordt tot een soort 'netwerk', waar de kennis - indien nodig - makkelijk uit

opgehaald kan worden.

Om te kunnen profiteren van de faciliterende effecten van voorkennisactivatie is het echter niet noodzakelijk het bestaande onderwijs rigoreus te veranderen. Op elk nivo en binnen elk systeem kan gebruik gemaakt worden van de faciliterende werking van voorkennisactivatie. De eenvoudigste wijze om bestaande kennis van leerlingen/studenten op te roepen is de eerder beschreven mobilisatie-techniek, waarbij de lerenden direct gevraagd worden naar hun kennis van een bepaald onderwerp. Dit kan plaatsvinden door het stellen van een (open) vraag, voorafgaand aan de nieuwe leertaak, of door een discussietaak naar aanleiding van een bepaald probleem, een vraag of een stelling. De juiste keuze is uiteraard afhankelijk van het onderwijstype, de nieuwe leertaak en het nivo van de leerlingen/studenten. Uit de beschreven onderzoeken mag duidelijk zijn dat deze activatiefase slechts enkele minuten in beslag hoeft te nemen. Een kleine investering met een mogelijk groot rendement.

Het activeren van voorkennis heeft bovendien tot voordeel dat nagegaan kan worden of de nieuwe leertaak wel aansluit bij het niveau dat de lerenden klaarblijkelijk bezitten. Wanneer voorkennis niet (expliciet) geactiveerd wordt, zou de nieuwe leertaak op een te hoog of een te laag niveau kunnen starten. In het eerste geval zullen de lerenden de aansluiting bij hun bestaande kennis niet kunnen realiseren; in het tweede geval zou er een te grote overlap kunnen bestaan tussen de bestaande kennis en de nieuwe stof, waardoor er bijna uitsluitend sprake zou zijn van repetitie. Beide situaties kunnen zeer demotiverende effecten hebben op de lerenden. Door voorkennisactivatie is de lerende zich tijdens het leerproces daarentegen bewust van relaties tussen bestaande kennis en de nieuwe leertaak, waardoor hij/zij het gevoel heeft daadwerkelijk iets te leren, hetgeen de motivatie om te studeren juist positief kan beïnvloeden.

Een laatste opmerking geldt aanstaande docenten. Naar aanleiding van dit artikel kunnen zij misschien tijdens hun stageperiode zelf eens ondervinden welke onderwijsstrategie - met of zonder voorkennisactivatie dus - een hoger rendement oplevert, zowel voor de docent als voor de lerende. De gegeven voorbeelden om voorkennis te activeren kunnen hierbij het uitgangspunt vormen, maar eigen initiatief kan natuurlijk ook ontplooid worden.

Literatuur

- Ausubel, D.P., The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. In: *Journal of Educational Psychology*, 1960, 51, p. 267-272.
- Bransford, J.D. en Johnson, M.K., Contextual prerequisites for understanding: some investigations of comprehension and recall. In: *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1972, 11, p. 177-220.
- Chiesi, H.L., Spilich, G.J. en Voss, J.F., Acquisition of domain-related information in relation to high and low domain knowledge. In: *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1979, 18, p. 257-273.
- Gagné, R.M., *Essentials of learning for instruction*. Hinsdale, III.: Dryden Press, 1974.
- Machiels-Bongaerts, M., Schmidt, H.G. en Boshuizen, H.P.A. *The effect of prior knowledge activation on text recall: An investigation of two conflicting hypotheses*. Paper, te presenteren op het AERA-congres, Boston, april 1990.
- Moust, J.H.C., Bouhuijs, P.A.J. en Schmidt, H.G. *Probleemgestuurd leren. Een wegwijzer voor studenten*. Groningen: Wolters-Noordhoff, 1989.
- Peeck, J., Van de Bosch, A.B. en Kreupeling, W.J., The effect of mobilizing prior knowledge on learning from text. In: *Journal of Educational Psychology*, 1982, 74, 5, p. 771-777.
- Schmidt, H.G., De Grave, W.S., De Volder, M.L., Moust, J.H.C. en Patel, V.L. *Explanatory models in the processing of science text: The role of prior knowledge activation through small-group discussion*. Verschijnt in *Journal of Educational Psychology*, in druk.

Over de auteurs: Drs. M. Machiels-Bongaerts is als assistente in opleiding werkzaam bij de vakgroep onderwijsontwikkeling en onderwijsresearch. Zij is belast met de uitvoer van het onderzoek 'Activatie van voorkennis en de verwerking van de tekst'.

Prof. dr. H.G. Schmidt is hoogleraar onderwijspsychologie. Hij houdt zich bezig met onderzoek naar de rol van kennis bij het leren van nieuwe informatie en bij het oplossen van problemen.

Adres: Rijksuniversiteit Limburg, vakgroep O en O. Postbus 616, 6200 MD in Maastricht, tel. 043-882323.