

REKEN/WISKUNDE-SOFTWARE.

Gert Muller, CPABO "Felua" te Ede.
Dick Slettenhaar, RPABO "Twente" te Hengelo.

Inleiding:

In deze bijdrage wordt verslag gedaan van de werkzaamheden en de bevindingen van de Werkgroep Informatica (WGI-PABO) van de NVORWO op het gebied van het beoordelen van software t.b.v. het reken/wiskunde onderwijs op de basisschool. De volgende activiteiten vonden dienaangaande plaats:

- * 20, 21 en 22 december 1984 vond een conferentie plaats met als doel beoordeling Reken/Wiskunde-software (Parkhotel Enschede). Bekeken werden spullen van het VU-project Amsterdam en van de educatieve uitgevers.
- * 18 januari 1985 werden te Oegstgeest spullen bekeken van het Terwestenschoolproject en het Haags Computer Project.
- * 29, 30 en 31 augustus 1985 vond weer een conferentie in Enschede plaats. Nu werden bekeken:
 - nieuwe spullen van educatieve uitgevers,
 - de software van het PION-project van de RU-Utrecht,
 - een programma betreffende breuken volgens het principe van het progressief schematiseren van Leen Streefland van OW & OC.
- * Twee werkgroepsbijeenkomsten (vrijdagmiddagen) waarin door Joost Klep en Louis Gilissen over het project "Basisvaardigheden" en de voortgang daarvan gerapporteerd werd. Plaats: Utrecht.
- * Twee werkgroepsbijeenkomsten, waarin enige programma's besproken zijn en het beoordelingsformulier (zie verder) bijgesteld is. Plaats: Utrecht.

Situatie t.a.v. het reken/wiskunde-onderwijs.

Gedurende de laatste vijftien jaar is er in het rekenonderwijs op de basisschool veel veranderd. inhoudelijk was het rekenonderwijs tot voor kort voornamelijk gebaseerd op het oude koopmansrekenen, met als kenmerken: rijen en rijen kale cijfersommen, een trukmatige aanpak, nauwelijks toepassingen. Anno 1985 is de situatie sterk gewijzigd. Sterk beïnvloed door het werk van het IDWO is er de laatste jaren een aantal methoden op de markt verschenen waarbij de nadruk meer is komen te liggen op konteksten, als bron van wiskundige activiteiten en als toepassingsgebied, grote aandacht voor modellen en schema's, grote inbreng van de kinderen zelf, en het interactieve karakter van de leerprocessen.

Coursewarebeoordeling, stand van zaken.

De afdeling Centrale Registratie Leermiddelen (CRL) van de SLO brengt, in samenwerking met het Centrum voor Onderwijs en Informatietechnologie (COI) een gids uit, waarin beschrijvingen staan van de (commercieel uitgegeven) educatieve software in Nederland. Didactische beoordelingen en een kwaliteitskeur komen hierin niet voor. De waarde van deze aanpak wordt snel duidelijk, als de beschrijving van b.v. Cijferwerk (zie bijlage 1) vergeleken wordt met onze didactische beoordeling (zie bijlage 2): Alle programma's, goed of slecht, krijgen een gelijke behandeling. Hierdoor wordt gemakkelijk de indruk gewekt, dat elk programma serieus genomen moet worden.

Tevens bestaat een project "Inventarisatie, Keur en ontsluiting van educatieve programmatuur (INKON) bij het COI. In een SVO-project "Voorwaarden voor courseware-gebruik" is door de vakgroep onderwijskunde van de Rijks Universiteit van Utrecht een evaluatieinstrument voor courseware-beoordeling ontwikkeld. Dit instrument moet een functie gaan vervullen in een landelijke evaluatieprocedure. Aan de uiteindelijke vorm van deze procedure wordt in het INKON-project gewerkt. Het ontwikkelde evaluatieinstrument moet dienen als basis voor een onderwijskundige beoordelingen houdt zich niet bezig met de vakinhoudelijke komponent. Het INKON-project zal andere bronnen moeten aanboren om tot vakdidactische beoordeling van coursewarepakketten te komen.

De ontwikkeling van een beoordelingsinstrument.

Er is getracht een beoordelingsformulier voor rekensoftware te ontwerpen. We hoopten het te kunnen gebruiken als standaardmeetinstrument. Dit bleek een lastige en hachelijke zaak, vooral omdat twee eindredacteuren op grond van deze formulieren moesten komen tot een samenvatting. Daarom werden verschillende programma's in de hele groep van beoordelaars besproken. Voor het gebruikte beoordelingsformulier, zie bijlage 3.

Een impressie:

- I.a.v. de twee grote, uit de INSP gefinancierde, Informatica-projecten:

Over het VU-project:

Beschikbaar en door ons bekeken zijn de rekenprogramma's simrek, rekenen, schatten, breuken, tafels, staart, procom en lengte. De programma's hebben een vaste structuur. Binnen bepaalde grenzen genereert het programma volgens toevalsprocedures een opgave van een bepaald type. De opgave wordt op het scherm gezet en de leerling typt het antwoord

in. Bij een onjuist antwoord worden de stappen uit het onderliggende algoritme een voor een afgewerkt. Wanneer op nieuw een fout wordt gemaakt daalt het programma, zo mogelijk, naar een nog meer elementair niveau van het algoritme af. Zo wordt na $25 - 9 =$ overgeschakeld naar $25 - 5 =$ en $20 - 4 =$, waarna de hele som nog een keer op het scherm verschijnt. Er is geen ruimte voor eigen manieren van oplossen, noch wordt de opgave of de overgang naar de "eenvoudiger" opgave met modellen ondersteund.

Onze waardering voor de leertaken rekenen van het VU-project is uitermate laag. We hebben een aantal wiskundige fouten gesignaleerd. Waar het ons echter vooral om gaat is het feit dat de didaktische component volledig achterhaald en dus verwerpelijk is. Onderzoek op het gebied van de effecten van routinematig rekenonderwijs is de samenstellers van de leertaken kennelijk volkomen onbekend.

Over het Haags Computer Projekt:

De kern hiervan wordt gevormd door een systeem van Computer Managed Instruction (CMI). Dit houdt in, dat toetsresultaten en vorderingen per leerling worden opgeslagen, zodat de leerkracht op elk gewenst moment hierover informatie kan verkrijgen. De leerlingresultaten komen voort uit individueel werken aan taken die door de computer worden opgegeven.

Alle programma's die op dit moment voorhanden zijn betreffen automatiseringsoefeningen, zoals bijvoorbeeld het inslijpen van de optellingen tot 20.

Het CMI-gedeelte zit perfect in elkaar. De leerstofonderdelen zijn echter verkeerd gekozen en methodisch en didaktisch verkeerd uitgewerkt.

- T.a.v. de software van de edukatieve uitgevers:

Via deze weg is er een grote hoeveelheid software beschikbaar. Deze overziende springen de volgende punten in het oog:

1. De programma's betreffen vrijwel alle kleine, geïsoleerde onderwerpen uit het totale rekenonderwijs. Gezien de prijs die voor de software gevraagd wordt kunnen deze geen wezenlijke bijdrage tot het onderwijs leveren.
2. Er is nauwelijks materiaal ontwikkeld, dat bij een methode hoort.
3. Het gaat hoofdzakelijk om oefenprogramma's voor bepaalde basisvaardigheden of deelvaardigheden. Iets, waar op zichzelf in de laatste fase van het leerproces niets op tegen is. Ook hier is de software in vakdidaktisch opzicht onder de maat.
4. Indien er al uitleg en/of feedback gegeven wordt is dit altijd eensporig en regelgeleid.
5. Toepassingen ontbreken vrijwel geheel. Konteksten ontbreken, zijn gekunsteld of modieus.
6. De programma's geven geen blijk van zicht op de specifieke mogelijkheden van de computer.
7. We hebben tamelijk veel wiskundige fouten gekonstateerd. We moesten constateren dat de commerciële markt voor rekensoftware een weinig verheffend beeld biedt.

- T.a.v. initiatieven uit de wereld van ontwikkelings- en onderzoeksinstituten

Het betreft hier twee projekten, die beide mikken op het oefenen van basisvaardigheden, met name van tafelprodukten. Hierbij wordt, indien nodig, hulp geboden door het aanbieden van buursommen en/of van hierop van toepassing zijnde modellen. Het projekt van Joost Klep en Louis Gillisen (SLO) gaat hierin het verst. (Zie lezing van Joost en Louis, ook over het begrip buurtsom). Beide projekten omvatten geheel of gedeeltelijk volgend schema:

	Voortoets	
	Buurtsommen	
HOOFDPROGRAMMA	Opgaven	Besturingsgedeelte
	Modellen	

Hierbij wordt de voortoets gebruikt om te bepalen, welke opgaven als "ankersommen" kunnen worden gebruikt. Deze worden vastgelegd in het besturingsgedeelte, zodat hiermee ev. de leerling geholpen kan worden. Dit onderdeel volgt ook de vorderingen van de leerlingen, zodat achteraf de leerkracht zich hierover op de hoogte kan stellen.

Oefenen m.b.v. een computer blijkt volgens deze projekten ook te kunnen volgens moderne didaktische inzichten, zoals meersporigheid in dit verband t.a.v. modelgebruik.

Besluit:

Ook bij de rekensoftware constateren we een tweestromenland. Enerzijds vinden we een veelheid van software waaraan de ontwikkelingen m.b.t. reken/wiskundeonderwijs voorbij zijn gegaan (UU-projekt, Haags Computer Projekt en educatieve uitgevers), anderzijds zijn er enkele ontwikkelingen die de moeite waard lijken (PION-projekt, Projekt Basisvaardigheden van de SLO). Het zal echter nog jaren duren, voordat deze resultaten afwerpen voor het onderwijs.

Het is navrant te constateren dat geen van de positief te waarderen ontwikkelingen gefinancierd worden uit het Informatica Stimulerings Plan.

Het lijkt belangrijk de ontwikkelingen t.a.v. rekensoftware kritisch te blijven volgen.

Naast het beschrijven van software, zoals dat nu ter hand is genomen door COI en CRL is het ook belangrijk dat dit uitgebreid wordt met didaktische beoordelingen, waartoe de werkgroep informatica van de NVORWO het initiatief genomen

heeft. Bij het COI is, zoals reeds beschreven, sinds kort ondergebracht het INKON-projekt, dat zich hiermee bezig zal houden. Daarmee is de mogelijkheid opengelaten, dat dit werk, dat een specifieke deskundigheid vraagt, uitbesteed wordt. Dhr. Moonen heeft op de najaarskonferentie van 1984 verklaard, dat "Special Interest Groups", zoals de WGI van de NVORWO hiervoor in in aanmerking komen. We zijn benieuwd.....

Literatuur:

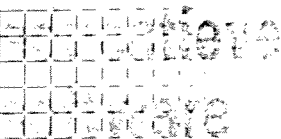
Vakdidactische beoordeling van Reken/Wiskunde-software, deel 1, 2 en 3. Onder redactie van Els Feijs (SOL) en Ed de Moor (PANAMA). PANAMA-Post, jg 3, nr 3, jg 3, nr 4, resp. jg 4, nr 1.

Gids Educatieve Software. CRL-COI.

31 Cijferwerk

- Uitg.: Thieme
Comp.: Apple
- Bedoeld als oefeningen voor afronden van getallen en het schatten van producten en quotiënten. Tevens kan op het onderwerp 'wetenschappelijke notatie' van getallen ingesteld worden. Voor kinderen vanaf 12 jaar.
- De moeilijkheid is instelbaar. Bij het programmaonderdeel schatten tevens de vereiste nauwkeurigheid. De feedback bestaat uit het goede antwoord na twee foutieve pogingen.
- Het programma bevat ernstige incorrectheden. Zo worden bij het afronden voortdurend 'eenheid' en 'decimaal' door elkaar gehaald. Enkele voorbeelden: 'Afronden van 0,151 op 1 eenheid betekent volgens het programma: 0,2'. 'Afronden van 314 op 1 eenheid betekent volgens het programma: 300'.
Bij de schatvraagstukken worden soms antwoorden met een foutenmarge van meer dan 50 % geaccepteerd.
- Schatten en afronden zijn uiterst belangrijke onderdelen van het rekenen. De wijze waarop dit in dit programma is uitgevoerd is treurig. Wij hebben geconstateerd dat goede rekenaars met dit programma volkomen in de war gemaakt werden. Ook het begrip schatten wordt volkomen verduisterd, want na een foute schatting geeft de computer het antwoord in alle decimalen nauwkeurig.
- Op deze wijze uitgewerkt werkt dit het gevoel voor schatten en afronden eerder tegen dan dat het die houding bevordert. Een heel slecht programma.

(EdM)



REKENEN

REX 100
mrt. 1984

PROGRAMMA: CIJFERWERK

versie:

status: commercieel

auteur(s): Clements, T.; Peplow, M.; Porter, L.

uitgever: Uitgeverij Thieme en Cie. BV, Postbus 7, 7200 AA ZUTPHEN
tel.: 05750 - 10566

programmeertaal: BASIC

listing: niet opvraagbaar, niet aanpasbaar

documentatie: aanwezig

DOELGROEP: onderbouw MAVO, HAVO/VWO, LBO

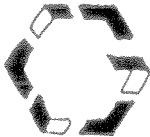
titel/component	medium	druk	jaar	blz.	richt- prijs	ISBN/ident.nr.
programma	f. disk 5¼"				99,85	90 02 14772 4
handleiding	boekje		1983	16		

BESCHRIJVING:

Oefenprogramma om de rekenvaardigheid in het afronden van getallen, het schatten van produkten en quotiënten en het werken met de wetenschappelijke notatie te ontwikkelen.
De moeilijkheid is instelbaar.
Bij het onderdeel schatten kan de vereiste nauwkeurigheid worden ingesteld.
Na twee achtereenvolgende fouten volgt het goede antwoord.

COMPUTER: Apple II (48 Kb. werkgeheugen)
Autostart ROM
disk drive (DOS 3.2 of 3.3)
Applesoft in ROM

gewenst:



Nederlandsche Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken-/Wiskunde-Onderwijs

opgericht 3 juni 1982

secretariaatsadres Iberdreef 4 3501 gg Utrecht telefoon 030-611811

wgi-pabo (werkgroep informatica pabo)

Beoordelingsformulier voor	Programmatuur
voor Reken-/Wiskundeonderwijs	

1. Computerkundige beoordeling:

titel van het programma:	uitgever:	computer:	besturingstelsel	taal	randapparatuur
		<input type="checkbox"/> P1000 T <input type="checkbox"/> Commodore 64 <input type="checkbox"/> Kern BBC-B <input type="checkbox"/> Apple II+ <input type="checkbox"/> Apple II* <input type="checkbox"/> TRS-80 <input type="checkbox"/> Aster C100-E <input type="checkbox"/> New Britain A <input type="checkbox"/> ORC100 Picalo <input type="checkbox"/> Via Terminal <input type="checkbox"/> ZIN-Spectrum <input type="checkbox"/> Atari ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> -----	<input type="checkbox"/> CP/M <input type="checkbox"/> BASIC <input type="checkbox"/> OS/2 <input type="checkbox"/> CP/M 3.2 <input type="checkbox"/> DOS 3.3 <input type="checkbox"/> PRODOS <input type="checkbox"/> TRS-DOS <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> -----	<input type="checkbox"/> BASIC <input type="checkbox"/> PASCAL <input type="checkbox"/> Pascal <input type="checkbox"/> Fortran <input type="checkbox"/> Algol <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> -----	<input type="checkbox"/> disk drive <input type="checkbox"/> cassette rec. <input type="checkbox"/> paddles <input type="checkbox"/> joystick <input type="checkbox"/> printer <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> ----- <input type="checkbox"/> -----

2. bekende weergave van omschrijving van het programma door uitgever:

3. plaats binnen het onderwijsleerproces:

(meer dan een antwoord mogelijk, zelfs gewenst)

aanvullend op taak van leraar
 leerkrachtvervangend
 ondersteunend
 remedieerend
 demonstreerend
 diagnosticeerend / toetsend

4. interactie tussen leerling en programma:

drill and practice
 tutorial/dialog
 simulatie
 educatief spel
 probleem oplossen
 programma vormt integraal geheel met een leerstofpakket

5. layout / schermindeling en instructie:

instructies op het scherm zijn helder en duidelijk
 instructies op het scherm zijn aantrekkelijk

de leerling kan het programma op elk gewenst moment verlaten
 de leerling kan de eigen ingang tot de les bepalen
 de leerling kan zelf herhalingen en overzichten oproepen
 de leerling kan op elk gewenst moment hulp oproepen
 de leerling kan het aantal opgaven zelf bepalen
 de leerling kan het moment van toetsen zelf bepalen

op het scherm staat te tekens aangegeven hoe het programma verlaten moet worden en hoe hulp ingeroepen moet worden.ENZ

er is geen mogelijkheid om uit het programma te komen

de leerkracht kan een 'uitdaging' van de leerlingresultaten krijgen

er is een duidelijke handleiding bij het programma
 het programma zelf bevat een duidelijke handleiding

algemene opmerkingen over toegankelijkheid tot het programma:

II Onderwijskundige/vakdidactische beoordeling:

1. wiskundige correctheid:

o het programma is wiskundig correct
o het programma is niet wiskundig correct,
want:

--

2. nut van het programma voor het reken-wiskundeonderwijs:

o het onderwerp leent zich voor een computerprogramma, maar
o dit programma is voor dit onderwerp niet geschikt
o dit programma is op een aantal punten voor verbetering vatbaar,
n.l.:

--

o het onderwerp leent zich niet voor een computerprogramma

3. het programma handelt over:

- basisvaardigheden
- tafels
- cijferen
- gemiddeld rekenen
-
-
-
-
-
-

4. gang door de leerstof:

- de leerling kan zelf zijn gang door de leerstof bepalen, niet lineair
- het programma bepaalt zelf hoe de leerling door de leerstof moet gaan.

5. witleg en feedback:

- het programma start met een witleg
- bij foute antwoorden wordt hulp geboden,
door gebruik van: getallenlijn tabellen contexten
 honderdveld schema's verbaliseren
- luszabacus -----
- grafieken -----
- o ar wordt aandacht geschonken aan de toepasbaarheid van de begrippen

III Beschrijving van ervaringen met kinderen:

Gert Müller, 9-12-84