

# Faalangst tijdens de computer-gestuurde les\*

P. L. VAN DER PLAS

*Pedagogisch Instituut, Rijksuniversiteit Leiden.*

## *Samenvatting*

*In ongestructureerde taaksituaties disfunctioneren negatief faalangstige leerlingen (F-), terwijl positief-faalangstigen (F+) in dergelijke situaties optimaal functioneren. Verwacht mag worden dat F- leerlingen in een ongestructureerde situatie veel meer behoefte hebben aan structuren de elementen en feedback-mogelijkheden. Dit werd onderzocht in een computer-gestuurd onderwijsprogramma, waarbij de leerling zélf de lesvolgorde bepaalde en de opgaven samenstelde. Binnen een dergelijke situatie bleken F- leerlingen in vergelijking met F+ leerlingen significant meer structurerende samenvattingen te kiezen en meer gebruik te maken van directe feedbackmogelijkheden. Tevens oordeelden ze ongunstiger over een dergelijke onderwijsleersituatie.*

## 1. Inleiding

Laat er geen onduidelijkheid bestaan over de hier gehanteerde vorm van computer-gestuurd onderwijs (computer-assisted instruction; c.a.i.). De leerling, die een les via de computer volgt, zit hierbij voor een elektrische typemachine (terminal), die verbonden is met de computer. De les die voor het kind wordt uitgetikt heeft veelal het karakter van een geprogrammeerde instructie: na enige informatie volgt een vraag waarop de leerling een antwoord moet intikken. Is het antwoord juist dan gaat het lesprogramma verder; een fout kan adequate feedback opleveren alvorens aan nieuwe informatie wordt begonnen.

De auteur van een lesprogramma moet erg veel tijd besteden aan het schrijven ervan. Naast het

analyseren van de leerstof en het formuleren van doelstellingen moet hij in de voorhanden programmeertaal een lineaire of vertakte les vervaardigen, waarbij op elke vraag naast het goede antwoord in een scala van foute antwoorden moet zijn voorzien. Tevens zal hij de les in voldoende mate moeten afstemmen op de groep voor wie zij bedoeld is en toetsen moeten inbouwen die tijdens en na de les kunnen bepalen in hoeverre de leerlingen de doelstellingen hebben bereikt. Op het moment dat de les is geprogrammeerd en aan het komputergeheugen is toegevoegd staat de auteur voorlopig buiten spel. De leerlingen, die de betreffende les gaan volgen zijn afhankelijk van de beslissingsregels zoals die op dat moment in het programma bestaan. Op grond van de resultaten die de computer tijdens de les registreert (aantal fouten op de diverse toetsen, aantal fouten tijdens het programma, benodigde tijd) kan de auteur na afloop beslissen of het programma in zijn huidige vorm voldoet dan wel op bepaalde punten moet worden gereviseerd.

## 2. Het onderzoek naar individuele verschillen tijdens het onderwijsleerproces

Afgezien van de hoge kosten welke verbonden zijn aan deze vorm van onderwijs, is het op dit moment na een experimentele fase zeer wel mogelijk om bestaande lesprogramma's op de computerschijf te zetten en door grote aantallen leerlingen te laten volgen. Een dergelijke procedure zal echter, naast innovatieve informatie, niet veel meer opleveren dan een toenemende ver-

\* Het onderzoek werd uitgevoerd in het kader van S.V.O.-project 0113: *computer assisted instruction*.

betering van een vervaardigd programma via formatieve evaluatie (Bloom, 1971). Gezien de mogelijkheid om bij computer-gestuurd onderwijs specifiek met de individualiteit van de leerling rekening te houden (o.a. feedback en leersekwenties aangepast aan individuele leerprestaties) leek een onderzoek m.b.v. dit medium in de richting van adaptiemogelijkheden meer specifieke gegevens op te kunnen leveren. Het onderzoek naar het effect van leerlingverschillen op prestaties bij bepaalde onderwijsprogramma's heeft vanaf 1964 steeds meer plaatsgevonden, mede geïnspireerd door de ontwikkeling van de geprogrammeerde instructie. Vooral de intelligentie als individueel verschil werd veelvuldig onderzocht (Hoogstraten, 1970). Andere persoonlijkheidskenmerken die evenzeer hun invloed doen gelden op het onderwijsleerproces zoals prestatiemotivatie, creativiteit, cognitieve stijl en faalangst werden in mindere mate bij dit onderzoek betrokken. Deze stand van zaken is medebepalend geweest om dit onderzoek op het laatstgenoemde, nog betrekkelijk onontgonnen gebied van persoonlijkheidsvariabelen te richten, in het bijzonder faalangst.

### 3. Negatieve en positieve faalangst

Het ontstaan en functioneren van faalangst wordt in Nederland in het bijzonder onderzocht door H. Hermans (1971). In navolging van Amerikaans onderzoek (Alpert, 1960) maakt hij onderscheid tussen angst die de prestatie kan verhogen dan wel verlagen: negatieve faalangst (F-) wordt gedefinieerd als 'een angst om te falen, die speciaal in taaksituaties die voor het individu relatief ongestructureerd zijn, hem doet disfunctioneren'; met positieve faalangst (F+) wordt bedoeld 'een angst om te falen die speciaal in taaksituaties die voor het individu relatief ongestructureerd zijn, hem optimaal doet functioneren'. Hermans ziet faalangst als een geleerd motief. Observaties van kinderen uit de 4de en 5de klas basisschool die in aanwezigheid van hun ouders een aantal opgaven moeten uitvoeren laten zien dat ouders van hoog-negatief-faalangstige kinderen nauwelijks reageren op momenten

dat hun kind zich in een onzekerheidstoestand bevindt en steun zoekt. Zowel de ouders als het kind reageren met veelvuldige negatieve spanningsontladingen op deze situatie.

Bij de validatie van de PMTk (Prestatie Motivatie Test voor Kinderen; Hermans, 1971), waarmee o.a. van iedere leerling de F+ en F- worden gemeten, blijken de negatief faalangstige leerlingen in vergelijking met de positief faalangstige leerlingen in het algemeen lagere rapportcijfers te krijgen en naar het oordeel van de onderwijzer afhankelijker van anderen in de taaksituatie. Tevens hadden ze minder plezier in leren en een geringer innerlijk welbevinden (Bradburn). Hermans vindt steeds lage correlaties tussen F+ resp. F- en prestatiemotivatie (variërend van .11 tot .35) en lage correlaties tussen de intelligentie-index (ISI-vorm II) en F+ resp. F-. Ook vindt hij de volgende interactie: de laag-intelligente F- leerling profiteert optimaal van een gestructureerde leergang (konkreet, inhoud in meerdere stapjes aangeboden, meer leiding van de leraar, prakties georiënteerd en individueel gericht) terwijl de hoogintelligente F+ leerling op een ongestructureerd programma (abstrakte aanbieding, minder stapjes, zelfstandig werken, theoretische oriëntatie, klassegericht) tot betere prestaties komt. De ongestructureerde situatie, door Hermans omschreven als ambigu, onzeker (geen of vertraagde feedback) en onduidelijk kan in het bijzonder voor de F- leerling een prestatieverminderend, zelfs dreigend karakter hebben.

Het is waarschijnlijk dat de zwakkere prestaties en de ongunstiger gevoelens van de F- leerling samenhangen met de omstandigheid dat de (onderwijs-)situatie niet of onvoldoende is afgestemd op de specifieke aard van zijn persoonlijkheid. Deze veronderstelling krijgt, naast het reeds hierboven vermelde onderzoek van Hermans, eveneens empirische steun in een aantal onderzoeken waarbij negatief faalangstigen in meer gestructureerde of affektief aantrekkelijker situaties tot betere resultaten komen (Sarason, 1958; Grimes, 1961; Spielberger, 1967; Leith, 1967; Campeau, 1968; Sieber, 1970; Tallmadge, 1971).

#### 4. Hypothesevorming

Uit bovenstaande mag blijken dat de structuur in een hoeveelheid leerstof en spanningsverminderende, directe feedbackmogelijkheden voor de negatief faalangstige leerlingen van grote betekenis zijn, juist op momenten dat zij zich in een ongestructureerde situatie bevinden. De vraag kan gesteld worden of de F- leerling in vergelijking met de F+ leerling in een ongestructureerde, wellicht dreigende onderwijssituatie ook zelf meer van voor hem waardevolle mogelijkheden tot structurering en feedback gebruik zal maken. Om dit te onderzoeken moet men beschikken over een ongestructureerde situatie, waarbinnen de leerling regelmatig zélf keuzen kan doen t.a.v. het al dan niet verhogen van de structuur van de les c.q. het verkrijgen van feedback.

Onder een ongestructureerde situatie verstaan we hier een lesprogramma, waarin de leerling zelf de leerstofvolgorde moet bepalen en zelf zijn opgaven samenstelt. Een dergelijke situatie lijkt op dit moment alleen via komputer-gestuurd onderwijs te realiseren. Rekening houdend met het beschikbare programmeersysteem (Coursewriter 3) operationaliseerden we de bovengenoemde keuzen ter verhoging van de structuur c.q. verwerving van feedback als volgt:

- keuze tot samenvatting of vervolgen van het programma;
- keuze tot het maken van extra opgaven van een reeds bekend type, alvorens met andere, onbekende leerstof verder te gaan;
- keuze tot informatie, voorafgaand aan een komende test;
- keuze tot het verkrijgen van onmiddellijke feedback via de zg. helpfunctie.

Onze verwachtingen t.a.v. het keuzegedrag van de F- leerling in vergelijking met de F+ leerling leidden tot de volgende hypothesen:

- (1) de F- leerling zal significant meer samenvattingen kiezen;
- (2) de F- leerling zal significant meer extra opgaven van een reeds bekend type willen maken;
- (3) de F- leerling zal significant meer informa-

tie voorafgaand aan een test kiezen;

- (4) de F- leerling zal significant meer gebruik maken van de help-functie.

Teneinde te onderzoeken in hoeverre deze onderwijssituatie door de leerlingen als dreigend en onzeker werd ervaren zou een vragenlijst inkl. semantische differentiaal worden gekonstrueerd. De hypothese hierbij

- (5) de F- leerling zal deze onderwijssituatie op de vragenlijst als meer dreigend en onzeker aanduiden dan de F+ leerling.

#### 5. Het lesprogramma MASSA

Als leerstof viel de keuze op het natuurkunde-onderwerp 'soortelijke massa' dat in de zesde klas basisschool, de populatie waarop we ons richtten, niet of slechts summier werd behandeld, terwijl mocht worden verwacht dat de leerlingen hier t.a.v. de inhoud van het programma over voldoende voorkennis zouden beschikken.

Over het onderwerp werden een negental doelstellingen geformuleerd welke na leerstofanalyse in een leerstructuur (Gagné, 1967) konden worden ondergebracht. De leerling mocht zelf bepalen in welke volgorde hij de leersets per onderscheiden leertype (begrippen, principes etc.) wilde doorlopen. Een dergelijke procedure werd hier gevolgd om de leersituatie een ongestructureerd karakter te geven. Daarnaast stelde de leerling zelf zijn opgaven samen. Ter verduidelijking geven we aan enkel voorbeeld van een hierbij mogelijke konversatie leerling-komputer (ll-k):

k: 'Bedenk uit je hoofd de naam van een stof, kun je niets bedenken tik dan stof.

ll: goud

k: bedenk uit je hoofd een massa in grammen bij goud

ll: 18

k: met jouw gegevens wordt de opgave als volgt:

a) de stof goud heeft een

b) massa van 18 gram en een

c) volume van  $0,93 \text{ cm}^3$

Bereken nu zelf de s.m. in  $\text{g/cm}^3$  van goud.

Rond af op 1 cijfer achter de komma.  
 ll: 19,3  
 k: Goed zo, ga door.'

Tenslotte bestond er binnen het programma 6 maal de mogelijkheid een samenvatting te kiezen, 3 maal de mogelijkheid tot het kiezen van een aantal extra opgaven van een bekend type en 7 maal de mogelijkheid informatie voorafgaand aan een test te kiezen. Gedurende de gehele les kon de leerling door het intikken van het woord 'help' kiezen voor onmiddellijke feedback: het goede antwoord werd op dat moment voor hem uitgetikt.

### 6. Selectie proefgroepen

De selectie van 30 F+ en 30 F- leerlingen vond plaats in twee fasen. Allereerst werden de testgegevens van 170 kinderen uit Leidse zesde klassen verzameld. De interkorrelaties (Pearson r) van PMTk en OTIS-intelligentietest (M-vorm) vertoonden een vertrouwd beeld (zie tabel 1).

Tabel 1. Interkorrelaties van PMTk en OTIS-intelligentietest. (N = 170).

	F+	F-	IQ	P
F+		-.48 <sup>++</sup>	.28 <sup>++</sup>	.16 <sup>+</sup>
F-			-.29 <sup>++</sup>	-.20 <sup>+</sup>
+	p < .05 IQ			.17 <sup>+</sup>
++	p < .005 P (prestatie-motivatie)			

Uit deze groep werden vervolgens die leerlingen geselecteerd met een uitgesproken positieve of

Tabel 2. Totaal, gemiddelde ( $\bar{X}$ ) en spreiding (S) der programmakeuzen voor beide faalangstgroepen.

	samenvatting		extra opgaven		informatie		'help'					
	totaal	$\bar{X}$	S	totaal	$\bar{X}$	S	totaal	$\bar{X}$	S			
F+ N = 30	48	1.6	.97	171	5.7	3.6	127	4.23	1.73	66	2.2	1.97
F- N = 30	67	2.23	1.22	156	5.2	4.4	133	4.43	1.79	100	3.3	2.68

negatieve faalangstscore. Als criterium voor extremiteit werd genomen: 7de deciel en hoger. De 64 F- en de 43 F+ leerlingen, die na uitsluiting van kinderen die op beide motieven hoog scoorden, nog resteerden werden door matching tot twee vergelijkbare groepen van 30 F- en 30 F+ teruggebracht.

De matching vond plaats op sexe, de score op een eveneens afgenomen pretest m.b.t. de specifieke inhoud van het programma (r IQ/pretest: .46) en de prestatie-motivatiescore (P).

### 7. Uitvoering van het onderzoek

Doordat er op dit moment op het Pedagogisch Instituut slechts 6 terminals staan, waren we genoodzaakt de leerlingen in groepjes van 5 vanaf de diverse scholen per taxi naar ons toe te laten komen. De 12 benodigde sessies (12 x 5 = 60 leerlingen) werden in de maanden februari en maart 1972 zo snel mogelijk na elkaar afgewerkt. Op het instituut volgden beide groepen van 30 leerlingen het programma MASSA. Na afloop van de les vulden zij de vragenlijst inkl. semantische differentiaal in. Hierop volgde als afsluiting een posttest, samengesteld op basis van de doelstellingen. De gehele procedure vergde gemiddeld 2 uur per sessie.

### 8. Resultaten

De afhankelijke variabelen t.w. het aantal keuzen tot resp. samenvatting (max. 6), extra opgaven (3 keer mogelijk) en informatie vóór de test

(max. 7) werden binnen het programma voor iedere leerling apart geregistreerd. Alleen het aantal keren dat de leerling 'help' verkoos (permanent mogelijk) werd vanuit de protocollen vastgesteld. In de Tabellen 2 en 3 zijn enige resultaten weergegeven.

Tabel 3. t-toetsen op de gemiddelden der programmeuzen van beide faalangstgroepen.

	t
samenvatting	2.25 <sup>++</sup>
extra opgaven	.49
informatie vóór test	.43
'help'	1.85 <sup>++</sup>

<sup>++</sup> =  $p < .05$ , éénzijdig getoetst

De F- leerlingen kiezen significant meer samenvattingen en maken eveneens significant meer gebruik van de mogelijkheid tot onmiddellijke feedback ('help'). Verder blijkt het aantal fouten dat tijdens het programma gemaakt wordt en de resultaten op de posttest gemiddeld niet significant te verschillen voor beide groepen. We moeten echter wel bedenken dat de F- groep gemiddeld van meer informatie (samenvattingen) gebruik heeft gemaakt. Op de vragenlijst doen zich interessante verschillen voor. Ofschoon 80% van de leerlingen in beide groepen de les als 'leuk' aanduidt blijkt de katagoriserings van de letterlijke antwoorden op de vraag:

'Tijdens de les voelde ik me . . .' er uit te zien als in Tabel 4 weergegeven.

Tabel 4. Kategorisering van de antwoorden der beide faalangstgroepen (N = 60) op de vraag 'Tijdens de les voelde ik me . . .'.

	naar	(beetje) zenuwachtig	gewoon, rustig	goed, fijn
F+	1	4	15	10
F-	3	14	5	8

De Kolmogorov-Smirnov toets (Siegel, 1956) toont aan dat deze verdeling over beide groepen significant verschillend is ( $\lambda^2 = 9.6$ ;  $p < .01$ ). De F- groep laat zich op de semantische differentiaal tevens minder positief uit over het programma: ze ervaren het als meer onduidelijk, onbegrijpelijk, onprettig, onzeker en opgewonden, dan de F+ leerlingen.

### 9. Discussie

Drie van de vijf ontwikkelde hypothesen worden door het onderzoek bevestigd. De F- leerling kiest in vergelijking met de F+ leerling veelvuldiger samenvattingen en maakt meer gebruik van de mogelijkheid tot onmiddellijke feedback op het moment dat hij zich in de door ons gecreëerde ongestructureerde onderwijsleersituatie bevindt. Tevens percipieert hij deze meer als dreigend en onzeker. We nemen aan dat een samenvatting voor de F- leerling een grote structuurwaarde bezit, een zekerheid en houvast. Snelle, specifieke, duidelijke en objectieve feedback behoren tevens tot zijn behoeftenpakket. Ten aanzien van de resultaten op de vragenlijst willen we enige reserve betrachten: naast de ongestructureerde onderwijsleersituatie achten we tevens de gehele veranderde omgeving verantwoordelijk voor het feit dat de F- leerlingen zich minder op hun gemak voelen.

Over onze beide niet bevestigde hypothesen willen we het volgende opmerken. De F- leerling kiest niet significant meer informatie voorafgaand aan een komende test dan de F+ leerling. De oorzaak zou kunnen liggen in het feit dat de testen relatief eenvoudig en kort waren en voornamelijk aan het begin van de les voorkwamen waar het uitproberen van mogelijkheden als novelty effect kan optreden. Het kiezen van extra opgaven vertoont een niet-significant verschil in de richting tegengesteld aan de verwachting. Observaties tijdens en vraaggesprekjes na afloop van de sessies brachten ons ertoe te onderzoeken in hoeverre de opgedane frustratie als gevolg van het maken van fouten voorafgaand aan de keuze een rol zou kunnen spelen. Daartoe gingen we

na hoeveel extra sommen de kinderen van beide groepen nog wilden maken op het moment dat zij in de eerste twee opgaven minstens één fout gemaakt hadden. De 12 F+ leerlingen en de 15 F- leerlingen kozen op dat moment voor totaal resp. 36 en 26 extra opgaven ( $t = 4.06^{++}$ ;  $p < .005$ ). Er bestaat dus reden om de aan de verwachting tegengestelde verschillen op dit punt toe te schrijven aan het sterk dalende aspiratienivo van de F- leerling op het moment dat de taak naar zijn perceptie niet meer haalbaar is.

Tenslotte moeten we opmerken dat wij binnen ons onderzoek nog enkele aanwijzingen vonden die erop wezen dat enerzijds een hoge F- pleegt samen te gaan met een lage prestatiemotivatie en anderzijds een hoge F+ vaker met een hogere prestatiemotivatie.

#### 10. Afsluiting

We zouden niet direkt willen pleiten voor het vervaardigen van speciale programma's voor F+ dan wel F- leerlingen. Veeleer wilden we aantonen dat het mogelijk is om, gebruik makend van enkele unieke mogelijkheden binnen computer gestuurd onderwijs, te komen tot onderzoek van hetgeen *tijdens* het onderwijsleerproces gebeurt bij bepaalde leerlingen. Tevens wilden we op deze wijze zicht krijgen op nieuwe mogelijkheden bij het samenstellen van programma's. Met name interesseerde ons de vraag of deze programma's, die onderwijstechnies uiterst vernuftig in elkaar gezet waren, wel in gelijke mate door alle leerlingen met plezier zouden worden gevolgd. Het onderhavige onderzoek maant ons in deze tot voorzichtigheid.

Het is niet onwaarschijnlijk dat het onderzoek naar de invloed van persoonlijkheidskenmerken op het onderwijsleerproces zal worden voortgezet. Met name wordt op dit moment gedacht aan onderzoek in de richting van de 'aptitude-treatment interaction' (Cronbach, 1967).

#### Literatuur:

- Alpert, R. - Anxiety in academic achievement situations. *J. of abn. and soc. ps.* 1960, 61, 207-215.
- Bloom, B. - *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*, NY 1971.
- Campeau, P. - Test Anxiety and feedback in programmed instruction, *J. of educ. ps.*, vol 59, 1968, 159-163.
- Cronbach, L., in R. Gagné - How can instruction be adapted to individual differences? *Learning and individual differences*, Merrill, 1967.
- Dixon, W. - *Introduction to statistical analysis*, NY 1957.
- Gagné, R. - *The conditions of learning*, NY 1967.
- Grimes, J. - Compulsivity, anxiety and school achievement, *Merrill-Palmer Quarterly* 1961, 71, 247-269.
- Hermans, H. - *Prestatiemotief en faalangst in gezin en onderwijs*, Amsterdam 1971.
- Hoogstraten, J. - Geprogrammeerd onderwijs en individuele verschillen, *Pedagogische Studiën* 1970 (47), 444-455.
- Leith, - Mode of learning and personality, *Research Reports on programmed learning* no. 14, University of Birmingham, 1967.
- Sarason, I. G. - The effects of anxiety, reassurance and meaningfulness of material to be learned on verbal learning, *J. of exp. ps.*, 1958, 56, 472-477.
- Siegel, S. - *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*, NY 1956.
- Sieber, J. - Effect of memory support on the problem solving ability of testanxious children, *J. of educ. ps.*, 1970, 61, 2, 159-168.
- Spielberger, C. D. - *State anxiety and task difficulty using C.A.I.-media*, semi-annual progress report, July 1967, Florida State University.
- Tallmadge, G. - Interactive relationships among learner characteristics, types of learning, instructional methods and subject matter variables. *J. of educ. psychology*, 1971, 62, 31-38.

#### Curriculum vitae

Drs. P. L. van der Plas (geb. 1947) volgde de onderwijsopleiding aan de Kweekschool Haagsch Genootschap, den Haag; studeerde onderwijskunde aan de R.U. te Leiden, aan welke Universiteit hij thans verbonden is als wetenschappelijk medewerker. Adres: Lammermarkt 65, Leiden.