



Stichting NIOC

---

## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://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](http://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 (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 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 18 maart 2027 in Arnhem en wordt georganiseerd door HAN University of Applied Sciences.

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

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

## CAIO: contextafhankelijk ict-onderwijs

*Henk Plessius, Frans Vodegel en Sander Muizelaar,  
Hogeschool van Utrecht*

*Dit artikel gaat in op het project CAIO: contextafhankelijk ict-onderwijs en is eerder verschenen in OnderwijsInnovatie nr. 3/2004, p. 33/36-37. Het project CAIO is een van de pijlers van het sectorprogramma informatica onderwijs in Nederland.*

**Het ict-onderwijs in het hbo en wo is in beweging; er vindt een omschakeling plaats van een groot aantal verschillende opleidingen naar een brede bachelor of ict (Bict). Zo'n brede opleiding kenmerkt zich door een gemeenschappelijk kerncurriculum, aangevuld met een aantal uitstroomprofielen. Kenmerkend voor deze profielen is dat de ict in de context van het beroep wordt toegepast. Dat vraagt om een andere opzet van het ict-onderwijs. Het CAIO-project wil hierop inspelen.**

De bama-structuur in het hoger onderwijs leidt ertoe dat curricula herzien worden. Zo ook het curriculum van de ict-opleidingen. Daarnaast is er een groeiende behoefte om het beroepsonderwijs competent-tiegericht op te bouwen, omdat alleen zo de relatie tussen onderwijs en beroepenveld kan worden versterkt [van Asselt, 2004]. Voegen we daar aan toe nieuwe didactische inzichten en de komst van nieuwe elektronische hulpmiddelen, dan zien we onderwijs ontstaan waarbij studenten, al dan niet in multidisciplinair samengestelde groepen, werken aan authentieke opdrachten. De daarvoor benodigde kennis is 'op afroep' beschikbaar. Dit meer vraaggestuurde onderwijs leidt ertoe dat studenten niet meer allemaal op hetzelfde ogenblik dezelfde ervaring opdoen: er ontstaan individuele leerroutes. Deze leerroutes bewegen zich in de praktijk naar toepassingsgebieden van de ict, zoals: techniek, communicatie, bedrijfskunde of gezondheidszorg. In dit artikel zullen we verder spreken van een 'context': een beroepspraktijk waarin de ict'er aan het werk is.

### Specialisatie

Voor ict-opleidingen betekent deze ontwikkeling dat het curriculum zal gaan bestaan uit een voor iedereen gelijke, contextonafhankelijke kern, aangevuld met een specialisatie in een context waarbij individuele accenten kunnen worden gelegd. In dit verband is ook de ontwikkeling in het hbo naar een brede bachelor of ict (Bict) te plaatsen waarbij gedacht wordt aan een verdeling van 40 procent algemene ict-vakcompetenties, 30 procent toe-spitsing op de context en nog eens 30 procent in combinatie met aanpalende werkvelden [Vissers, 2004]. CAIO, Context Afhankelijk Ict-Onderwijs, speelt op deze ontwikkelingen in. Dit project vormt een van de belangrijkste pijlers van het sectorprogramma informaticaonderwijs Nederland (SPIoN) [Vodegel, 2004] dat inmiddels aan de Digitale Universiteit (DU) aangeboden is.

Een voorbeeld van contextafhankelijkheid: het begrip 'requirements' zou als volgt uitgelegd kunnen worden:

- voor de student Bedrijfskundige Informatica:

De requirements beschrijven in natuurlijke taal, zo nodig aangevuld met diagrammen, welke functies het systeem moet kunnen uitvoeren.

- voor de student Technische Informatica: De requirements zijn een exacte specificatie van de functies, services en operationele constraints van het systeem.

De doelstelling in het CAIO-project is een contentdatabase te ontwikkelen die via elektronische leeromgevingen 'benaderd' kan worden. In deze database zal te zijner tijd een grote hoeveelheid relevante gemeenschappelijke ict-kennis van de brede Bict-opleiding beschikbaar zijn, waarbij de kennis vanuit verschillende contexten aangesproken kan worden.

## CAIO en didactiek

Een belangrijk uitgangspunt van het CAIO-project is dat er didactisch neutraal ontwikkeld wordt. Zoals hierboven aangegeven werd, is CAIO in eerste instantie ontstaan vanuit de behoefte om beter in te kunnen spelen op de eisen die competentiegericht onderwijs aan de content stelt, maar wil het ook bruikbaar kunnen zijn in meer aanbodgericht en docentgecentreerd onderwijs. In competentiegericht onderwijs waarin veel wordt gewerkt met authentieke beroepsopdrachten, moet de CAIO-database voor studenten de plek zijn waar zij kwalitatief hoogwaardige informatie kunnen vinden. Deze informatie zullen ze bijvoorbeeld willen raadplegen als ze bij de uitvoering van de opdracht op problemen stuiten waar ze niet direct een oplossing voor hebben. In dat soort gevallen moet CAIO uitkomst bieden. Dit zal uiteraard vaak geen pasklaar antwoord zijn op het probleem, maar de studenten wel een oplossingsrichting aangeven.

Essentieel hierbij is dat de CAIO-database gemakkelijk en via vele ingangen doorzoekbaar is, zodat de studenten de gewenste informatie gemakkelijk vinden kunnen. CAIO faciliteert in competentiegericht onderwijs dus met name het 'just-in-time'-leren. In meer aanbodgericht onderwijs fungeert CAIO veel meer als een flexibel samen te stellen tekst- en werkboek. Zowel studenten als docenten kunnen zelf modules samenstellen op basis van de leereenheden (learning objects) die in CAIO zijn opgenomen. Zo'n module noemen we een educational component (EC): een op zichzelf staande eenheid van studie (gezien vanuit het oogpunt van de student) die op zichzelf bestudeerd (en eventueel getoetst) kan worden [de Bruin et al, 2004]. Zo'n EC zal over het algemeen een omvang van 3 à 4 studie-uren hebben, overeenkomend met één dagdeel studie (of de hoeveelheid stof die een ervaren docent in een blokkur aanbiedt).

Een EC heeft niet alleen een inhoudelijk, maar ook een contextaspect. Een EC moet betekenis hebben voor de student. In deze situatie biedt CAIO, in vergelijking met een papieren tekst- en werkboek, naast flexibiliteit, met name voordelen op het gebied van beheer en tijd- en plaatsafhankelijke benaderbaarheid.

## Architectuur

In de architectuur van CAIO worden kleinere elementen in hun onderlinge samenhang onderscheiden. Om te beginnen worden twee dimensies onderscheiden: de inhoudelijke dimensie, waarin de onderwerpen (ict-gebieden) waar CAIO uiteindelijk in moet voorzien, een rol spelen. Vooralsnog zijn hier de volgende vier ict-gebieden onderscheiden: databases, programmeren, computertechniek & netwerken en systeem-

ontwikkeling. Daarnaast is er de contextuele dimensie, waarin de verschillende contexten een plaats krijgen. In aansluiting op het bestaande ict-onderwijs (zie de tekstbox hieronder met voorbeelden van opleidingen) zullen de volgende contexten allereerst ontwikkeld worden: bedrijfskundig, informatiekundig (applicatiebouw) communicatief en technisch. Al met al is zo een indeling van het totale CAIO-project gerealiseerd in vier inhoudsgebieden en vier contexten, die vervolgens worden opgeknip in learning objects.

#### Voorbeelden van ict-opleidingen:

- **Bedrijfskundig:** Bedrijfskundige Informatica, Informatiemanagement, ...
- **Informatiekundig:** Informatica, Information Engineering, ...
- **Communicatie en media:** Communicatiesystemen, Mediatechnologie, Interactieve Media, ...
- **Technisch:** Technische Informatica, Computertechniek, ...

#### Voorbeelden van ict-opleidingen:

- **Bedrijfskundig:** Bedrijfskundige Informatica, Informatiemanagement, ...
- **Informatiekundig:** Informatica, Information Engineering, ...
- **Communicatie en media:** Communicatiesystemen, Mediatechnologie, Interactieve Media, ...
- **Technisch:** Technische Informatica, Computertechniek, ...

#### Ontwikkelaanpak

De ontwikkeling van CAIO is deze maand begonnen. De lastige stap die de ontwikkelteams moeten maken, is om te

komen tot consensus over het contextonafhankelijke gedeelte van een onderwerp, en daarmee ook tot consensus over de contextafhankelijke aspecten. Dit vergt een diepgaande analyse van het onderwerp vanuit de verschillende contexten: waar zit de overlap, en waar zitten de verschillen?

Een onderwerp wordt tijdens dit proces opgeknip in twee typen leerobjecten: contextonafhankelijke leerobjecten, zogenaamde COLO's, waarin zaken worden behandeld die voor alle contexten relevant zijn (al kunnen er indien gewenst onderdelen aan worden toegevoegd voor specifieke doelgroepen zoals het voorbeeld in de textbox illustreert), en contextafhankelijke leerobjecten, CALO's, waarin zaken behandeld worden die alleen voor één (of meerdere) context(en) van belang zijn.

Voor het eerder aangehaalde voorbeeld van de requirements zou de COLO er als volgt uit kunnen zien:

De requirements zijn een [B: nauwkeurige beschrijving] [T: exacte specificatie] van de functies [T: services en constraints] van het systeem.

In CALO's kunnen dan voorbeelden voor de verschillende doelgroepen gegeven worden.

Naast de overeenstemming over de contextonafhankelijke onderdelen moeten er ook besluiten worden genomen over de mate van diepgang waarmee deze componenten behandeld zullen worden. Immers, in veel gevallen zal een opleiding als Informatica of Technische informatica dieper op ict-aspecten ingaan dan bijvoorbeeld Bedrijfskundige informatica. Die verdiepingsslagen zijn contextafhankelijk en worden dus in

contextafhankelijke leerobjecten behandeld. De ontwikkelaars moeten hierbij hun aandacht primair kunnen richten op de inhoud. De technische realisatie ligt nadrukkelijk bij het project. Hier wordt gezorgd voor de inrichting van een efficiënte contentontwikkelstraat, die ook voor andere kennisdomeinen en sectoren kan worden ingezet. Dit geldt dan ook als één van de zogenaamde deliverables van het project. Het ontwikkelproces levert een database op van COLO's en CALO's die met behulp van metadata gelabeld is en daarmee gemakkelijk doorzoekbaar. Zoals gezegd zal in competentiegericht onderwijs deze database vooral individueel door de student doorzocht worden op het niveau van learning objects, terwijl in meer aanbodgericht onderwijs het mogelijk is dat docent of student met deze learning objects zogenaamde educational components samenstelt.

Het CAIO-project wordt uitgevoerd door de Hogeschool van Utrecht, in nauwe samenwerking met Saxion Hogescholen, de Universiteit Twente, de Hogeschool van Rotterdam en de Fontys Hogescholen. Het ligt in de bedoeling vanuit de ontwikkelgroepen koppelingen te maken naar de kenniscommunities van het hbo-I. Zo kan de community 'programmeren' bijvoorbeeld een rol spelen als reviewgroep voor de CAIO-ontwikkelgroep op dit onderwerp. Behalve dat daardoor het contact tussen ict-docenten in ons land wordt gestimuleerd, wordt zo ook het draagvlak voor de CAIO-onderwijsproducten groter.

Natuurlijk is het zo dat 'the proof of the pudding is in the eating' is, maar we zijn als projectvoorbereiders erg enthousiast over dit project. Met name omdat dit project beoogt:

- in hoofdlijnen overeenstemming te bereiken over ict-content tussen verschillende opleidingen,
- ict-kennis in het perspectief van het toekomstige beroep te plaatsen,
- een integrale contentdatabase te vullen waarin een behoorlijke hoeveelheid kennis via een elektronische leeromgeving toegankelijk wordt. Deze database kan gebruikt worden als lesmateriaal in verschillende didactische settings, maar ook als naslagwerk,
- gebruik en beheer van content te verenigen in één model (docenten en studenten kunnen zelf ontwikkelde content op laten nemen in de database), en
- een ontwikkelstraat op te zetten die als voorbeeld voor vergelijkbare projecten kan gelden.

We hopen met deze korte schets meer mensen enthousiast te krijgen voor onze plannen die kunnen bijdragen aan een transformatie van het ict-onderwijs.

## Literatuur

- Asselt, R. van et al. (2004). *Doorstroming, van werkelijkheid naar droom*. Interne publicatie Saxion Hogeschool, Enschede
- A. Vissers et al. (2004). *Position paper Bachelor of Information and Communication*. Stichting HBO-I, Amsterdam
- F. Vodegel (2004). *Programma Outline Sectorplan ICT-opleidingen in Nederland*. Digitale Universiteit, Utrecht
- L. De Bruin, H. Plessius, P. Ravesteyn (2004). *e-Learning in higher Education: a Casestudy*. Paper presented at eLearning Results 2004, Sestri Levante

## Websites

- Digitale Universiteit Nederland:  
[www.digiuni.nl](http://www.digiuni.nl)
- Het Picture-project van de Hogeschool van Utrecht:  
[www.picture.hvu.nl](http://www.picture.hvu.nl)
- Het onderwijskundig adviescentrum Cetis van de Hogeschool van Utrecht:  
[www.cetis.hvu.nl](http://www.cetis.hvu.nl)

## Note

Dit artikel is eerder gepubliceerd in  
OnderwijsInnovatie 3/2004, p 33/36-37