

Het Centrum Vakopleiding in Amsterdam verzorgt cursussen die volwassenen zo snel mogelijk opleiden voor de arbeidsmarkt. In dit artikel beschrijven **Yvonne Kaelen** en **Harrie Sormani** een nieuwe aanpak van het reken-wiskundeonderwijs binnen deze vorm van beroepsonderwijs.

Wiskunde hoogst noodzakelijk

Rekenen en wiskunde op het Centrum Vakopleiding

Het Centrum Vakopleiding leidt van oudsher in relatief korte tijd – in het algemeen drie tot twaalf maanden – volwassenen op voor de arbeidsmarkt in bijvoorbeeld de richting bouw, metaal of installatietechniek. Het vak rekenen en wiskunde is daarbij ondersteunend voor de beroepsrichting. Het is geen apart examenvak en alleen nodig in zoverre het ‘hoogst noodzakelijk’ is voor de beroepspraktijk.

Het traditionele rekenonderwijs op het Centrum Vakopleiding bestond vooral uit het inoefenen van rekenfeiten, regels en procedures. In de nieuwe aanpak, die mede is afgeleid uit het realistisch reken-wiskundeonderwijs, ligt meer de nadruk op het leren oplossen van problemen. Volwassenen moeten leren om situaties in hun omgeving in kaart te brengen en het daarvoor noodzakelijke rekenwerk te organiseren. Kernactiviteiten zijn daarbij:

- het vertalen van een probleemsituatie naar schets en/of getalmatige informatie uit de beschrijving of tekening
- het kiezen van een geschikte rekenprocedure en
- het interpreteren van het berekende antwoord.

Daarbij gaat men ervan uit dat het op een inzichtelijke wijze oefenen van rekenprocedures van groot belang is voor het verwerven van rekenvaardigheid. Bij de cursussen op het Centrum Vakopleiding moet de docent ook rekening houden met de beperkingen die cursisten bij het oplossen van de problemen vertonen. Hun rekenkennis is vaak fragmentarisch en veelal door stampwerk verworven. Het zelfvertrouwen, dat onmisbaar is voor vlot en soepel rekenwerk, ontbreekt bij velen. Hun aanpak is vaak hetzelfde en weinig planmatig.

Op grond van deze constatering is er een nieuwe lijn voor het reken-wiskundeonderwijs ontwikkeld, die ook voor de rest van het beroepsonderwijs van veel belang is. Als eerste is daarbij begonnen met de richting metaal met de opleidingen assistent machinaal verspaner op KSB-1 niveau en basisberoepsbeoefenaar machinaal verspaner op KSB-2 niveau.

Vooronderzoek praktijkdocenten

De eerste stap in het ontwerpproces bestond uit interviews met de docenten van de praktijkvakken. Hierin is nagegaan welke praktijksituaties als uitgangspunt voor het onderwijs in de wiskundelessen kunnen dienen. In de studie *Rekenen en Wiskunde in het beroepsonderwijs*¹ hebben Kaelen en Wynans beschreven hoe deze analyse is uitgevoerd. Voor dit vooronderzoek hebben zij twee onderzoeksinstrumenten ontwikkeld en uitgeprobeerd.

Op de eerste plaats hebben ze een gespreksleidraad gemaakt voor de interviews met de praktijkdocenten. Deze gespreksleidraad bevat een aantal open vragen, waarmee samen met de praktijk- en theorie docenten een beeld geschetst kan worden van de inhoud van het vak wiskunde in de beroepsopleiding. Het betrof vragen over de opleiding in het algemeen over bijvoorbeeld de toelatingscriteria van de opleiding en de mogelijkheid voor deelkwalificaties. Op de tweede plaats ging het om vragen over de rekenvaardigheden en problemen die tijdens de praktijkvakken aan bod kwamen.

Als voorbeeld volgen hier drie vragen met de antwoorden van een praktijkdocent:

1. *Bij welke praktijkopdrachten is het vak rekenen en/of wiskunde noodzakelijk?*
 - nauwkeurig meten
 - werktekeningen lezen, ontbrekende maten berekenen
 - waarden in tabellen aflezen, maten herleiden
 - breuken/verhoudingen samenstellen en herleiden
 - het midden tussen twee grensmaten berekenen.
2. *Is het gebruik van de zakrekenmachine toegestaan?*
 - ja, maar soms wordt de zakrekenmachine oneigenlijk gebruikt, bijvoorbeeld in hoofdrekensituaties bij maattoleranties als 0,03 (bij het getal optellen of aftrekken); bij de theorie-opdrachten en praktijkexamens wordt altijd een zakrekenmachine gebruikt.
3. *Welke instrumenten moeten cursisten kunnen aflezen en interpreteren?*
 - stalen meetlat
 - schuifmaat

- verschillende machinebanken
- schroefmaat.

Op de tweede plaats is er een vaardighedenlijst voor de betreffende opleiding opgesteld aan de hand van de modulaire leerlijn *Rekenen en Wiskunde*². Deze modulaire leerlijn rekenen en wiskunde hebben het CINOP en het Freudenthal Instituut opgesteld voor het educatieve deel van de BVE-sector en deze leerlijn is een onderdeel van de Kwalificatie Structuur Educatie. Het biedt een indeling in zes niveaus, waarbij ieder niveau weer verdeeld is in acht tot tien modules. Deze leerlijn is bedoeld om de afdeling educatie binnen de ROC's te structureren. De niveaus sluiten voor wiskunde aan op de gangbare examens in Nederland. Zo is KSE-4 gelijk aan het MAVO-examen, KSE-5 aan het HAVO-examen en KSE-6 aan het VWO-examen.

In deze vaardighedenlijst staan alle onderdelen uit de modulaire leerlijn en tijdens het interview geven de praktijkdocenten aan welke reken- en wiskundeonderdelen zij noodzakelijk achten. Ook analyseerden de onderzoekers tijdens dit project het schriftelijk materiaal van de twee beroepsrichtingen en bepaalden zij welke onderdelen van de vaardighedenlijst voor de opleidingen noodzakelijk zijn.

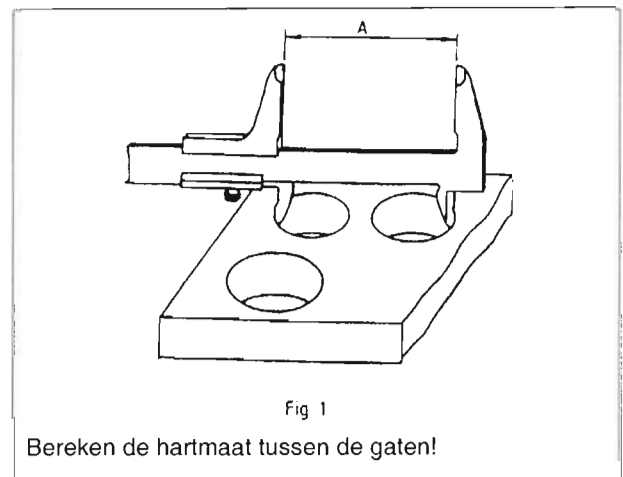
Gebruik modulaire leerlijn rekenen en wiskunde

Uit hun onderzoek trekken de auteurs de conclusie dat de modulaire leerlijn rekenen en wiskunde in principe bruikbaar is voor het opstellen van trajecten van educatie naar beroepsopleidingen, omdat het een meer verfijnd beeld geeft van de toelatingseisen. Zo is vastgesteld dat sommige eindtermen uit de modulaire leerlijn van KSE-3 niet noodzakelijk zijn voor de betreffende metaalopleidingen. Aan de andere kant blijkt dat er ook een aantal eisen bijkomen van een hoger niveau. Zo is op KSB-2 niveau in de metaalopleiding ook het kunnen omgaan met vectoren noodzakelijk. In een aantal gevallen is ook een verdere verfijning van de modulaire leerlijn nodig, omdat slechts delen van een module noodzakelijk zijn en andere delen overbodig. Voor het opzetten van een goede leerlijn van educatie naar beroepsopleiding is voor elke nieuwe richting van tevoren een dergelijk onderzoek naar de reken-wiskundige vaardigheden die binnen deze opleiding noodzakelijk zijn, nodig. De vragenlijst en de vaardighedenlijst uit het 'rekenen en wiskunde in het beroepsopleiding' zijn daarbij een geschikt hulpmiddel.

Opstellen leerlijn en ontwikkelen materiaal

Na het inventariseren van de noodzakelijke wiskunde heeft het Centrum Vakopleiding een leerlijn ontwikkeld met daarbij passend materiaal. Daartoe zijn er twaalf praktijkproblemen uit de opleiding geïnventariseerd waarbij rekenen en wiskunde een rol spelen. De impliciet noodzakelijke wiskundige vaardigheden, zoals handig rekenen, zijn daarbij vooral in het begin van de opleiding geplaatst, terwijl deze, naarmate de opleiding vordert, steeds meer vervangen worden door de praktijk en theo-

rie van het toekomstige beroep. Een voorbeeld van een bruikbare praktijkopdracht voor de wiskundeles is bijvoorbeeld het bepalen van de hartmaat in het volgende probleem.



Naast het kunnen hanteren van de schuifmaat is hierbij van belang het beheersen van de decimale getallen, het kunnen hanteren van de zakrekenmachine en het kunnen werken met formules. Als een deelnemer het probleem niet kan uitwerken, zal aan deze punten aandacht besteed worden in de vorm van extra werkbladen.

Twaalf van dergelijke praktijkproblemen zijn voor de metaalopleiding gerangschikt naar opklimmende wiskundige moeilijkheidsgraad. Ieder probleem is het begin van een module. Als cursisten het beginprobleem van module 1 kunnen oplossen, kunnen zij direct verder met module 2. Als zij het beginprobleem niet kunnen oplossen, maken zij de module. Hierin komt de reken-wiskundige stof die voor het probleem noodzakelijk is, uitgebreid aan de orde.

Op dit moment is het Centrum Vakopleiding nog bezig aan de verdere ontwikkeling van deze leerlijn. Ook zijn er plannen voor het opzetten van dergelijke reken-wiskunde cursussen voor andere richtingen, zoals de bouw³.

Conclusie

De gespreksleidraad en de vaardighedenlijst uit het boek *Rekenen en wiskunde in het beroepsopleiding* zijn nuttige instrumenten om de afstemmingsdiscussie tussen het algemeen vormend onderwijs en het beroepsopleiding op een concreet niveau aan te scherpen. Daarnaast biedt het boek voor de wiskundedocent veel praktijkmateriaal, dat een goed beeld geeft van het soort opgaven, dat de cursisten in de beroepsopleidingen tijdens het praktijkopleiding moeten maken.

Het is te hopen dat de aanpak die op het Centrum Vakopleiding is uitgewerkt, op veel andere beroepsopleidingen wordt toegepast en dat er een platform komt om deze gegevens landelijk uit te wisselen. Op deze wijze moet het mogelijk zijn te zorgen voor een adequate en efficiënte

afstemming tussen de vakken wiskunde en rekenen en de later uit te voeren beroepsactiviteiten.

Yvonne Kaelen, docent Reken-Wiskunde Centrum Vakopleiding, Amsterdam
Harrie Sormani, onderwijskundig adviseur CINOP

Noten

[1] Kaelen, Y. & L. Wynans (1999). *Rekenen en Wiskun-*

de in het Beroepsonderwijs. De bruikbaarheid van de modulaire leerlijn aan de praktijk getoetst. 's-Hertogenbosch: CINOP.

[2] Kemme, S., H. Sormani & M. Wijers (1997). *Concept Modulaire leerlijn Rekenen en Wiskunde.* 's-Hertogenbosch: CINOP.

[3] Nadere informatie over deze ontwikkeling kan worden ingewonnen bij Josje Jaspers, Centrum Vakopleiding Midden Nederland, Atoomweg 63, 3542 AA Utrecht, tel 030-2487878

Conferentie 'ICT in het wiskundeonderwijs'

In een breed samenwerkingsverband met onder andere het Freudenthal Instituut en APS-wiskunde wordt op donderdag 26 april 2001 een conferentie georganiseerd over het gebruik van informatie- en communicatietechnologie (ICT) in het wiskundeonderwijs.

Op deze conferentie staat het directe gebruik van ICT in de wiskundeles centraal. In parallelsessies zullen voorbeelden worden getoond van diverse mogelijkheden van het gebruik van ICT. Ook kunnen ervaringen worden uitgewisseld over de vele initiatieven die op dit gebied al op allerlei scholen plaatsvinden. Hierdoor kunt u zich een beeld vormen van de kracht en van de gevaren bij de inzet van technologie in uw wiskundelessen.

In computerlokalen kunt u zelf aan de slag met software en andere ICT-toepassingen die tijdens parallelsessies worden getoond en genoemd.

Meer informatie over deze conferentie kunt u in de loop

van het schooljaar 2000-2001 vernemen via *Euclides*, de *Nieuwe Wiskrant*, Wiskunde-brief en de januari-mailing van APS-wiskunde.

Datum en locatie

Donderdag 26 april 2001 op het APS, Utrecht, van 9.30 tot 16.00 uur

Doelgroep en kosten

Maximaal 150 docenten wiskunde voortgezet onderwijs, met interesse in en/of affiniteit met ICT.

De prijs van de conferentie is f 450,- per persoon

Meer informatie

Inschrijfformulieren aan te vragen bij Yolanda Velo, APS-wiskunde, tel 030-2856722.

In de loop van het najaar wordt een website ter voorbereiding van de conferentie geopend.