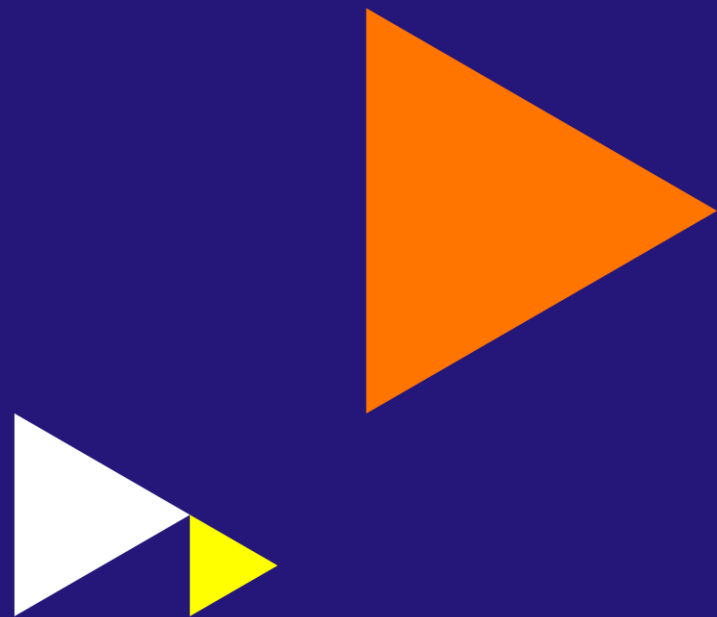




# Netwerkend met Computational Thinking. Vakoverstijgend opleiden van lerarenopleiders.

*Actually, a person does not really understand something until he can teach it to a computer.*

*Donald Knuth, 1974*

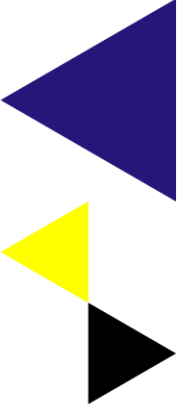


Josefien Sweep  
Sharon Calor  
Albert Logtenberg

VELON 2023

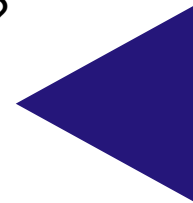
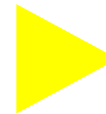
# Inleiding

- Computational Thinking (CT) leent zich voor een vakoverstijgende aanpak in onderwijs
- Docenten (vo) moeten eerst zelf begrip hebben van CT om het te kunnen toepassen
- Daarom in de eerstegraadsopleidingen HvA een ontwerpvak in leerteam aan de hand van een voorbeeldcasus

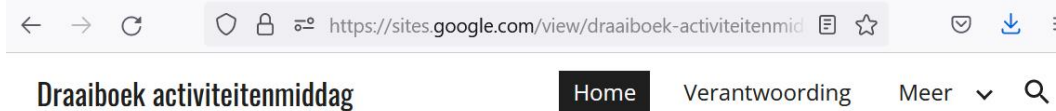


# Presentatie vandaag

- Wat is computational thinking (CT)?
- Uitleg vak HvA (eerstegraadsopleiding Gesch., Talen, Wisk.)
- Wat levert zo'n vakoverstijgende werking rondom CT op?
  - leerresultaten studenten
  - ontworpen beroepsproducten (vakoverstijgende lessen vo):  
samen analyseren



# Vb. producten

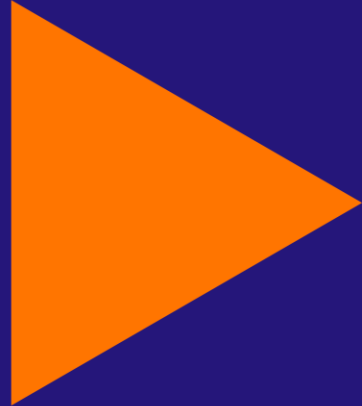
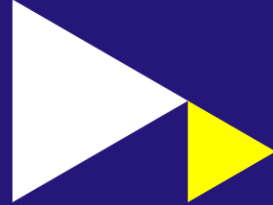


## DE POETISCHE MACHINE



Bekijk deze spotprent. Schrijf in 1 à 2 minuten op welke zoektermen je op Google in zou typen om deze afbeelding te vinden.

# Computational Thinking



# CT = onderdeel van Digitale Geletterdheid

- **ICT-basisvaardigheden**

Computer bediening (mogelijkheden en beperkingen digitale technologie)

- **Informatievaardigheid**

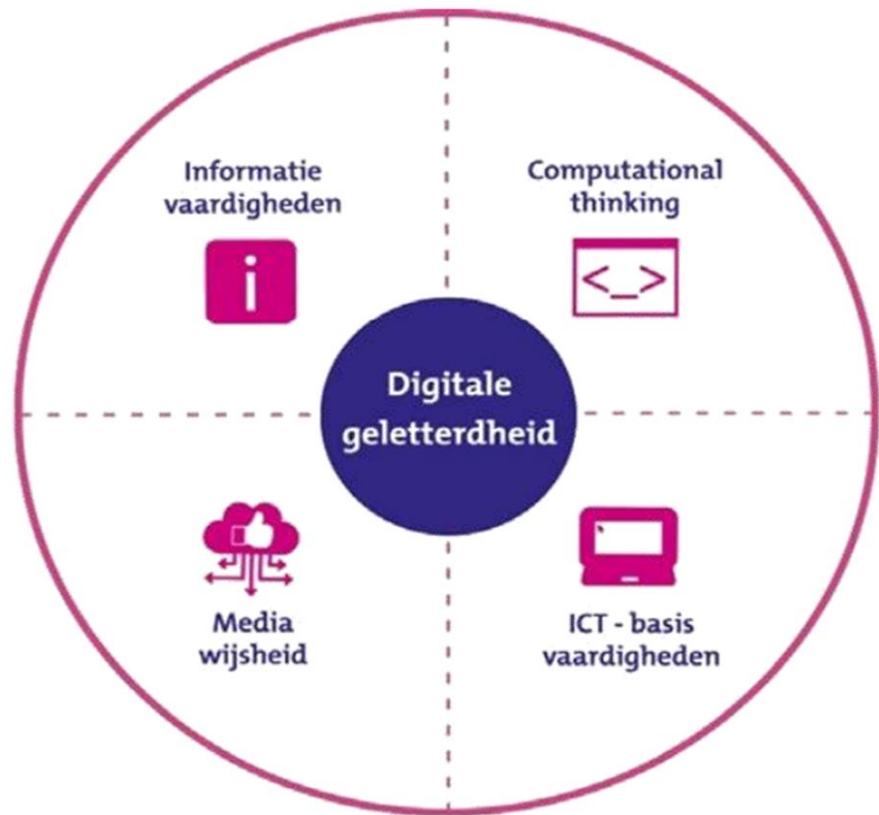
(Onderzoeks-) proces om systematisch, effectief en efficiënt digitale informatie te zoeken, vinden en delen

- **Mediawijsheid**

Kennis, vaardigheden en mentaliteit om bewust, kritisch en actief om te gaan met digitale media

- **Computational Thinking**

Zie volgende slide



# Computational Thinking

“een denkproces om problemen te formuleren en oplossingen te beschrijven, zódanig dat die met behulp van een computer kunnen worden uitgevoerd”  
(Barendsen & Bruggink, 2019, naar Wing 2006)

Aan de ene kant bestaat Computational Thinking uit het **kunnen ontwerpen van applicaties** die computers in staat stellen taken voor ons uit te voeren en anderzijds uit **de vaardigheden waarmee we de wereld kunnen verklaren en interpreteren in termen van informatieprocessen.**  
(Denning & Tedre, 2021)

# Waarom CT integreren in bestaande vakken?

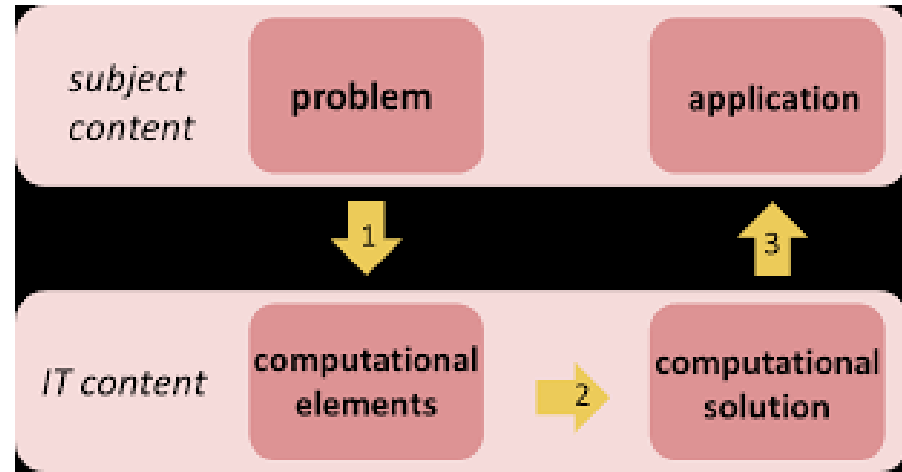
- In het curriculum van het PO en VO worden CT-vaardigheden vaak aangeleerd in aparte programmeercursussen. Zonder specifieke instructies CT-vaardigheden niet automatisch overgedragen aan andere vakken in het curriculum wanneer ze worden ontwikkeld in een aparte programmeercursus (Salomon & Perkins, 1989).
- Integratie van CT in bestaande vakken kan van grote meerwaarde zijn omdat CT in de praktijk vaak wordt toegepast in de context van een bepaald domein (vak).





# Drie fases bij integratie CT binnen een vak

- Fase 1: een domein specifiek probleem vertalen in data of processen zodat een computer het kan oplossen
- Fase 2: een computationele oplossing wordt bedacht met behulp van een bestaand of zelf ontwikkeld programma
- Fase 3: de computationele oplossing wordt weer geïnterpreteerd in de context van het domein specifiek vak.



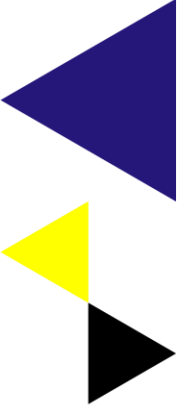
*Yeni et al. (in press) gebaseerd op een model van Barendsen en Bruggink (2019)*

vak op de HvA  
(Geschiedenis, Ndl./talen, Wiskunde)



# Hoe CT inbedden in de lerarenopleiding?

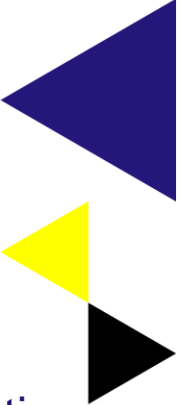
- 3 jarige HBO – Master deeltijd: VOS: Verruim je vak
- Werken in vakoverstijgend leerteam (Wiskunde, Talen, Geschiedenis)
- Teamteaching door vakdidactici
- Beroepsproduct/individuele reflecties
- Startcollege over vakoverstijging
- **Inspiratie aan de hand van chatbotproject**
- Werksessies met feedback/begeleiding van docenten
- Afsluiting met presentaties aan medestudenten van andere thema's (maakonderwijs/burgerschap)



# DOELEN

- Docenten kunnen kenmerken noemen van CT en een voorbeeld noemen van een toepassing in hun eigen vakgebied.
- Hoe: een specifiek voorbeeld (chatbot) verkennen op mogelijkheden voor het eigen schoolvak en uitwisselen in een leerteam
- Kenmerken van CT die centraal staan:
  - Een probleem kunnen bedenken waarvoor je een computer nodig hebt
  - Je kunt hierbij rekening houden met de manier waarop een computer dit probleem oplost (heuristiek/stappenplan/algorithmes)

TOETSING: Ontwerp beroepsproduct (gekozen voor lessenserie) + indiv. reflectie



# Voorbeeld: praten met het verleden

"Stel een vraag aan Caetennia:



hallo hoe gaat het?

Caetennia: Ik heet Caetennia Pollita.

hoe ben je dood gegaan?

Caetennia: Daar is moeilijk achter te komen, maar waarschijnlijk was ik ziek.

wie waren je ouders?

Caetennia: Ik was 10 jaar oud.

waar woonde je?

## Chatten met Caetennia

Het Rijksmuseum voor Oudheden (RMO) zoekt jullie hulp bij het ontwerpen van een opdracht voor leerlingen die het museum bezoeken. Jullie verzinnen inhoud voor een chatbot, zodat museumbezoekers in gesprek kunnen gaan met een object uit het museum. Deze inhoud zal uiteindelijk gebruikt worden bij het ontwerpen van de chatbot.

### Wat gaan jullie doen?

Jullie schrijven een script voor een chatbot. Hiermee worden leerlingen in het museum gestimuleerd vragen te stellen aan Caetennia, een meisje van wie het grafmonument in het museum staat.

Een chatbot (samenvoeging van chat en robot) is een geautomatiseerde gesprekspartner. Chatbots zijn te vinden op websites en in Instant Messenger-programma's, zoals Siri, Alexa en Google Talk.



# Wat levert onze vakoverstijgende aanpak rond het thema CT op aan kennis en opvattingen van docenten over vakoverstijgend werken/CT?

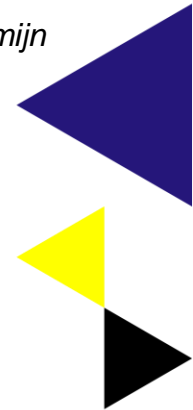
N= 18 Schaal: 1 Sterk mee eens - 5 Sterk mee oneens										
Schoolvak	Definitie		Comfort		Interesse		In Klas		Eigen loopbaan	
	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na	Voor	Na
Eng (4)	2.67	2.54	3.04	2.79	2.44	2.63	2.42	2.00	2.00	1.75
Frans (1)	3.33	2.67	3.43	2.86	3.00	3.75	3.00	3.00	2.50	2.50
Ges (5)	2.30	2.23	2.60	2.40	2.30	3.15	2.07	2.40	1.80	2.20
Ned (3)	3.00	2.00	3.24	2.10	2.75	2.25	2.67	1.78	2.50	1.33
Wis (5)	2.67	2.40	2.86	2.23	2.15	1.80	2.33	1.93	2.10	1.60
<b>Totaal (18)</b>	<b>2.66</b>	<b>2.33</b>	<b>2.92</b>	<b>2.41</b>	<b>2.40</b>	<b>2.54</b>	<b>2.37</b>	<b>2.11</b>	<b>2.08</b>	<b>1.81</b>

## Voorbeeld items:

*Computationeel denken kun je inzetten om problemen op te lossen.*

*Ik voel me onbekwaam als ik denk aan computationeel denken*

*Ik denk dat computationeel denken bij mijn schoolvak gebruikt kan worden.*



# Heb je ideeën over hoe je CT zou kunnen integreren in jouw schoolvak?

*Ja. het uitleggen van de werking van een matchingsalgoritme van een chatbot vind ik een aansprekend onderwerp om in de lessen te behandelen. Kan leerlingen erg aanspreken om zich verder te verdiepen in wiskunde / informatica / AI. Daarnaast is CHATGTP erg populair onder jongeren. Deze onderwerpen liggen mooi bij elkaar.*

*Ja. met behulp van een chatbot zou je met taal aan de slag kunnen gaan om te kijken wat een computer zou antwoorden. Interessant om te zien hoe taal werkt via een computer en hoe je hierover discussies kunt voeren in de klas. Dit kan bijvoorbeeld ook met ChatGPT. (Frans)*

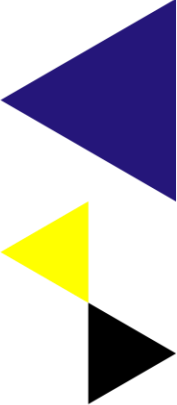
*Voor het vak geschiedenis zelf is het een goede uitdaging. Zaak is dat dan per vaardigheid en onderwerp gekeken wordt in welke mate dat denkproces van toegevoegde waarde is.*

*Desondanks denk ik dat er wel toegevoegde waarde in zit voor bijvoorbeeld bronnenkritiek. In welke mate zijn computers te vertrouwen bij het zoeken van geschikte bronnen voor hetgeen de leerling wil onderzoeken?*



*Het meest belangrijkste aspect was het vakoverstijgend onderdeel. CT was het middel waarmee we het doel. vakoverstijgend werken. aanvlogen. Wat voor mij een belangrijk leerpunt is gebleken. is het feit dat er ook vakoverstijgende projecten mogelijk zijn met vakken waar het vooraf onmogelijk mee lijkt. In mijn geval met wiskunde. Daarnaast zijn inzichten en opvattingen die vanuit andere disciplines komen om mee te denken over een didactisch probleem bij mijn eigen vak erg nuttig. Hierom zal ik vaker collega's bevragen of lessen van hen observeren van andere disciplines wanneer ik lessen uitdagender wil maken. (ges)*

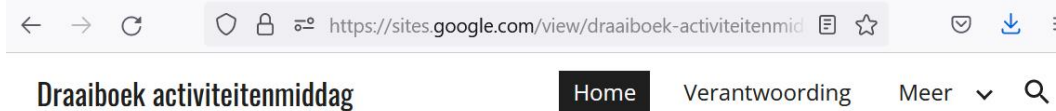
*Ik denk dat er andere voorbeelden zijn dan de chatbot waarbij CT sterker naar voren komt. Ik heb het nadenken over een lessenserie rond het maken van een chatbot geweldig gevonden. maar de computer heeft feitelijk een kleine rol gekregen in onze lessen (wat overigens niet erg is).*





# Kijken naar beroepsproducten

# Vb. producten



## DE POETISCHE MACHINE

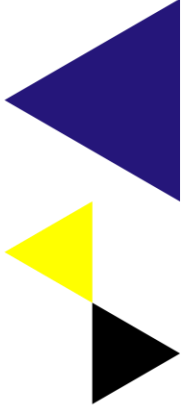


Bekijk deze spotprent. Schrijf in 1 à 2 minuten op welke zoektermen je op Google in zou typen om deze afbeelding te vinden.

# Beroepsproduct vakoverstijgend product aan de hand van CT

➤ Instructie: **Vakoverstijging** &  
**CT**. Zorg ervoor dat...

- je eigen vakinhoud/vaardigheden aan de orde komen, terwijl je ook elkaars vakperspectief samenbrengt
- ln een inzicht opdoen over CT



# *In gesprek met Catharine of Jan*

Hand-Out met:

- introductie + opstartles
- leerdoelen wiskunde + opdracht voor IIn
- leerdoelen Engels + powerpoint
- leerdoelen Geschiedenis + powerpoint

Maak een keuze met welke bril je deze les wilt bekijken:

**vakoverstijging** of **Computational Thinking**?

**Vraag: Waar en hoe zie je dit terug?**

**Wat voor vragen, indrukken suggesties hebben jullie?**



# Waar en hoe zie je dit terug?

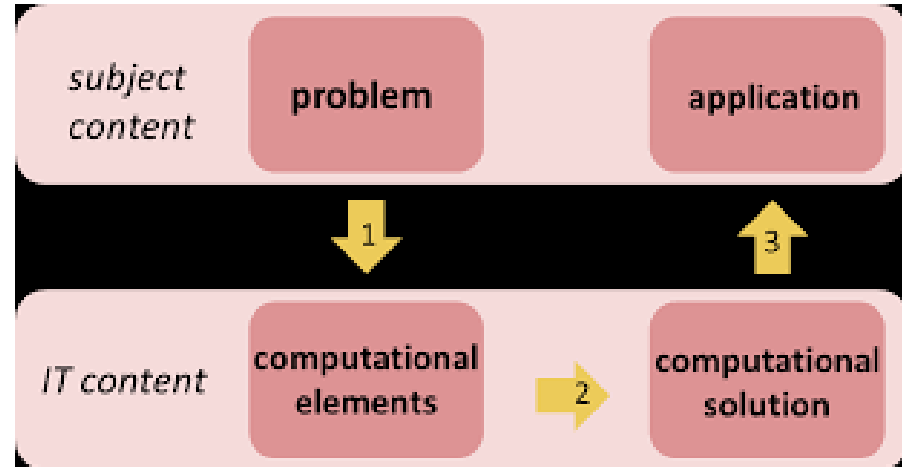
## vakoverstijging

<b>Geïsoleerd</b>	Geen integratie; vakken apart gegeven & getoetst (traditioneel)
<b>Verbonden</b>	Vakken naast elkaar, maar afgestemd en dit door docent (soms) expliciet gemaakt
<b>Genest/ gefuseerd</b>	Overlappende doelen. Eén bepaald vak centraal, andere ondersteunend daarbij
<b>Multi- disciplinair</b>	Meerdere vakken rondom thema/project. Vakken eigen identiteit (eigen leerdoelen), context is overkoepelend.
<b>Inter- disciplinair</b>	Casus/Opdracht staat centraal ipv losse vakken. Alle vakken zijn nodig voor de casus, dus vakoverstijgende leerdoelen
<b>Trans- disciplinair</b>	Curriculum volledig bepaald door vraagstukken (casus/opdracht), niet gedacht vanuit vakken

Gresnigt et al, 2014

## Computational Thinking

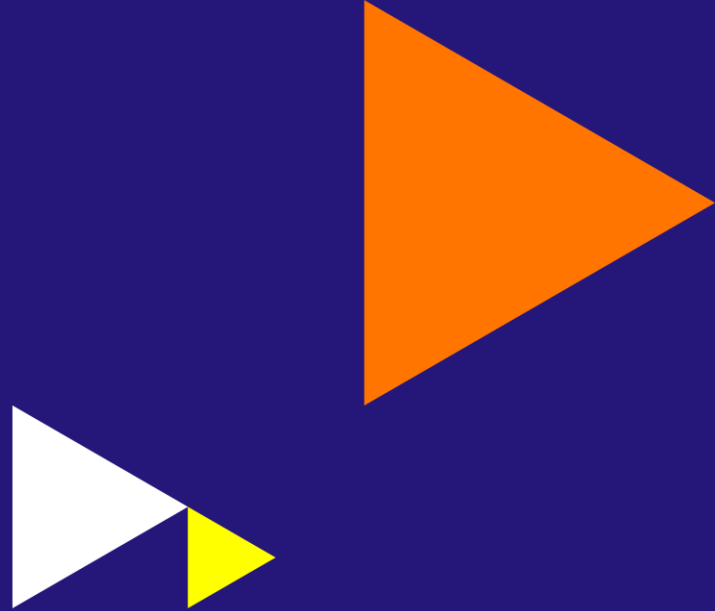
(vak)probleem → vertaalslag  
computer (1) + uitkomst (2) →  
interpretatie/evaluatie vanuit vak (3)



Barendsen & Bruggink, 2019

Resterende vragen?

Dank!



# Referenties

Barendsen, E. & M. Bruggink (2019). Het volle potentieel van de computer leren benutten: over informatica en computational thinking. *Van twaalf tot achttien*. 29(10), 16-19. Op 5 september 2019 geraadpleegd van <https://onderwijstijdschriftenplein.nl/tplein/vantwaalf-tot-achttien-jrg-29-december-2019-nr-10/>

Denning, P. J., & Tedre, M. (2021). Computational thinking: A disciplinary perspective. *Informatics in Education*, 20(3), 361-390.

Nout, C. (2017). Hoe het onderwijs de digitale werkelijkheid moet en kan bijhouden. SLO. Op 8 maart 2023 geraadpleegd van <https://slo.nl/publish/pages/8362/2017-09-28-hoe-het-onderwijs-de-digitale-werkelijkheid-moet-en-kan-bijhouden.pdf>

Gresnigt, R., R. Taconis, H. van Keulen, K. Gravemeijer & L. Baartman (2014) Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50(1), 47-84.

Salomon, G., & Perkins, D.N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24(2), 113–142.