Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op www.nioc2025.nl voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden nieuwsbrief

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Fictie of werkelijkheid
Informatica in het voortgezet onderwijs

G. A. Vonk
Rijksuniversiteit Utrecht
Tiberdreef 4
3561 GG Utrecht

Samenvatting

Sommige artikelen van deze bundel voeren argumenten aan pro en contra informatica als apart leervak in het voortgezet onderwijs. De onderstaande tekst belicht de discussie vanuit één hoek van de vakinhoud: representaties van de werkelijkheid.

1 Inleiding

In het eerste NIOC-congres werden de bijdragen in de vier onderscheiden onderwijssectoren vooraf gegaan door mondelinge 'sfeertekeningen'. De sfeer van deze bundel zal mogelijk afwijken van die van het congres; deze schets van 'informatica in het voortgezet onderwijs' op papier zal misschien daarom een minder scherpe afbeelding zijn van wat de overige artikelen in werkelijkheid te berde brengen. Ongemerkt sluipen er in deze inleiding al woorden als 'afbeelding' en 'werkelijkheid', die als paragraaftitels terug gaan komen.

2 De werkelijkheid

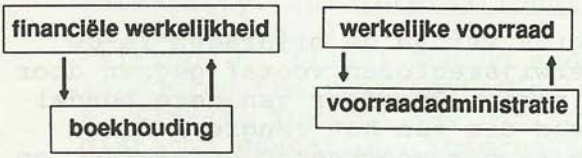
Als schrijver neem je aan, dat de woorden die je aan het papier toevertrouwt een betekenis hebben voor de lezer die overeenkomt met jouw bedoelingen. Dat hoeft uiteraard niet altijd het geval te zijn. Twee personen die het bijvoorbeeld over 'flegmatiek' hebben, kunnen daaraan verschillende begrippen hechten. Andersom wordt de kleur turkoois door de één groen en door de ander blauw genoemd. We hoeven nauwelijks filosofisch van aard te zijn om het onderscheid te voelen tussen waarnemen en waarheden. Waar ik in het vervolg over <u>de</u> werkelijkheid schrijf, bedoel ik hetgeen u als zodanig waarneemt, niet noodzakelijk precies gelijk aan wat mij daarbij voor ogen staat.

De werkelijkheid neemt met de tijd in complexiteit toe. Een exponentiele toename zeggen sommigen, ook al kan niemand de complexiteit precies kwantificeren. In ieder geval wordt de werkelijkheid te complex voor de meeste individuen om te bevatten. De mens zou de mens niet zijn, als hij hiervoor geen oplossing had bedacht: het scheppen van een nieuwe, eenvoudiger werkelijkheid.

Met de uitvinding van het schrift kwamen er beschrijvingen van de werkelijkheid. Ook al verwijten onze leerlingen de schrijvers van vorige eeuwen vaak dat deze de werkelijkheid nauwelijks vereenvoudigden, toch hebben ook deze schrijvers telkenmale werkelijkheden in ruimte en tijd teruggebracht tot een boek.

3 De afbeelding

Nu we het toch over boeken hebben: een boekhouding is een reductie van werkelijke financiële transacties tot posten links of rechts in een tabel. Het werkelijke overhandigen van bankbiljetten bij een koop en het terugontvangen van wisselgeld in verschillende munten is in de boekhouding teruggebracht tot één bedrag.



Figuur 1
Verschillende afbeeldingen

Het volgende voorbeeld ontleen ik aan prof. dr. J.A. van der Pool (1987). In het verleden kon een neringdoende zijn voorraad gemakkelijk op het oog bijhouden. Hij overzag zijn schappen als een herder zijn schapen. Hij herkende winkeldochters aan de dikte van het bedekkende stof. Hij bestelde bij wat dreigde op te raken. Hoe goed je ook op de kleintjes let, een grootwinkelbedrijf in deze tijd kan de voorraad niet meer overzien. Er wordt gebruik gemaakt van een administratie; een vereenvoudige afbeelding op papier van de voorraad. Het pijltje omlaag in figuur 1 betekent: wijzigingen in de voorraad door af- of aanlevering worden gemeld aan de administrateur. Deze op zijn beurt beïnvloedt (pijltje omhoog) de voorraad door het ordonneren van bestellingen en opruimingen. De voorraad wordt bijgehouden, zegt men, maar het gaat veelal om het bijhouden van de afgebeelde werkelijkheid: de administratie. Het verschil tussen beide blijkt maar al te vaak uit de jaarlijkse inventarisatie.

4 Onderwijs

Het is goed ons te realiseren dat het bij het onderwijzen vrijwel uitsluitend gaat om afgebeelde werkelijkheden. Geen geschiedenisleraar laat de tachtigjarige oorlog in de klas nog eens overdoen, ook al is hij nog zo slecht in orde houden; het zou te lang duren. Hij onderwijst de overlevering en er is maar zelden iets als een inventarisatie om de overlevering weer in overeenstemming te brengen met de werkelijkheid.

Voor vrijwel elk leervak kan men deze voorbeelden geven. En elk leervak heeft zo zijn eigen didactiek om de verbindingspijltjes met de werkelijkheid aan te brengen.

Figuur 2
Onderwijs van het beeld

Wordt dit de leerlingen bewust gemaakt? Bestaat er een leervak 'representatiekunde' of 'afbeeldingsleer' of zoiets?
Onnodig zegt u, want in al die leervakken komt het representeren van de werkelijkheid aan de orde.
Ik vrees echter dat dit aan de orde komen maar zelden expliciet gebeurt. Maar misschien is die uitdrukkelijkheid ook niet nodig. Elk kind wordt vanaf de box al geconfronteerd met voorwerpen die wel 'auto' heten, maar niet automobiel zijn. En met poppen die kleine kinderen representeren, zonder de nadelen ervan. Dat het speelgoed de werkelijkheid zo sterk reduceert, is misschien juist een goede training in de afbeeldingsgedachte. Het is dus beter wanneer het speeltje niet opgewonden kan worden of kan lekken (in de volgorde auto, pop; andersom trouwens evenmin).
Ook de televisie is voor kinderen en volwassenen en jarenlange confrontatie met een beeld. Wij zijn er allen aan gewend, maar zijn we het ons ook bewust?

5 Het model van het beeld

Naarmate de werkelijkheid verder compliceert, wordt ook de gecreëerde afbeelding te complex om te bevatten. De mens heeft machines uitgevonden om de representaties voor hem af te handelen, zelfs met grotere precisie en snelheid dan de mens dat zelf zou kunnen. Dat gaat niet zomaar.

Figuur 3
Geautomatiseerde voorraadadministratie

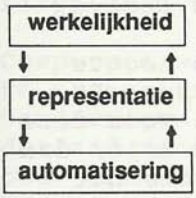
Zo moet de voorraadadministratie wederom gerepresenteerd worden: de acties van de administrateur door interacties met het computerprogramma; de eerder op papier vastgelegde gegevens nu in computerbestanden. Dit is een tweede concessie aan de werkelijkheid, een tweede stap 'achteruit'. Ook een tweede vertaalslag van berichten uit de afbeelding (door ponscode, streepjescode of A-D-convertors) en terug naar die afbeelding (interpretatie van printouts, D-A-convertors).

Hieraan zijn gevaren verbonden. U kent vast wel de voorbeelden. Een Nederlandse militaire eenheid vuurde in de Golfoorlog geautomatiseerd een Patriot-raket af op een niet bestaand gevaar. Enkele jaren eerder sloeg een Amerikaanse defensiecomputer alarm omdat de opkomende maan voor een wolk raketten werd aangezien. Het programma nam de radar-gemeten afstand modulo duizend mijl. De derde wereldoorlog is zoals u weet toen niet uitgebroken, omdat een mens van vlees en bloed -en vooral ruggegraat- eerst ongelovig buiten ging kijken.

Moeten we dit ongeloof niet prediken in ons onderwijs? Moeten we onze leerlingen niet duidelijk maken dat de mensheid zich een omgeving heeft gecreëerd die dubbelgeïsoleerd is van de werkelijkheid?

6 Onderwijs in dubbelisolatie

U kunt in deze bundel artikelen aantreffen die aantonen hoe het principe van figuur 4 uitstekend kan worden onderwezen, ook in het voortgezet onderwijs.



Figuur 4
Twee vertaalslagen

U kunt tegenwerpen dat figuur 4 slechts een afbeelding is, een eerste orde representatie van een werkelijkheid die een leerling zich 'daarachter' niet kan voorstellen. Net zo min als een tachtigjarige oorlog uitsluitend wordt onderwezen met jaartallen, zomin wordt figuur 4 rechtstreeks onderwezen. Dat zou leiden tot verbalisme: woorden die geen 'verbindingspijltjes' hebben gekregen met de realiteit. Leerboeken informatiekunde uit de begintijd gingen nog wel eens mank aan verbalisme.

In goed onderwijs informatica wordt leerstof aangeboden over een werkelijkheid die een leerling kent, met een representatie die de leerling ook kent en met een computerrepresentatie die de leerling dan snel kan bevatten. Daarentegen bleek een voorraadadministratie een slecht voorbeeld voor de meeste leerlingen, omdat uitsluitend de kinderen van de plaatselijke middenstand zich een voorstelling konden maken van voorraad en bijbehorende administratie (Vonk 1970). De voorbeelden moeten dus zorgvuldig gekozen worden en eenvoudig genoeg zijn om ruis te vermijden. Aldus ontstaat een nieuw leergebied. Maar wordt het ook een nieuw leervak Informatica, of welke naam u er ook aan wilt geven?

7 Pro en contra Informatica in het VO

Docenten in de bestaande leervakken worden geacht de eerste vertaalslag -en vooral weer in omgekeerde richting- aan leerlingen duidelijk te maken, waarom dan ook niet de tweede slag naar de computerrepresentatie? Terecht, zo lijkt het. Elke leraar bedrijfseconomie is in staat ook het computerboekhouden te onderwijzen, als hij zich daar een tijdje in verdiept. Dit is een voorbeeld, maar een van slechts weinige. In de beroeps-

gerichte leervakken vindt men gemakkelijker exempelen dan in de humaniora. Een goede uitzondering zou de moedertaal zijn, als het onderwijs in het geordend opslaan en methodisch terugzoeken van gegevens zou worden uitgebreid met een electronische component.

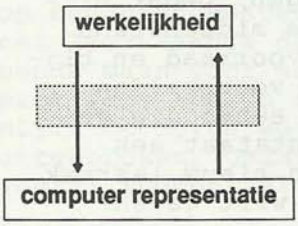
Er zijn argumenten die pleiten voor een apart leervak informatica, althans voorlopig.

- Voorlopig zijn er nog weinig docenten op de hoogte van de automatisering in hun eigen onderwerpen. En zijn ze dat wel, dan ontbreekt weer de tijd voor deze extra stof. En zou dat alles nog te regelen zijn, dan ontbreekt veelal de externe motivatie; slechts het eindexamen natuurkunde noemt iets in deze richting.
- Veel van de onderwerpen die nu onderwezen worden laten slechts ingewikkelde computerrepresentaties toe. Leerplanontwikkeling met onderwerpkeuze geleid door de optiek van dit artikel heeft nog nauwelijks plaats gevonden.

Dit zijn nog slechts enkele motieven. Maar let wel, ik beperk mij hier tot één doelstelling van informatica, het onderwijzen van wat wordt afgebeeld in figuur 4. Voor andere doelstellingen zijn ook pro's en contra's aan te voeren, mogelijk vindt u die terug elders in deze bundel.

8 Door computers ondersteund onderwijs (COO)

Steeds meer worden we geconfronteerd met automatisering waarvan de oorspronkelijke representatie is vervaagd, is overtroffen of zelfs nooit heeft bestaan.



Figuur 5
Nieuwe computertoepassingen

In dit geval hebben we een computerrepresentatie die geen beeld meer geeft van een vroegere administratie of van wat eerder met de hand werd uitgevoerd. Bijvoorbeeld computersimulaties van wat vroeger slechts in werkelijkheid getest kon worden.
Let wel: de 'afstand' tot de werkelijkheid wordt er niet kleiner door, maar wel moeilijker te overbruggen door het ontbreken van een tussenstap. Daarom worden

simulatieresultaten vaak zo klakkeloos geaccepteerd; slechts de (latere) werkelijkheid kan ze tegenspreken.

Hoe bereiden we onze leerlingen hierop voor? Zijn er wel bestaande leervakken die computervoorspellingen weten te relativeren? Mijns inziens niet, tenzij de kansrekening dit erbij zou nemen.

Computers worden ook gebruikt om (een stukje) onderwijs te presenteren. In figuur 5 is de werkelijkheid dan 'onderwijs' en de computerrepresentatie dan 'COO'. Inderdaad zonder tussenstap, want onderwijs, hoe complex ook, kon niet eerder in gereduceerde vorm worden aangeboden, tenzij men boeken voor zelfstudie daartoe rekent. Ervaringen met instructiegevende COO (drill and practice, tutorials) in bestaande leervakken zou dus weer een aspect van informatica overbodig maken, want leerlingen krijgen impliciet te maken met een computertoepassing volgens figuur 5. Voorlopig betwijfel ik die overbodigheid. De bedoelde COO is nog maar al te vaak een vertekening in plaats van een afbeelding van onderwijs. Ook hierbij is het wachten op betere tijden.

9 Afsluiting

Hoe bereiden wij onze leerlingen voor op het leven en werken met computerrepresentaties van de werkelijkheid? Mijn conclusie is: in een apart leervak informatica, althans voor de tijd dat de nu bestaande leervakken dit aspect niet voldoende en helder belichten.

De experimenten in informatica van dit moment beloven veel, maar zijn zeker niet afgerond. Ten aanzien van het bovengenoemde doelstelling zijn de resultaten niet altijd even overtuigend en de ontwikkeling zou zich ook sterker kunnen richten op voorbeelden die in de toekomst in andere leervakken zijn onder te brengen. Ik bepleit daarom voortgaande ondersteunde ontwikkeling van informatica in het voortgezet onderwijs.

Het leervak informatica zal ook andere doelstellingen kunnen realiseren, even noodzakelijk voor de toekomst van onze leerlingen, doch eveneens onvoldoende verwerkelijkt in de nu bestaande leervakken.
In deze bundel kunt u waarschijnlijk veel aantreffen dat deze laatste conclusie ondersteunt.