



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 (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.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Computational Thinking

Computational Thinking in Dutch Secondary Education

Door: Natasa Grgurina.

Kernwoorden: *computational thinking, informatica, concept-context.*

Het is vanzelfsprekend dat onze jeugd goed moet worden voorbereid om te leven, te werken en te functioneren in de moderne wereld waar ICT overal aanwezig is. Naast computer literacy en mediawijsheid moeten we ze nóg een vaardigheid leren: Computational Thinking (CT).

Dat is een fundamentele vaardigheid die informaticaconcepten over probleemformulering en gegevensorganisatie, -analyse en -representatie gebruikt voor het oplossen van (niet-informatica)problemen met behulp van ICT-technieken en -gereedschappen.

Grgurina onderzoekt hoe CT kan worden vormgegeven binnen het Nederlandse voortgezet onderwijs en hoe het kan worden onderwezen. In een gesprek konden aanwezigen hun visie formuleren en kennis nemen van de visie van anderen. In het buitenland wordt al nagedacht over een concrete invulling van het begrip CT. De presentator wilde tijdens de bijeenkomst twee vragen onderzoeken:

1. Welke definitie van het begrip CT is bruikbaar in het voortgezet onderwijs in Nederland?
2. Wat is een geschikte onderwijsaanpak om leerlingen te leren en stimuleren om CT vaardigheden te gebruiken om problemen op te lossen?

Aan de deelnemers in de workshop zijn deelvragen gesteld.

- Wat wilt u dat de leerlingen over CT leren?
- Waarom is het voor de leerlingen belangrijk om dit te weten?
- Wat weet u nog meer over CT (maar wat de leerlingen nog niet hoeven te weten)?
- Wat zijn de problemen en beperkingen verbonden met het onderwijzen van CT?
- Wat is de kennis over het denken van de leerlingen die het onderwijzen van CT beïnvloeden?
- Wat zijn andere factoren die uw onderwijs van CT beïnvloeden?
- Wat is uw onderwijsaanpak (en de redenen om die te gebruiken bij CT)?
- Wat zijn manieren om achter het begrip of de verwarring van de leerlingen rond CT te komen?

Bij CT gaat het om het ontwikkelen van een reeks mentale gereedschappen die nodig zijn om computing effectief in te kunnen zetten om complexe problemen op te lossen. Als illustratie van problemen waarbij CT wordt gebruikt bij het oplossen ervan kan men kijken naar het modelleren van het gedrag van een lift of van stoplichten. Voor beide voorbeelden is kenmerkend:

- Dat ze open zijn en daardoor verschillende correcte uitwerkingen kunnen hebben;
- Dat ze eigenlijk nauwelijks gespecificeerd zijn waardoor men zelf na moet denken over het gedrag van het te modelleren systeem;
- Dat ze hun oorsprong buiten ICT – bijvoorbeeld het dagelijkse leven – vinden, maar dat ze opgelost (dat wil zeggen gemodelleerd of geprogrammeerd) kunnen worden door ICT-technieken en gereedschappen.

Met andere woorden, menig ingenieur (niet zijnde een informaticus) kan verwachten zo'n probleem te moeten oplossen. Een leerling die met zo'n probleem binnen een onderwijssituatie geconfronteerd wordt, kan zien dat hij ICT-technieken en –gereedschappen nodig heeft – ook als hij niet specifiek met een ICT-vraagstuk bezig is. Aan de andere kant wordt voor een leerling die

informatica volgt en met zo'n probleem wordt geconfronteerd, duidelijk dat informatica een toepassingsgericht vak is dat in dienst staat van het oplossen van problemen in andere domeinen.

In het onderwijsveld tekent zich een brede consensus af over nut en noodzaak van CT. Er is minder overeenstemming over de vraag hoe CT precies gekarakteriseerd kan worden en over de vraag welke aanpak zich het beste leent om CT te onderwijzen.

Een voorbeeld van een poging om CT te definiëren komt van de Computational Thinking Task Force van de Amerikaanse Vereniging van Informaticadocenten (CSTA: Computer Science Teachers Association). Het voorstel heeft specifiek betrekking op basis- en voortgezet onderwijs. Als kenmerken van het CT-probleemoplossing proces worden genoemd:

- Problemen zodanig formuleren dat we computers en andere gereedschappen kunnen gebruiken om ze te helpen oplossen;
- Gegevens logisch organiseren en analyseren;
- Gegevens representeren door middel van abstracties zoals modellen en simulaties;
- Het oplossen mogelijk te maken door algoritmisch te denken (denken in een reeks geordende stappen);
- Identificeren, analyseren en implementeren van mogelijke oplossingen met als doel het vinden van de meest efficiënte en effectieve combinatie van stappen en hulpmiddelen;
- Generaliseren en overbrengen (transfer) van dit proces van probleem oplossen naar een breed scala van problemen in andere leerdomeinen.

Verder stelt CSTA dat deze vaardigheden worden ondersteund door tal van vaardigheden en competenties die essentiële aspecten van CT zijn. Deze houden in:

“Vertrouwen in omgaan met complexiteit en doorzettingsvermogen in het werken met moeilijke problemen. Vermogen om om te gaan met ambiguïteit, open problemen en om met anderen te communiceren en samen te werken om een gezamenlijk doel of oplossing te bereiken.”

Een aantal aspecten van CT is herkenbaar in het informaticaonderwijs en bestaand lesmateriaal, zij het niet altijd met elkaar in samenhang of als expliciet leerdoel. Er heeft tot nu toe ook nauwelijks onderzoek plaatsgevonden naar manieren om CT effectief te onderwijzen.

Referentie

CSTA: <http://csta.acm.org/curriculum/sub/CompThinking.html>.

Literatuur

Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Rotterdam: SensePublishers

Wilt u reageren op deze workshop? Neem dan contact op met:

Natasa Grgurina; Vakdidacticus Informatica (lerarenopleiding); Rijksuniversiteit Groningen
n.grgurina@rug.nl