

Het kind en het badwater

G. Schoemaker

OW & OC, RU Utrecht

Samenvatting

Dit artikel is een reactie op het artikel "Over microcomputers, watermeters, badkuipen en couveuses" van J. Speelpenning in het vorige nummer. En met name het gedeelte over de globale grafieken op de microcomputer.

De auteur wijst op de gevaren die dreigen als het op deze manier van de computer gebruik maken: de welwillende kinderen geven het op het eerste gezicht voor de hand liggende antwoord, terwijl een ander antwoord ook heel goed kan zijn. De computer wordt gebruikt, terwijl potlood en papier meer mogelijkheden geven.

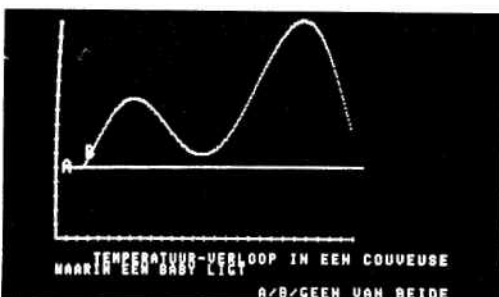
In de Nieuwe Wiskrant van mei 1983 schrijft Jan Speelpenning over microcomputers, watermeters, badkuipen en couveuses.

Het idee om kinderen te laten werken met grafieken van het waterpeil in een badkuip met behulp van een microcomputer spreekt me wel aan. Het schijfje met het programma heb ik gedraaid op een micro. Mijn eerste indruk "leuk materiaal met een heleboel dynamiek" bleef bij het werken met het programma over-eind, sterker nog, ik ben enthousiast over dit stukje wiskunde-onderwijs met behulp van de computer.

Bij het lezen van het tweede deel van het artikel, onder het kopje "Globgraf", had ik twijfels.

Het doel van het programma "globgraf" is kinderen te oefenen in het leggen van verbanden tussen het verloop van "iets" – een proces – en globale grafieken. Ik neem hier een probleem over dat Jan Speelpenning laat zien.

De couveuse



Zo op het eerste gezicht is het antwoord voor de hand liggend en wel A, de horizontale grafiek, want de temperatuur in een couveuse met baby moet constant zijn. Bij nader inzien weet ik het zo net nog niet. Het temperatuurverloop, geregeld door een thermostaat,

Summary

This article is a reaction on an earlier article about the used in a small scale experiment for 15 year old stu-
The author points out the dangers of improper use of the computer as an educational tool: in this case the computer – unable to communicate properly with the students – was used in a situation where pen and paper offered more adequate possibilities.

wordt veel beter weergegeven door de andere globale grafiek. De verwarming staat aan, de temperatuur stijgt tot boven de ingestelde waarde, de verwarming slaat af, de temperatuur daalt tot onder de ingestelde waarde, het bimetaaltje sluit de stroomkring en de verwarming gaat weer aan, enz.

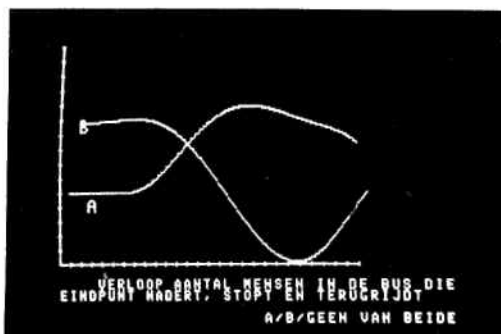
De tweede top van B is hoger dan de eerste. Dat is niet zo best, maar als je aanneemt dat de afstand tussen twee streepjes op de verticale as 0,1 graad Celsius aangeeft, dan is het verschil tussen de maxima niet om van wakker te liggen.

Een leerling die snel A intypt en verder niet nadenkt over de vraag, heeft minder geleerd en minder gepresteerd dan een leerling die na een hierboven aangegeven gedachtengang B verkiest en "fout" op het scherm krijgt. Een andere gedachtengang is de volgende:

Ik neem aan dat de temperatuur van 36° op het niveau ligt tussen eerste top en dal van B, afstand tussen twee streepjes kies ik 1°C. De tweede top van B jaagt de temperatuur akelig hoog op. B is dan fout maar A ook vanwege de bijbehorende onderkoeling. Dus geen van beide goed.

Een tweede voorbeeld van "Globgraf" uit het artikel:

De autobus



Ook hier maar weer eens kijken of ik de opgave kan maken. Zo op het eerste gezicht zal B wel bedoeld zijn, omdat op zeker moment het aantal passagiers daalt naar nul en dan weer toeneemt.

Eigenlijk is nu niet duidelijk hoe ik me deze grafieken moet voorstellen. Worden er enige haltes aangedaan behalve het eindpunt? In dat geval snap ik er niet veel van, want dan moeten er horizontale stukken in de grafiek zitten.

Op deze manier _____ voor de gedeelten waar de bus rijdt, of springen er steeds mensen uit een rijdende bus?

Als er geen haltes worden aangedaan dan de eindhalte, dan zou weer niet kloppen dat de bus opnieuw gaat rijden, want rijden van de bus betekent voor de grafiek altijd _____. Of moet ik me een heleboel haltes voorstellen? Maar dan nog zou de grafiek zo



moeten lopen.

Ik houd het maar op geen van beide.

Ik heb me aan de monitor gekluisterd en bemerkte dat mijn antwoorden werden afgekeurd.

Tot hier toe maakte ik in dit artikel opmerkingen van wiskundige aard over globgraf.

Dat is flauw, want leerlingen komen daar niet mee aanzetten. Ze snappen best wat er bedoeld wordt. Mijn bezwaar is niet primair van wiskundige aard. De wiskundige rammels zijn voor mij tekenen dat er onderwiskundig iets mis is.

Dat moet ik nu maar eens proberen op te schrijven.

Globgraf: Buiten bereik van kinderen houden

De vragen die Globgraf genereert kun je niet zonder meer beantwoorden met A, B of geen van beide. Steeds hoort er bij "veronderstel dat..." Dat is en blijft een fundamenteel probleem bij dit programma. De computer kan geen argumenten afwegen.

Natuurlijk kun je alle overwegingen bij de vraagstelling zetten maar dan krijg je een worstachtige zin met een vraag waar alle denkwerk voor de veiligheid uitgehaald is.

De makers van het programma hebben deze weg gelukkig niet gekozen. Ze gaan uit van wat leerlingen met het programma doen. Kinderen maken niet van die omtrekkende bewegingen alvorens een vraag te beantwoorden. Ze stellen zich welwillend op.

Daar zit nu net mijn voornaamste bezwaar tegen Globgraf. Ik vind dat kinderen heel kritisch aan het toetsenbord zouden moeten zitten en een kritische houding moeten aannemen bij dingen die ze leren.

De couveusevraag en de autobusvraag zijn prima vragen in een klasseggesprek met een schetsje op het bord. Een goed moment lijkt me als de docent daarna vraagt bij de couveuseopdracht:

"Bedenk veronderstellingen waarbij A alleen goed is, waarbij B alleen het goede antwoord is en waarbij A noch B het enig juiste antwoord is".

Op de micro kun je deze vragen alleen maar maken als je niet doordent. Daar heb ik bezwaren tegen. In het onderwijs mogen argumentaties bij antwoorden niet geelimineerd worden. Natuurlijk zijn er situaties waarin argumenteren een gepasseerd station is. Als je 7×8 uitreken in de brugklas, dan moet je op dat moment niet gaan zeuren hoe je daaraan komt. Maar als je bezig bent te leren verbanden te zien tussen processen en globale grafieken, dan zijn argumenten een wezenlijk bestanddeel van dat denken en leren.

De aap uit de mouw

Ik heb argwaan bij elke vorm van gebruik van de computer waarbij de computer vragen genereert over een onderwerp dat de lerende geacht wordt te leren. Deze argwaan is extra groot als het met potlood en papier even goed of beter kan. Deze argwaan had ik ook bij de badkuip. Maar bij "badkuip" neemt de leerling tenminste zelf ook nog initiatieven. De computer wordt gebruikt voor iets wat met potlood en papier minder goed gaat. De computer simuleert iets dat in werkelijkheid veel tijd kost en vooral veel afleiding van het eigenlijke onderwerp biedt.

Bij de couveusevraag en het busprobleem zijn krijtje en bord veel functioneler als startpunt voor een nadenken over argumenten en het afwegen ervan in een klasseggesprek.

De ontdekking dat bij de ene veronderstelling A en bij de andere B het beste antwoord is, vind ik een rijke wiskundige ervaring.

Moraal

De computer kan een machtig hulpmiddel in het onderwijs zijn, zolang de leerling meester blijft over de situatie.

Wantrouw alle pogingen om mensen iets aan te leren door middel van de computer, als de leerling niets anders kan antwoorden dan A, B of C. Koester uitzonderingen zoals badkuip. Gooi de couveuse weg, bewaar het badwater.