

## Titel

Tekst: (1 regel)

Optie: subtitel

## Auteur(s)

Persoon:

Functie:

Organisatie:

## Doelgroep

Omschrijving deelnemer

Sector

Type

## Thema

Onderwijs en Onderzoek in  
ICT

ICT in Bedrijf en Beroep

**Computational Thinking in Dutch Secondary Education**

Nataša Grgurina

Vakdidacticus informatica

Lerarenopleiding, Faculteit GMW, Rijksuniversiteit Groningen

**Docent/Ontwikkelaar/Onderzoeker/Beleidsmaker/(Combinatie)**

PO/VO/MBO/HBO/WO (Combinatie)

**Reguliere opleiding/**Particuliere opleiding/Bedrijfsopleiding (Combinatie)

A1. **Informatica voor de 21e eeuw**

A2. **Didactiek van ICT**

A3. ICT-Onderzoek

A4. Externe verantwoording

B1. ICT-technology

B2. Toepassingen van ICT

B3. Media en ICT

B4. Werken in ICT

## Bijdragetype

Type

## Werkvorm

Categorie

## Kernbegrippen

Begrippen

## Samenvatting

Tekst:

Artikel/ Presentatie/ Projectpaper/ Posterpaper/ **Workshop**

Presentatie/**Discussie**/Forum/**Workshop (Combinatie)**

Computational thinking, informatica, concept-context

Het is vanzelfsprekend dat onze jeugd goed moet worden voorbereid om te leven, werken en functioneren in de modern wereld waar ICT overal aanwezig is. Naast *computer literacy* en *mediawijsheid* moeten we ze nog 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.

De auteur onderzoekt hoe CT kan worden vormgegeven binnen het Nederlandse voortgezet onderwijs en hoe het kan worden onderwezen. In een gesprek met informaticadocenten wordt gekeken hoe men daar tegenaan kijkt.

## Inhoudelijke toelichting

Tekst: In het buitenland wordt al nagedacht over een concrete invulling van het begrip CT (zie aanvulling). De auteur wil 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 van de workshop wordt gevraagd:

1. Wat wil je dat de leerlingen over CT leren?
2. Waarom is het voor de leerlingen belangrijk om dit te weten?
3. Wat weet jij nog meer over CT (maar wat de leerlingen nog niet hoeven te weten)?
4. Problemen en beperkingen verbonden met het onderwijzen van CT
5. Kennis over het denken van de leerlingen die jouw onderwijzen van CT beïnvloeden
6. Andere factoren die jouw onderwijs van CT beïnvloeden
7. Onderwijsaanpak (en de redenen om die te gebruiken bij CT)
8. Specifieke manieren om achter het begrip of de verwarring van de leerlingen rond CT te komen. (Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Rotterdam: SensePublishers)

## Aanvulling

Tekst: 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 aan te pas komt bij het oplossen ervan kan men kijken naar het modelleren van het gedrag van een lift of van stoplichten. Voor deze 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 moeten denken over het gedrag van het te modelleren systeem;
- Dat ze hun oorsprong buiten ICT – bijvoorbeeld in 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, <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>). Het voorstel heeft specifiek betrekking op basis- en voortgezet onderwijs .

Als kenmerken van het CT-probleemoplossingproces 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;
- Doorzettingsvermogen in het werken met moeilijke problemen;
- Vermogen om om te gaan met ambiguïteit;
- Vermogen om om te gaan met open problemen;
- Vermogen om met anderen te communiceren en samenwerken om een gezamenlijke 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.