Die rekenaar as hulpmiddel in die onderrig van stereochemie

T. van Ree

Departement Chemie, Universiteit van Venda, Sibasa, Venda

UITTREKSEL

'n Drill-en-onderrigprogram wat 'n groot verskeidenheid asimmetriese strukture kan genereer, is ontwikkel met die doel om studente oefening te gee in die bepaling van konfigurasie. Die rekenaarprogram lei studente stapsgewys deur 'n aantal probleme en verskaf aan die einde 'n ontleding van die studente se foute. Studente se kommentaar op die program is verkry en hiervan sal gebruik gemaak word in verdere ontwikkeling met die nuwer tegnologie wat nou beskikbaar is.

ABSTRACT

The computer as an aid in the teaching of stereochemistry

A drill-and-tutorial program which can generate a large variety of asymmetric structures, has been developed with the aim of affording students practice in determining configuration. The computer program takes students stepwise through a number of problems and provides an analysis of the students' errors. Students' comments on the program were obtained and will be used to improve the program with new technology becoming available.

1. Inleiding

Die toekomstige sukses of mislukking van mikro-rekenaars as onderrigmedium is grootliks afhanklik van die beskikbaarheid van kwaliteit programmaterieel. Tog is die oorgrote meerderheid mikrorekenaar-materiaal wat vir chemie-onderrig beskikbaar is, van 'n lae standaard of nie geskik vir gebruik aan Suid-Afrikaanse teknikons en universiteite nie. Hierdie tekort aan geskikte programme kan veral toegeskryf word aan die volgende faktore:

- (a) Dikwels word die ontwikkeling van programme gesien as 'n programmeringsprobleem, sodat die nodige vakkennis en didaktiese oorwegings verontagsaam word.
- (b) Vakkenners wat programme ontwikkel, het dikwels nie die nodige rekenaar-kennis nie, of is nie bewus van die werk wat deur Gagné¹ en ander² op die gebied van didaktiese modelle gedoen is nie.
- (c) Baie van die gespesialiseerde kennis in verband met leerteorie en effektiewe onderrig word nooit toegepas in mikrorekenaarprogramme nie.³
- (d) Geskikte programmeringstandaarde^{4,5,6} wat die rekenaar "vriendeliker" vir die gebruiker sal maak, word nie toegepas nie.

'n Goedgeskrewe program kan van groot nut wees vir sowel die dosent as die student. In die huidige opset waar dosente oorvol leergange met steeds toenemende kompleksiteit in klasse van meer as 300 studente moet deurworstel, is daar min tyd vir individuele aandag en behoorlike funksionalisering. Die rekenaar individualiseer die leergebeure sodanig dat elke student tot sy reg kan kom – dit is 'n onderrighulp vir die stadige student of onderpresteerder, terwyl dit die nodige uitdaging aan die beter studente kan bied. Terselfdertyd bekom die dosent 'n rekord van die student se prestasie, wat kan help om sy insig ten aansien van leerprobleme uit te brei en hom sodoende in staat te stel om sy lesings sinvoller te beplan.

Die doel met hierdie ondersoek was om sekere van die tekortkominge wat hierbo genoem is, te ondersoek en te verbeter met behulp van 'n program wat gebaseer is op 'n bestaande algoritme. Die houdings van studente ten opsigte van die gebruik van 'n rekenaar en die program as 'n nuwe onderrighulpmiddel is ook ondersoek deur middel van 'n vraelys wat 'n aantal stellings bevat het. Die studente moes aandui of hulle met die stellings saamstem of nie.

FIGUUR 2: Algoritme vir RSTER

WIL U NOG EEN PROBEER (JA/NEE)? NEE EVALUERING VAN KOOS

U het met 5 molekules gewerk.

2 Fout/e in bepaling of molekules opties aktief was, al dan nie.

4 Fout/e in toekenning van prioriteite.

1 Manipulasiefout/e.

0 Fout/e in toekenning van konfigurasie.

U het 'n mate van bedrewenheid in stereochemie, maar ek sou u aanraai om u aantekeninge, handboeke of dosent te raadpleeg en nog te oefen.

Totsiens, KOOS, tot 'n volgende keer!

FIGUUR 3: Evaluering vertoon deur RSTER ná 'n sessie by die rekenaar.

manipulasie van strukture en hoeveel van die probleme uiteindelik foutief beantwoord is (figuur 4).

Die program kan maklik gewysig word om die hulp en kommentaar weg te laat, sodat dit dan as 'n vraagbank gebruik kan word.

3. Vraelyste en kommentaar

'n Onderrigprogram soos hierdie waarmee 'n deurlopende prestasiekontrole saamgaan, het 'n belangrike nuwe-effek – die student probeer steeds om die rekenaar te “klop”, dit wil sê om sy fouttellings so laag moontlik te hou. Dit het dus dieselfde aantrekkingskrag as die bekende TV-speletjies.

'n Totaal van twintig man- en damestudente (almal

EVALUASIE

Naam	Klas	Aantal	Opt. Akt.	Prior.	Manip.	R/S
KOOS	2	5	2	4	1	0
VOLPI	1	68	0	0	2	1
VOLPI	2	45	0	32	0	2
VOLPI	3	47	1	29	0	0
YVONNE	1	20	0	0	0	0
YVONNE	2	25	0	2	0	0
YVONNE	3	29	0	3	1	1
LEVY	3	11	0	2	0	1
VAN	2	20	0	2	0	0
TEUNS	2	31	6	2	0	1
KOOS	3	28	0	4	0	1

FIGUUR 4: Evaluering van studente soos vertoon aan die dosent.

Die laaste vier kolomme dui die aantal foute aan wat deur die studente gemaak is: (a) in die bepaling van optiese aktiwiteit; (b) in die toekenning van prioriteite; (c) manipulasie van projeksies; (d) toekenning van konfigurasie as R of S.

B.Sc. II) is gevra om 'n vraelys te beantwoord, nadat elkeen minstens 2½ uur by die rekenaar deurgebring het. Die vrae kan breedweg verdeel word in dié wat houdings teenoor rekenaar gebruik meet en dié wat houdings teenoor die program as sodanig meet. Met die vraelys is gepoog om definitiewe kommentaar op die program te ontlok deur die studente te vra om sekere stellings te bevestig of te ontken. Verder is die studente ook gevra om hulle eie gedagtes in verband met rekenaarondersteunde onderrig uit te druk. Hulle is gevra of hulle met die volgende stellings saamstem of nie:

A. Houding teenoor die program as sodanig

1. Die meeste probleme was vir my te moeilik.
2. Ek hou van die program omdat dit jou stapsgewys deur die probleme lei.
3. Die voorbeelde was nie realisties nie.
4. Ek het daarvan gehou om die program te gebruik.
5. Die program is gerieflik om te gebruik.
6. Oor die algemeen was die program se verduideliking van die onderwerp nie duidelik nie.
7. Ek het die gevoel gekry dat ek bloot 'n nommer is.
8. Ek het te veel tyd aan die program spandeer.
9. Dit is moeilik om die program te gebruik, want die rekenaar is gedurig buite werking.
10. Die program het van tyd tot tyd nuttige kommentaar gelewer.
11. Ek het meer tyd aan die program bestee as wat van my verwag is.
12. Die program is vervelig.
13. Die program se voorbeelde is goed gekies.
14. Die program se tekeninge/projeksies was goed.

B. Houding teenoor rekenaar gebruik

1. Die rekenaar is bloot 'n dom plaasvervanger vir die

dosent.

2. Ek sou my vriende aanraai om gebruik te maak van 'n program soos hierdie.
3. Ek hou van 'n rekenaarprogram omdat jy foute kan maak sonder dat iemand daarvan weet.
4. Ek sal beter vaar in my kursus indien gebruik gemaak word van rekenaarprogramme.
5. Die meganiese sy het die gebruik van die rekenaar bemoeilik.
6. Rekenaars behoort 'n groter bydrae te maak tot die alledaagse lewe.

Laastens is die studente ook gevra waarvan hulle die minste en waarvan hulle die meeste gehou het by die gebruik van die program en die rekenaar.

4. Resultate

Die response op die verskillende stellings word in tabel 1 weergegee. 'n Respons is as positief beskou ($p < 0,05$; binomiaal) indien minstens 15 uit 20 respondente saamgestem het met 'n "positiewe" stelling (A2, A4, A5, A10, A11, A13, A14, B2, B3, B4, B6), of nie saamgestem het met 'n "negatiewe" stelling nie (A1, A3, A6, A7, A8, A9, A12, B1, B5).

Die enigste negatiewe respons (stelling A6) dui daarop dat die program se verduideliking van die onderwerp nie duidelik genoeg is nie.

Tabel 1

Respons op die vraelys deur 'n groep van 20 tweedejaar B.Sc.-studente.

Stelling	Stem saam	Stem nie saam nie	Houding: positief/negatief
A1	8	12	—
A2	18	2	positief
A3	3	17	positief
A4	18	2	positief
A5	13	7	—
A6	15	5	negatief
A7	5	15	positief
A8	2	18	positief
A9	0	20	positief
A10	6	14	—
A11	15	5	positief
A12	5	15	positief
A13	19	1	positief
A14	17	3	positief
B1	4	16	positief
B2	20	0	positief
B3	18	2	positief
B4	17	3	positief
B5	1	19	positief
B6	19	1	positief

5. Gevolgtrekkings

Uit die beantwoording van die vraelyste blyk dit dat studente van die program hou omdat:

- (a) Die individuele werk elkeen in staat stel om teen sy eie tempo te vorder.
- (b) Die student reggehelp word sodra 'n foutiewe stap in die oplossing van die probleem uitgevoer word.
- (c) Die program sommige van die "wedstryd"-aspekte van TV-speletjies het.

- (d) 'n Groot variasie van probleme, met foutvrye antwoorde, beskikbaar is.

Studente het ook laat blyk dat hulle dit sou verkies as hierdie en soortgelyke programme 'n permanente deel van die kursusmateriaal sou uitmaak.

Van die dosent se kant beskou, blyk die volgende voordele:

- (a) Terugvoer van resultate van groot groepe studente is onmiddellik beskikbaar.
- (b) Onervare dosente het dadelik 'n geldige reeks probleme beskikbaar.
- (c) Weens die verdeling van probleme volgens drie moeilikheidsvlakke is die standaard redelik homogeen vir 'n groep van 10 of meer probleme op 'n bepaalde vlak.

Sommige studente het die volgende punte van kritiek geopper:

- (a) Gedurende oplossing van 'n probleem kan nie weer van voor begin word nie – sodra "Return" gedruk is, is die kans verby.
- (b) Die probleme is nie genommer nie.
- (c) Weens die gebruik van afkortings en simbole in die projeksieformules was dit nie altyd maklik om af te lei watter struktuur op die skerm vertoon word nie.
- (d) Studente sou graag aan die rekenaar wil vrae stel.
- (e) Die program se hulp en kommentaar is stereotiep en te wyd gestel.

Ander probleme wat waargeneem is, is dat foutboodskappe soms deurkom in kodetaal en dat skerm te veel inligting bevat ('n algemene probleem by baie rekenaarprogramme). Hierdie probleem kon egter reggestel word en kan voorkom word as programmeringstandaarde^{4,5} streng toegepas word.

Samevattend kan egter opgemerk word dat die program geslaagd is en dat studente gretig is om die program te gebruik. Uit die beantwoording van die vraelys (tabel 1) blyk dit dat die houding van studente na 2½ lesure elk ('n totaal van meer as 50 lesure) oor die algemeen positief was.

6. Dankbetuiging

Die geldelike bystand van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing word erken. Menings in hierdie werk uitgespreek of gevolgtrekkings waartoe geraak is, is dié van die skrywer en moet nie beskou word as dié van die Raad vir Geesteswetenskaplike navorsing nie.

Ontvang 3 Mei 1987; goedgekeur 31 Aug. 1987.

7. VERWYSINGS

1. Gagné, R.M., Wager, W. & Rojas, A. (1981). Planning and Authoring Computer-Assisted Instruction Lessons, *Educational Technology*, 21 (9), 17-26.
2. Roblyer, M.D. (1981). Instructional Design versus Authoring of Courseware: Some Crucial Differences, *AEDS Journal*, 14, 173-181.
3. Wager, W. (1981-1982). *J. Educ. Technol. Systems*, 10 (3), 261-269.
4. Roblyer, M.D. (1981). When Is It Good Courseware? Problems in Developing Standards for Microcomputer Courseware, *Educational Technology*, 21 (10), 47-54.
5. Mackey, K. & Slesnik, T. (1982). A Style Manual for Authors of Software, *Creative Computing*, 1982, (8), 110-111.
6. Bradley, J.D., Brink, B. & Glasser, L. (1982). Operational Standards in Computer-Assisted Instruction. In *Computers in Education-Proceedings of SACCE82*, 1982, 67-76.
7. Eades, R.A., Douglas, C.H. & Brown, L.E. (1979). Computer Facilitation of Concept Acquisition, *J. Chem. Educ.*, 56, 545.