

8

- ◆ **Syntheseteksten leren schrijven; schrijven om te leren**
- ◆ **“En wat vind ik?” Leerlingen redeneren over het concept historisch belang**
- ◆ **Computational thinking bij geschiedenis, wiskunde en talen**

Inhoud

Inleiding redactie	4
Syntheseteksten leren schrijven; schrijven om te leren	6
“En wat vind ik?” Leerlingen redeneren over het concept historisch belang	30
Computational thinking bij geschiedenis, wiskunde en talen	45
Uitgesproken	68
Uitgeprobeerd	74
Uitgelezen	81

Dimensies

Dimensies is een vrij toegankelijk Nederlandstalig tijdschrift over onderzoek naar de didactiek van de mens- en maatschappijvakken. Dimensies is een uitgave van het Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken.

Hoofredactie

- ◆ Jefta Bego (lerarenopleider maatschappijleer, Fontys Lerarenopleiding Tilburg)
- ◆ Wouter Smets (didacticus mens- en maatschappijvakken, Erasmus Universiteit, Rotterdam, en Karel de Grote Hogeschool, Antwerpen)
- ◆ Hanneke Tuithof (vakdidacticus geschiedenis, Universiteit Utrecht en hoofddocent gammadi-dactiek lectoraat Curriculumvraagstukken funderend onderwijs, Hogeschool Utrecht)
- ◆ Hans Wessels (voormalig vakdidacticus filosofie en lerarenopleider, Universiteit Utrecht en voormalig toetsdeskundige, Cito, Arnhem)

Redactie

- ◆ Mathijs Booden (vakdidacticus aardrijkskunde, Universiteit van Amsterdam)
- ◆ Errol Ertugruloglu (docent Maatschappijleer Wolfert Tweektalig, Rotterdam en onderzoeker, ICLON, Universiteit Leiden)
- ◆ Roel Grol (lerarenopleider economie, HAN University of Applied Sciences)
- ◆ Tim Huijgen (vakdidacticus geschiedenis, Rijksuniversiteit Groningen)
- ◆ Karel van Nieuwenhuysse (hoofddocent specifieke lerarenopleiding, faculteit letteren, Katholieke Universiteit Leuven)
- ◆ Sabine Schipper (docent geschiedenis en maatschappijleer, Kalsbeek College, Woerden)
- ◆ Alderik Visser (voormalig SLO-medewerker, schoolleider Praedinius Gymnasium Groningen)
- ◆ Tessa de Leur (lerarenopleiding geschiedenis, Hogeschool van Amsterdam)
- ◆ Naïma Lafrarchi (didacticus geschiedenis en levensbeschouwing, lerarenopleider geschiedenis, Universiteit Gent)

Projectleiding

Carla van Boxtel (hoogleraar vakdidactiek, in het bijzonder geschiedenisonderwijs, Universiteit van Amsterdam en coördinerend projectleider Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken)

Vormgeving: Toewan - grafische communicatie, Amsterdam

Website: www.dimensies.nu

Contact: redactie@dimensies.nu

ISSN - 2950-0265

Inleiding redactie

Met enige trots presenteren wij nummer 8 van *Dimensies*. In de eerste twee artikelen wordt verslag gedaan van twee verschillende onderzoeken naar kritisch lezen en schrijven van leerlingen, waarbij het interessant is om zowel de opdrachten of instructies uit de twee onderzoeken te vergelijken als ook de opbrengsten.

In een derde artikel wordt verslag gedaan van de opbrengsten van een vakoverstijgende cursus Computational Thinking, een relatief nieuw vakgebied in de vakdidactiek.

In het artikel *Syntheseteksten leren schrijven; schrijven om te leren* doet Edith Alkema als docent-onderzoeker verslag van de opbrengsten van een lees- en schrijfmethode door middel van syntheseteksten. Essentieel voor de methode is dat er voor de leerlingen een knip is aangebracht tussen enerzijds het lezen en begrijpen van de bronnen en anderzijds het begrijpend schrijven van de synthesetekst zelf. Deze methode kan zinvol zijn bij het schrijven van een (profiel)werkstuk of essay bij elk vak.

In het artikel *“En wat vind ik?” Leerlingen redeneren over het concept historisch belang* beschrijft Johan van Driel de effecten van een instructie ‘lezen-om-te-schrijven’ en de toegevoegde waarde van een schrijfstrategie-instructie op de kwaliteit van door leerlingen geschreven teksten. De resultaten suggereren dat instructie gericht op lezen en schrijven leerlingen kan helpen om bewust te redeneren over het ‘historisch belang’ van het verleden. Het gebruik van zorgvuldig geformuleerde taken kan ook worden gebruikt bij bredere onderwijsdoeleinden, zoals burgerschapsvorming en taalvaardigheidsontwikkeling.

In het artikel *Computational thinking bij geschiedenis, wiskunde en talen* doen Albert Logtenberg, Josefien Sweep en Sharon Calor verslag van de opbrengsten van een vakoverstijgende aanpak op de lerarenopleiding waarin docenten in opleiding van verschillende schoolvakken samen onderwijs hebben ontworpen met als thema Computational Thinking (CT). Daarbij zijn de kennis en opvattingen over CT onderzocht en de gemaakte beroepsproducten geanalyseerd.

In de rubriek *Uitgeprobeerd* wordt verslag gedaan van een Nederlands-Vlaams uitwisselingsproject rond het koloniale verleden. Tim Huijgen en Karel van Nieuwenhuyse

laten zien wat het tweedaagse project met een twintigtal geschiedenisleraren uit Nederland en Vlaanderen in Leuven aan producten heeft opgebracht. Ook beschrijven zij op welke wijze een dergelijke uitwisseling is georganiseerd, zodat andere vakken dat kunnen navolgen.

In de rubriek *Uitgesproken* worden Iris Pauw en Tessa de Leur door Roel Grol bevraagd over het gebruik van ‘verbeeldingskracht’ van leerlingen in het voortgezet onderwijs. Een van de resultaten van hun twee onderzoeken bij verschillende vakken is dat creatieve vormen als tekenen of toneelspelen veel zinvolle vragen opleveren, omdat leerlingen zich niet kunnen verschuilen achter de woorden in hun tekstboek. In het vraaggesprek wordt bovendien verwezen naar een podcast hierover.

In de rubriek *Uitgelezen* beschrijven Bjorn Wansink, Bob Timmer en Larike Bronkhorst hun belangrijkste bevindingen uit hun onderzoek naar hoe docenten lesgeven over sensitieve onderwerpen, zoals terrorisme of het Israël-Palestina conflict. Zij gebruikten boundary crossing-theorie als conceptuele lens om de interviews en observaties te analyseren.

Syntheseteksten leren schrijven; schrijven om te leren

Leerlingen moeten op de middelbare school bij de zaakvakken veel teksten schrijven, in de bovenbouw vaak op basis van bronnen. Dat vinden zij lastig: het kritisch lezen (gefocusd op de taak), het kritisch denken of ‘na-denken’ over de inhoud (wat weet ik ervan af) en het samenhangend verwerken van de bronnen in een eigen tekst zijn drie moeilijke opgaven. Hun teksten bestaan dan ook vaak uit weinig doordachte opsommingen met weinig samenhang. In dit artikel bespreek ik een lees- en schrijfmethode met als doel om leerlingen te leren om teksten te schrijven waarbij de informatie uit de bronnen goed geselecteerd en geordend wordt en waarbij op een kritische manier de eigen vakkennis in geïntegreerd wordt, zogenaamde syntheseteksten (Van Ockenburg, 2018). Het is een algemene, overkoepelende term voor teksten die uiteenzettend, beschouwend of betogend kunnen zijn, en ze kunnen onderdeel uitmaken van bijvoorbeeld een (profiel)werkstuk, essay, of betoog. Het mes snijdt hierbij aan twee kanten. Leerlingen leren over het vak op het moment zelf (en niet vlak voor een toets), en de teksten kunnen reguliere kennistoetsen vervangen.

Edith Alkema (docent-onderzoeker Universiteit van Amsterdam en docent biologie en wetenschapsoriëntatie, Revis Lyceum, Doorn)

Kernwoorden: schrijfopdrachten, leesopdrachten, syntheseteksten, kritisch denken, wetenschapsoriëntatie, profielwerkstuk.

Inleiding

Om goede syntheseseteksten te leren schrijven, is leren om kritisch na te denken belangrijk. Dat kritisch denken of 'na-denken' is vaak letterlijk zichtbaar. Als leerlingen dat doen zie je als docent dikwijls dat hun ogen omhooggaan, alsof ze in hun brein willen kijken op zoek naar kennis. Hoe krijg je dat voor elkaar bij leerlingen? Ik onderzocht dat bij het vakoverstijgende vak wetenschapsoriëntatie in 4-vwo, dat gericht is op drie pijlers: 1) wetenschapsfilosofie, 2) informatievaardigheden en 3) vakoverstijgende kennis: kennis die je moet hebben van zowel de alfa, gamma als bètawetenschappen om een zelfstandig, kritisch denkend mens te kunnen zijn.

Bij wetenschapsoriëntatie verwerven leerlingen bij mij op school, kennis aan de hand van de *Big History*-tijdlijn¹, die de geschiedenis van de mens volgt van de oerknal tot aan de wetenschappen die de mens heeft ontwikkeld (van natuurfilosofie en aardwetenschappen, via cultuur- en taalwetenschap tot rechten en economie). Bij het begrip wetenschap passeren dus alle wetenschappen de revue, met als bijkomend voordeel dat leerlingen zich kunnen oriënteren op een vervolgstudie. Het doel van *Big History* is dat leerlingen zich bewust worden van 13,7 miljard jaar die het heeft gekost om uiteindelijk hier, op aarde in de klas te zijn, om als mens wetenschap te kunnen beoefenen (de 'w' van

vwo). De bronnen die leerlingen daartoe lezen, belichten een bepaalde wetenschapskwestie van verscheidene, vaak tegengestelde kanten. Dat multi-perspectivische maakt het leren interessanter; er is niet zoiets als één leerboek, met één synthetiserende, mono-perspectivistische uitleg hoe het zit.

Het is lastig voor leerlingen om feit en fictie van elkaar te onderscheiden. Een jaar of drie geleden merkte ik dat in de klas op een wel heel confronterende manier. Ik was eerlijk gezegd nogal verbijsterd toen leerlingen het rond zijn van de aarde in twijfel trokken: *"Hoe weet u dat zo goed mevrouw? Op Internet lezen wij heel iets anders hoor! Ja nu hangt u hè?!"*. Ik had ze gevraagd om kritisch te zijn, en om het kritisch denken te oefenen, vooral ook aan mij moesten vragen: *"Hoe weet u dat zo zeker?"*. Aan de ene kant was ik dus blij dat ze dat deden, maar dat ze eraan twijfelden dat de aarde rond was, was nogal een schok. Ik merkte echter ook hoe belangrijk het is om met wat kennis aan te komen, afkomstig op de beredeneerde manier van Pythagoras en Plato, en op een meer empirische manier (in toenemende mate) van Aristoteles, Ptolemaeus, Copernicus en Galileo. Dat maakte indruk, maar toen ik tot slot met beeldmateriaal van onze ruimtevaartuigen aankwam, hoorde ik een enkeling toch nog roepen dat je natuurlijk nooit wist of die foto's echt waren. Dat is zo, fotoshopping is een reëel iets, en

de echtheid van foto's kritisch bekijken, valt onder kritisch denken, precies wat ik van de leerlingen verlangde. Hoe krijg je voor elkaar dat leerlingen het verschil zien tussen kennis (gebaseerd op feiten) en informatie (die feitelijk kan zijn, maar niet per definitie, Janssens, 2020), oftewel, hoe leer je leerlingen kritisch denken ('nadenken'), om nieuwe informatie te kunnen koppelen aan eerder verworven (school)kennis uit het langetermijngeheugen? Kritisch denken om een schoolvak te leren gebeurt veelal door het leren van teksten vlak voor een toets. Maar een vak leren zou ook op een andere manier kunnen, door het schrijven van syntheseseteksten. Dat lukt namelijk alleen als je over de nodige kennis over de leerstof beschikt.

Generiek lees- en schrijfmodel

Tijdens mijn promotieonderzoek testte ik als docent-onderzoeker het een en ander in de klas op mijn school door het kritisch denken te koppelen aan het kritisch lezen en formuleren. Ik liet leerlingen in de klas tijdens de les bij het vak wetenschaps-

oriëntatie in 4-vwo syntheseseteksten schrijven over een bepaald semiwetenschappelijk vraagstuk, bijvoorbeeld over die van de vrije wil, het heliocentrische wereldbeeld, vaccinatie, et cetera. Ik kwam erachter dat niet zozeer het schrijven een lastige opgave voor leerlingen is, maar het kritisch denken en lezen voorafgaand aan het schrijven. Ik ontwikkelde tijdens mijn onderzoek een lees- en schrijfmethode, de *Synthese Challenge* (Alkema, 2022 en Alkema et al., 2023) om leerlingen te helpen bij het schrijven van syntheseseteksten: teksten waarin op een bedachtzame en samenhangende manier het gedachtegoed van verschillende bronnen over een bepaald vraagstuk voor het voetlicht gebracht wordt, met het doel om beter grip te krijgen op de wereld om je heen; schrijven om een vak te leren (Klein & Boscolo, 2016; Martinez et al., 2015; Mateos et al., 2008).

De lees-en schrijfmethode is een generiek model bestaande uit vier componenten, die gericht zijn op vijf tekstkwaliteitscriteriaⁱⁱ, zie tabel 1 op de volgende pagina.

Tabel 1 Generiek model voor het schrijven van teksten op basis van bronnen

Component	Tekstkwali-teitscriteria				
1. Leerstrategie: Het actief verwerven van de taakdefinitie : Door ervaren, observeren, vergelijken, en definiëren te weten komen wat je moet doen.	1 Informatie goed <i>selecteren</i>	2 Informatie goed <i>samenvoegen</i>	3 Correcte kritische noot <i>toevoegen</i>	4 <i>Samenhang & Structuur</i> aanbren-gen	5 Correcte <i>taal & bronverwijzing</i> gebruiken
2. Taakstrategie: Vragend samenvatten: Het ophalen van kennis. Lees-stop-denken -noteer in een schema	1 Informatie goed <i>selecteren</i>				
3. Taakstrategie: A: Ordenen en samenvoegen van overeenkomstige kerngedachten met een overkoepelterm		2 Informatie goed <i>samenvoegen</i>			
B: Toevoegen van kritische noten per samengevoegde kerngedachten			3 Correcte kritische noot <i>toevoegen</i>		
4. Toepassen: Schrijven van een synthesesetext op basis van de geordende en samengevoegde informatie en de toegevoegde kritische noot	1 Informatie goed <i>selecteren</i>	2 Informatie goed <i>samenvoegen</i>	3 Correcte kritische noot <i>toevoegen</i>	4 <i>Samenhang & Structuur</i> aanbren-gen	5 Correcte <i>taal & bronverwijzing</i> gebruiken

Het is een soort sandwichmodel, waarbij de vijf tekstkwali-teitscriteria zowel bij component 1 (de taakdefinitie: wat wordt er van me verwacht) als bij component 4 (het leren schrijven van de synthesesetext) richtinggevend zijn, en waarbij de specifieke kennisonderdelen voor het leren van een bepaald schoolvak (kwali-teitscriteria 1 t/m 3: *selecteren*, *samenvoegen* en *toevoegen* van vakinformatie), bij component 2 en 3 éxtra aandacht krijgen. Essentieel voor de methode is dat er een knip is aangebracht tussen het lezen en begrijpen

van de bronnen (component 1 t/m 3), en het begrijpend schrijven van de synthesesetext zelf (component 4). Alle componenten zijn ingebed in de leeractiviteiten observeren van een kundig model (Braaksma et al., 2004), oefenen en collaboratieve feedback (Merrill, 2002; Rijlaarsdam et al., 2017).

Component 1, het actief verwerven van de taakdefinitie door onder andere het vergelijken van in kwaliteit verschillende voorbeeldteksten, is gebaseerd op het werk van Hillocks. Uit zijn meta-

analyse blijkt dat het aanbieden van voorbeeldteksten die leerlingen zelf in een rangorde van kwaliteit moeten plaatsen, een positief effect heeft op de schrijfkwaliteit (Hillocks, 1986). Uit onderzoek van Van Ockenburg et al. naar het verband tussen schrijfaanpak en voorkeur voor leeractiviteiten, blijkt dat leerlingen het vergelijken van voorbeeldteksten hoog waarderen (Van Ockenburg, 2018). Door teksten met elkaar te vergelijken worden leerlingen bewust van kwaliteitskenmerken en kwaliteitsverschillen (Bouwer et al., 2018, zoals gerefereerd in Stuulen, 2022). Leerlingen komen er zo achter wat ze al kunnen en wat ze nog moeten leren. Om de leerlingen zich bewust te laten worden hoe het schrijven van syntheses teksten in zijn werk gaat, hoe moeilijk dat is, en om het effect van de leeractiviteit te vergroten, worden de teksten die de leerlingen voor het verkrijgen van de taakdefinitie gaan beoordelen op kwaliteit, eerst door hen zelf geschreven. Als het schrijven van syntheses teksten een nieuw leerdoel is, hebben leerlingen geen idee waar zij zelf staan als ze teksten gaan vergelijken. Hebben ze voor die vergelijking wel enige ervaring met het schrijven van zo'n tekst, dan zullen zij ook hun eigen tekstervaring kunnen vergelijken met de andere teksten.

Component 2, het vragend samenvatten in een schema, heb ik in een aantal studies voor het promotieonderzoek plaatsvond ontwikkeld, omdat ik ontdekte dat

vooral het begrijpend lezen van de bronnen zelf een probleem is. Leerlingen zijn weinig geconcentreerd en vinden lezen lastig. Het devies voor leerlingen is: neem eerst de tijd om een 'mentale voorstelling' van de bronnen in je eigen brein te maken, voordat je het gedachtegoed uit de bronnen samen met je eigen gedachten aan het papier toevertrouwt. Die mentale voorstelling wordt vooral verkregen door het kritisch denken te koppelen aan het kritisch lezen, wat ik 'vragend samenvatten' heb genoemd (component 2)ⁱⁱⁱ. De leerling moet dan wel over de kennis beschikken en/of die kennis paraat hebben om de bronnen te begrijpen. Daarom wordt er voorafgaand aan het lezen van de bronnen, eerst de benodigde kennis opgehaald. Immers, als je geen kennis hebt over een bepaald onderwerp, kun je niet kritisch lezen en denken (Bråten et al., 2014 zoals geciteerd in Cameron et al., 2017; Salmeron et al., 2018, Surma et al., 2019; Van Gelder, 2005, p.5; Yeh, 2009). De leerlingen krijgen bij het vragend samenvatten de tijd om na te denken, om een voorstelling van wat gelezen is te maken in hun brein, en om de essentie van die voorstelling op te schrijven. Door steeds na een alinea gelezen tekst te stoppen, en door je zelf vragen te stellen over de inhoud van het stukje tekst dat net gelezen is, overhoor je jezelf en kan je het antwoord op je 'tekstvraag' in eigen woorden formuleren, zie afbeelding 1.

Vragend samenvatten:

1. 📖 **LEES** : Langzaam, geconcentreerd
 Volg de denkstappen kritisch
2. 🛑 **STOP** : Begrijp ik de redenering ?
 Wat is het argument ?
3. 📝 **NOTEER** : Argument
 Kort en bondig in flexibel schema
 Subargumenten: Voorbeelden die
 het argument onderbouwen



De ‘stop-lees-stop’ strategie blijkt succesvol te zijn. De tijd nemen voor reflectie op wat er is gelezen is goed voor de begripvorming (Carr & Ogle, 1987; Mason et al., 2012; Surma et al., 2019; Weston-Semantelli et al., 2016). Daarom werd de leerlingen geadviseerd om het leesproces per bron te vertragen, na elke alinea te stoppen en zichzelf een begripvraag te stellen, een strategie die voornamelijk gebaseerd is op Carr en Ogle's (1987) lees- en denkbenadering, aangevuld met Hattie's (2009) *self-questioning* en Weston-Semantelli's (2016) *self-explanation*. Door vervolgens het antwoord op te schrijven in een flexibel samenvatsschema, wordt het antwoord niet alleen zichtbaar, maar wordt ook het leren zelf gestimuleerd. De bron is dan bewerkt, er is iets met taal gedaan. Hoe meer de bronnen zijn bewerkt (‘mediated’) hoe beter het begrip, en hoe beter de geschreven tekst, en hoe beter het leer-effect (Martinez et al., 2015, p. 278).

Component 3a, het ordenen en verbinden van kerngedachten, doen leerlingen niet uit zichzelf. Dit integreren moet je echt voordoen (Luo en Kiewra, 2019). Met een ingevuld samenvatsschema alleen (Mateos et al., 2018), of met samenwerkend leren alleen (Mateos et al., 2020) lukt het niet. Alleen observeren, ‘*learning by observation*’, echter, zet geen zoden aan de dijk, er moet ook geoefend worden ‘*learning by doing*’ (Cousijn & Rijlaarsdam, 2004). Bij het samenvatten/formuleren van de kerngedachten uit de bronnen gaat het er ook om, om die kerngedachten te verbinden met eigen, eerder opgedane kennis (component 3b). Klopt het wel wat er in de bronnen staat? Het gaat er niet simpel om of de leerling voor of tegen een bepaalde opvatting is, maar of de leerling op grond van kennis, eigen eerder opgedane (school)kennis en kennis uit de bronnen, in de later te schrijven synthesesetekst tot een beargumenteerde afweging

kan komen van hoe er tegen de kwestie waarover geschreven wordt aangekeken moet worden.

Component 4 tot slot, het leren schrijven van een synthesesetekst op basis van de geordende en samengevoegde informatie en de toegevoegde kritische noot, door voordoen, oefenen en collaboratieve feedback, is gebaseerd op de eerder genoemde onderzoeken.

Onderzoeksvraag en hypothese

In dit artikel beantwoord ik de vraag in hoeverre de lees- en schrijfmethode leerlingen kan helpen om betere teksten op basis van bronnen te leren schrijven, en in welk opzicht de lees- en schrijfmethode ertoe leidt dat leerlingen tijdens de les aan het leren en nadenken zijn.

Verwacht wordt dat leerlingen met behulp van de generieke lees- en schrijfmethode betere syntheseseteksten schrijven dan leerlingen die geen gebruik maken van deze methode, en dat de methode het nadenken en leren bevordert.

Methode

Ik voerde drie experimenten uit: 1) een pilot (zes 4-vwo klassen, $n=67$) waarin de lees- en schrijfmethode de *Synthese Challenge* voor het eerst op bruikbaarheid en effect werd uitgetoetst, 2) een iteratie van de pilot maar nu met een controle groep (elf 4-vwo klassen, $n=129$ in de experimentele groep en $n=86$ in de controlegroep) en 3) een deelstudie van de *Synthese Challenge* om te bepalen hoe

werkzaam het onderdeel Vragend Samenvatten is (component 2, zeven 4-vwo klassen, $n=50$ zowel in de experimentele groep als in de controlegroep). Het onderzoeksonderwerp bestond bij alle drie de experimenten uit een voormeting en een na-meting. In experiment twee en drie werden de deelnemende klassen verdeeld in een experimentele groep, die de leereenheid respectievelijk onderdeel component 2 in 4-vwo volgde, en een controlegroep, die de leereenheid respectievelijk component 2 van de leereenheid in 4-vwo niet kreeg aangeboden.^{iv} In experiment een en twee werd de invloed van de complete leereenheid op de kwaliteit van de syntheseseteksten onderzocht, in de deelstudie experiment drie de invloed van het vragend samenvatten op de kwaliteit van de samenvatschema's.

De gemiddelde leeftijd van de leerlingen was 15,6 jaar. De WON-lessen werden gegeven door twee docenten. Naast de docent-onderzoeker – WON-docent, en tevens biologiedocent – was dat een collega WON-docent, en tevens filosofiedocent.

De leerlingen werd uitgelegd dat de resultaten van de voortoets, interventietekst (component 4, zie tabel 1) en natoets anoniem verwerkt zouden worden voor wetenschappelijk onderzoek. De leerlingen en hun ouders hebben daarover een brief gekregen. Alle leerlingen en ouders hebben passief consent gegeven. De lessen maakten deel uit van het gewone les- en toetsprogramma.

Alles gebeurde nadrukkelijk tijdens de les om leerlingen te leren focussen op hun taak (leren op het moment zelf, onder een tijdslimiet), en te laten beseffen dat als je goed gefocust bent op de taak, je erg veel kunt doen in een les van 50/60 minuten, waarin de docent met behulp van vooraf opgenomen filmpjes voordoet hoe het moet en het proces monitort, en de leerlingen waar mogelijk samenwerkend leren (d.m.v. peerfeedback).

Kwaliteit syntheseseteksten

Voor het bepalen van de tekstkwaliteit van de syntheseseteksten in experiment een en twee is gebruik gemaakt van een rubric en een tekstvoorbeeldschaal. De rubric bevatte de vijf verschillende tekstkwaliteitscriteria van een synthesesetekst (zie tabel 1 en bijlage 1). Naast deze vijf tekstkwaliteiten werd ook de globale kwaliteit van de teksten gemeten. De tekstvoorbeeldschaal bevatte vijf in kwaliteit oplopende voorbeeldteksten (zie bijlage 2).

In zowel de voortoets als de natoets (kregen leerlingen zonder verdere hulp de opdracht om aan de hand van twee korte tekstbronnen een synthesesetekst van een half A4'tje te schrijven (400 woorden maximaal). De voortoets had het continenten-op-drift vraagstuk als onderwerp (Hoe en waarom worden theorieën na een periode van ongeloof algemeen geaccepteerd?), en de natoets een taalvraagstuk (In hoeverre maakt taal ons verschillend van andere dieren?) Voor de interventie synthesesetekst over het evolutievraagstuk

(Evolueert de mens nog wel nu hij steeds meer verbonden raakt met computers en implantaten; component 4 uit het generieke model, zie tabel 1) konden de leerlingen gebruik maken van hun actief verworven taakdefinitie (component 1 uit het generieke model, zie tabel 1) en van de ingevulde samenvatschema's (component 2 en 3 uit het generieke model, zie tabel 1). De toetsen werden binnen lestijd gemaakt, in rustige omstandigheden.

Elke synthesesetekst werd door drie beoordelaars beoordeeld, zodanig dat er steeds sprake was van overlap tussen de jury's van drie beoordelaars. Beoordelingen werden thuis uitgevoerd. De instructie bestond uit een schriftelijke uitleg die met de te beoordelen teksten werd verstuurd. Per les werden docentervaringen, *time-on-task* metingen en leerervaringen van de leerlingen verzameld.

De data van de verkregen synthesesetekst-scores vormen een geneste structuur: scores (voortoets-natoets) zijn genest in leerlingen, leerlingen zijn genest in klassen. Om recht te doen aan deze structuur is gebruik gemaakt van *multilevel analyses* voor ieder van de zes tekstkwaliteiten: (1) globale kwaliteit, (2) kwaliteit van selectie van informatie; (3) het samenvoegen van informatie, (4) de eigen inhoudelijke inbreng, (5) samenhang & structuur en 6) taal (zie de rubric, bijlage 1). Er werden vier modellen getest en vergeleken. Een nulmodel (intercept met leerlingvariantie (model 0), met daarna successievelijk de toevoeging van klasvariantie als

randomcomponent (model 1), en de factoren meetmoment (model 2) en conditie (model 3) en de interactie tussen conditie en meetmoment (model 4). In model 4a lieten we tenslotte toe dat de variantie van leerlingen op beide meetmomenten kunnen verschillen. Gerapporteerd worden de gemiddelde scores en standaardmeetfouten per variabele per conditie per meetmoment, geschat onder het best passende model.

Kwaliteit samenvatschema's

Leerlingen vulden voor de Synthese Challenge een samenvatschema in over twee bronteksten, behalve dan de leerlingen uit de controlegroepen. In experiment 3 werd de kwaliteit van de samenvatschema's onderzocht. In deze deelstudie werd gekeken in hoeverre het vragend samenvatten (het samenvatten met het extra denkstapje) betere selecties uit de bronnen oplevert dan het gewone, *business as usual*, samenvatten. Het al of niet aanwezig zijn van dit extra denkstapje was het enige verschil tussen de experimentele en controlegroep. De rest van de lees- en schrijfmethode werd in beide groepen op dezelfde manier aangeboden.

Elke bron bevatte drie alinea's waar drie argumenten voor of tegen evolutie van de mens uit te halen waren, en ook per alinea een of twee subargumenten, voorbeelden die het argument illustreren. Leerlingen moesten proberen om het hoofdargument en een of twee subargumenten per alinea op een post-it te noteren. Vervolgens hebben twee codeurs, de docent-onderzoeker en een collega-onderzoeker, de post-its in het samenvatschema gecodeerd. Daarbij werd per post-it voor vier criteria gecodeerd of het antwoord van de leerling daar wel of niet aan voldeed: 1) argumenten correct, 2) argumenten kort en in eigen woorden, 3) de inhoud van de bron expliciet weergegeven, en 4) de informatie in de juiste volgorde: eerst argument dan subargument. De codeurs codeerden voor alle 100 leerlingen in de experimentele conditie en in de controle conditie, dus 24 kwalificaties per leerling (2 bronnen x 3 alinea's (ieder op een eigen post-it) x 4 variabelen).

Voor een overzicht van de variabelen, de codes en de betekenis daarvan, zie het codeboek in tabel 2.

Tabel 2 Codeboek voor het coderen van de samenvattingen op de post-its van het samenvatschema.

Afhankelijke variabele	Code	Betekenis
Informatie correct	0 1	Correct
Informatie expliciet weergegeven met verbindingswoorden als 'want', met pijltjes of met bolletjes	0 1	Expliciet
Argument kort en bondig in eigen woorden	0 1	Juist
Informatie in de juiste volgorde: argument, dan subargument	0 1	Juist

Om te bepalen in hoeverre het vragend samenvatten betere selecties uit de bronnen oplevert in het samenvatschema dan het gewone samenvatten, is het effect van condities berekend met *multilevel analyses*, met leerlingen genest in klassen, en metingen genest in leerlingen.

Resultaten

Pilot

De pilot bleek in de praktijk goed haalbaar, en zowel docenten als leerlingen bleken positief over de methode te zijn. Het ontwerp had een positief effect op het selecteren en het integreren van informatie, het toevoegen van een kritische noot, structuur en taal ($p < 0.001$, stijl uitgezonderd).

De iteratie met controlegroep

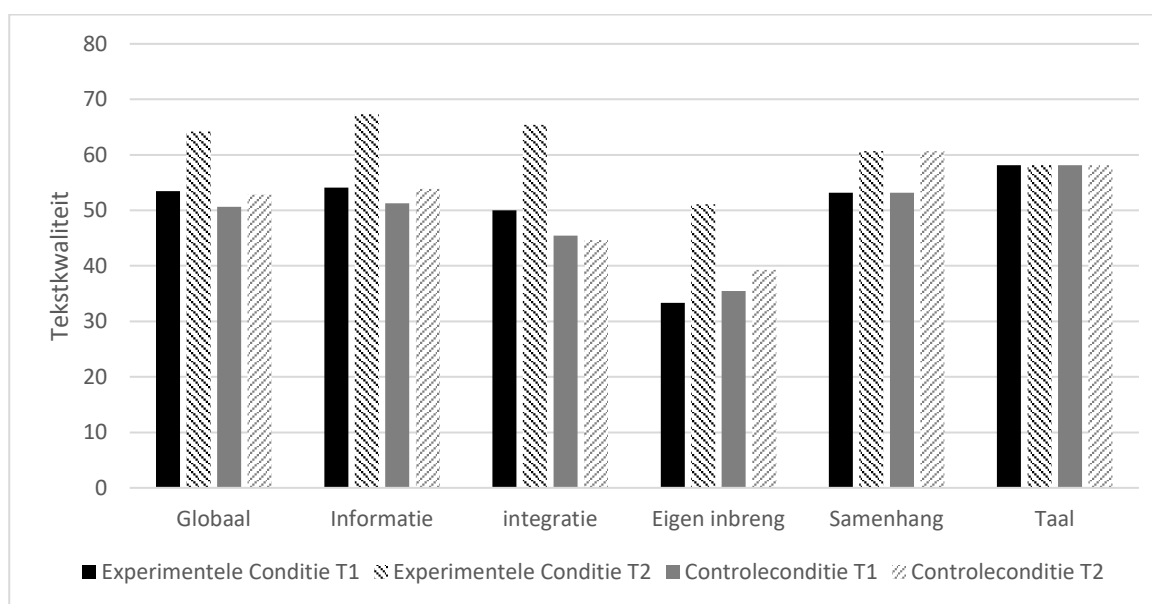
Uit het tweede experiment waarin de effectiviteit van de lees-en schrijfmethode

werd getest, nu met een controlegroep, blijkt dat de globale kwaliteit van de syntheses teksten significant is toegenomen. Daarnaast blijkt dat drie van de vijf kwaliteitsvariabelen van de leereenheid eveneens significant betere resultaten opleveren: 1) het selecteren van informatie, 2) het samenvoegen van informatie (integratie), en 3) het toevoegen van de kritische noot. Voor samenhang & structuur en taal, de tekstaspecten waarop het ontwerp in mindere mate gericht was, werden geen effecten aangetoond, zie tabel 3 en figuur 1.

Tabel 3 Effecten van de beoordeling van de leerlingteksten T1 (continenten-op-driftvraagstuk) en T2 (het taalvraagstuk) voor beide condities, geschat onder het best passende model. Gemiddelde score, (M) met tussen haakjes de standaardfout (se), zie Bijlage 3 voor de modelvergelijkingen.

	Model	Experimentele conditie		Controle conditie	
		T1 M (se)	T2 M (se)	T1 M(se)	T2 M(se)
Globaal	4	53,48 (1,63)	64,19 (1,63)	50,62 (2,05)	52,82 (2,05)
Informatie	4	54,09 (1,65)	67,29 (1,65)	51,27 (2,04)	53,88 (2,04)
Integratie	4	49,99 (1,80)	65,40 (1,80)	45,45 (2,24)	44,65 (2,24)
Eigen Inbreng	4	33,36 (1,90)	51,11 (1,90)	35,44 (2,36)	39,27 (2,36)
Samenhang	2	53,18 (1,56)	60,65 (1,56)	53,18 (1,56)	60,65 (1,56)
Taal	0	58,16 (1,05)	58,16 (1,05)	58,16 (1,05)	58,16 (1,05)

Figuur 1 Gemiddelde kwaliteitsscores (globaal en 5 kwaliteitscriteria), voor experimentele en controle condities op de voortoets (T1) en natoets (T2).



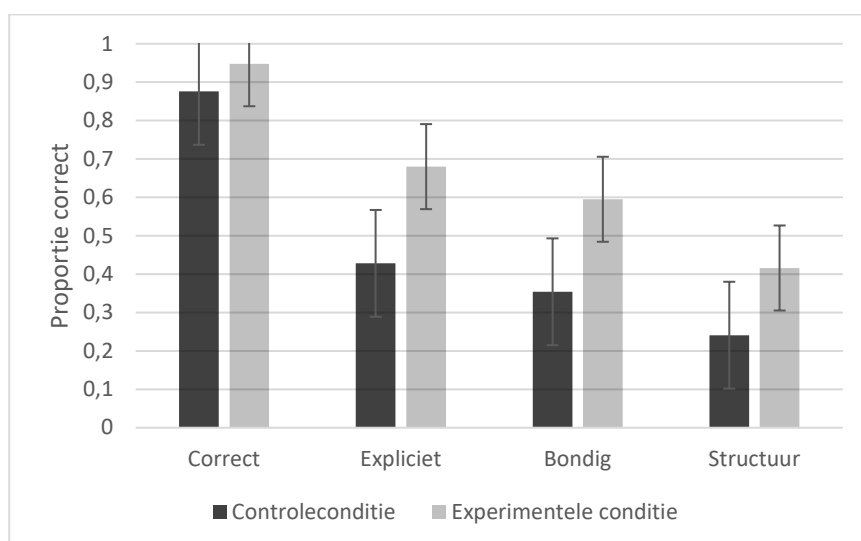
Vragend samenvatten

Het derde experiment testte het belang van component 2, het vragend samenvatten in een schema.

Uit het experiment bleek dat vragend samenvatten in vergelijking tot het gewone samenvatten leidt tot een betere verwerking van de inhoud van de bronnen. De

informatie wordt d.m.v. vragend samenvatten significant: 1) vaker expliciet weergegeven met pijltjes, bolletjes etc., 2) vaker kort en bondig weergegeven, en 3) vaker in de juiste volgorde, structuur, weergegeven: eerst het argument voor een bepaalde stelling, dan het subargument, zie figuur 2.

Figuur 2 Gemiddelde kwaliteitsscore van de vier kwaliteitsvariabelen van het vragend samenvatten



Na het vragend samenvatten kregen de leerlingen bij alle drie de iteraties de gelegenheid om de kerngedachten in het flexibele schema te herordenen, samen te voegen op overeenkomstig deelonderwerp (component 3A) en per deelonderwerp een kritische noot toe te voegen (component 3B): klopt het wel wat er in de bronnen staat, om wat voor soort bron gaat het - primaire (bv brieven van Galileo zelf), secundaire, wetenschappelijke, bronnen van

belanghebbenden etc. - en is de informatie wel duidelijk genoeg weergegeven.

Tabel 4 toont een voorbeeld 'van een ingevuld samenvatschema over het vraagstuk of de mens nog wel evolueert nu hij zo verbonden is met allerlei software. In de kolommen staan de bronnen genoteerd, meteen zoveel mogelijk volgens APA, en in de rijen staan de verschillende deelonderwerpen genoteerd (andersom kan natuurlijk ook).

Tabel 4 Samenvatschema over het vraagstuk of de mens in het AI-tijdperk nog wel evolueert.

Kerngedachte/ argument/ deelonderwerp	Bron 1: Jones, S. (2008). Het einde van de mense- lijke evolutie. Vrij naar Anonymus from University College London. Human Evolution is Over. <i>UCL Me- dia relations</i> .	Bron 2: Wilford, J.N. (2012). A Bone Here, a Bead There: On the Trail of Human Origins. <i>New York Times</i> , 16-7-2012.	Kritische noot
AI of niet natuur- lijke selectie	Geen natuurlijke selectie - De mens wordt oud - Medische ingrepen	Wel natuurlijke selectie - genoeg mensen zon- der voedsel en ge- zondheidszorg	Eens met 2: niet iedereen leeft in voorspoed, dat heb ik bij aardrijkskunde geleerd. Bovendien: de mens heeft de techniek uitgevonden met zijn eigen brein, brein leeft, hoort bij de 'natuur', dus is er nog natuurlijke selectie.
Wel/geen muta- ties op celniveau			
AI of niet mengen van popula- ties/isolatie			

Met de informatie uit dit schema kan vervolgens een korte synthesesetekstaline geschreven worden (component 4). Leerlingen plukken de informatie uit hun schema's en plakken het in een Word-document. In feite mogen zij nu legaal knippen en plakken, want in het schema staan

de kerngedachten immers samengevat in hun eigen woorden. Achter elke bewering kan meteen zoveel mogelijk volgens APA de bronverwijzing gezet worden. Tussen verschillende zienswijzen kunnen verbindingswoorden als hoewel, daarentegen, bovendien etc. voor integratiekenmerken en samenhang gezet worden, maar

ook eigen kritische noten indien gewenst. Zie voor dit laatste criterium bijvoorbeeld in

afbeelding 2 bij de schuingedrukte zinnen.

Afbeelding 2 *Still uit een filmpje waarin leereenheid 4 wordt voorgedaan, het schrijven van een synthesesetekst alinea.*

Volgens geneticus Steve Jones evolueert de mens niet meer, omdat het mechanisme achter evolutie, de natuurlijke selectie, niet meer bestaat. De mens wordt tegenwoordig best oud. Kapotte onderdelen worden vervangen door pacemakers etc. (Jones, 2008). *De selectie is dus kunstmatig geworden, net als de techniek zelf.* Antropoloog Chris Stringer daarentegen, vindt dat de natuurlijke selectie wel degelijk nog bestaat. Want, zegt hij, alleen het rijke deel van de mensheid op aarde heeft voldoende te eten en toegang tot de gezondheidszorg (Wilford, 2012). *Dat lijkt mij een steekhoudend argument, want ten eerste leeft niet iedereen op aarde in voorspoed. Dat heb ik geleerd bij aardrijkskunde. Bovendien is het de mens zelf die de gezondheidszorg heeft uitgevonden. Dat vereist een levend brein, waarvan de beste exemplaren in de strijd om het bestaan zijn uitgekozen.*

Discussie

De leereenheid werpt dus zijn vruchten af. Het antwoord op de vraag in hoeverre de lees- en schrijfmethode leerlingen kan helpen om betere teksten op basis van bronnen te leren schrijven, en in welk opzicht de methode ertoe leidt dat leerlingen tijdens de les aan het leren en na-denken zijn, lijkt dus te liggen in het loskoppelen van de lees- en schrijftaak. Het selecteren, verbinden en toevoegen heeft vóór het schrijven van de synthesesetekst plaatsgevonden, zodat het schrijven van de synthesesetekst over een moeilijke kwestie makkelijker wordt: alles ligt klaar in het samenvatschema. Het vragend samenvatten in een lesuur onder een tijdslimiet zorgt daarbij voor orde en rust in de klas. De leerlingen gaan er geconcentreerd

door lezen. Ze moeten wel, want na elke alinea wil de opdracht dat er iets in het schema ingevuld is. De 'stop-lees-stop' strategie blijkt succesvol te zijn. De tijd nemen voor reflectie op wat er is gelezen blijkt dus goed voor de begripsvorming. De leerlingen zelf gaven daarover aan dat zij tijdens het lezen nadachten over hun eigen voorkennis en dat ze ook vragen stelden tijdens de lees-stop-taak (Alkema, 2022, H5 en 6).

Daarnaast hebben leerlingen geleerd om verschillende brokken kennis met elkaar te verbinden en te koppelen aan al bestaande eigen kennis, zodat zij deel kunnen nemen aan maatschappelijke discussies zonder lukraak wat te roepen. Daarbij is het belangrijk dat zij het verschil herkennen tussen kennis en informatie, iets

wat met name gestimuleerd en getest is met kwaliteitscriterium 3, het toevoegen van de kritische noot. Hopelijk helpt leerlingen dit om de strijd met algoritmes aan te kunnen gaan, *ChatGTP* de baas te kunnen zijn (en niet andersom), kortom leren om kritisch denkende mensen te zijn, op het moment zelf, want dat miste ik vaak in de klas.

De kwaliteitskenmerken Samenhang & Structuur en Taal leverden geen effect op. Voor beide kwaliteitscriteria zijn dan ook geen aparte interventies aangeboden (zie tabel 1). Samenhang & Structuur bleken in het derde experiment wel significant omhoog te gaan, zowel in de experimentele als in de controlegroep, maar in de experimentele groep niet significant hoger dan in de controlegroep. Wellicht is dit het geval omdat het kenmerk voor beide groepen duidelijk in de schrijfinstructie stond weergegeven. Hetzelfde geldt voor het kwaliteitskenmerk Taal (spelling, grammatica, interpunctie, stijl en bronverwijzing).

Toepassing

De methode kan docenten behulpzaam zijn bij het aanleren van vakinhoud: door het schrijven van (korte) syntheseseteksten die over 'iets uit de wereld om leerlingen heen' gaan (ons koloniaal verleden, het stikstofprobleem, evolutie en AI, groei en economie et cetera) leren leerlingen kritisch na te denken en een kritische afweging te maken op basis van argumenten te formuleren over de lesstof die zij

moeten leren. De syntheseseteksten zouden in die zin reguliere kennistoetsen kunnen vervangen^v, door het nadenken en synthetiseren wordt er immers ook geleerd. De syntheseseteksten zijn eenvoudig na te kijken met de rubric waarin de vijf kwaliteitscriteria van het generieke lees- en schrijfmodel nader geformuleerd zijn. Door dit alles met behulp van de leereenheid tijdens de les te doen, onder toezicht van en voordoen door de docent, en onder een tijdslimiet, komen leerlingen erachter dat ze zelf iets kunnen, zonder hulp van *ChatGTP*, en gaan ze voldaan de klas uit: ik kan wat.

De lees- en schrijfmethode kan vooral ook nuttig zijn wanneer leerlingen in hogere klassen voor het eerst syntheseseteksten moeten schrijven, bijvoorbeeld bij vakken als aardrijkskunde, geschiedenis, maatschappijleer et cetera en ter voorbereiding op hun profielwerkstuk. Aanleren van schrijfvaardigheid kost echter veel tijd. Daarom is het aan te raden om te oefenen met het synthetiseren van kerngedachten uit de bronnen vanaf klas 3. Zodra duidelijk is wat de bedoeling is, kan component 1 (het actief verwerven van de taakdefinitie) worden weggelaten bij het schrijven van volgende syntheseseteksten. Wanneer de taak moeilijke bronnen betreft, kan het samenvattende schema nuttig blijven voor het uitvoeren van component 2 en 3, het selecteren, integreren en toevoegen van een kritische noot. Zeker als er veel bronnen over een langere periode gelezen moeten worden voor het

eindwerkstuk - profielwerkstuk of sectorwerkstuk - is het handig dat leerlingen leren de bronnen per subonderwerp samen te vatten in een spreadsheet. Het overzichtsschema biedt dan niet alleen de mogelijkheid om te organiseren en te integreren, maar is ook nuttig als referentie- en documentatieschema, zodat de geraadpleegde bronnen niet verloren gaan. Per bron kunnen leerlingen in het schema een kritische noot toevoegen, over de inhoud

Literatuur

Alkema, E.G. (2022). Schrijven met kennis van zaken. Een didactiek voor de zaakvakken/ Writing with knowledge. Didactics for subject classes. (Doctoral dissertation, The University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands). Retrieved from <https://dare.uva.nl/search?identifier=d7627439-52b7-4914-b87f-d385f8748969>

Alkema, E., Van Weijen, D., & Rijlaarsdam, G. (2023). Synthesis writing in science orientation classes: An instructional design study. *Journal of Writing Research*, 15(1), 133-165. <https://doi.org/10.17239/jowr-2023.15.01.06>

Braaksma, M. A. H., Rijlaarsdam, G., Van den Bergh, H., & Van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2004). Observational learning and its effects on the orchestration of writing processes.

van de bron, maar ook over de kenmerken van de bron zelf. Daarnaast geeft het schema docenten de mogelijkheid om het zich ontwikkelende literatuuroverzicht te volgen, zodat zij tijdig advies kunnen geven over de betrouwbaarheid en de variatie van de bronnen. Het is dan wel zo handig als leerlingen hebben geoefend met het werken met samenvattingsschema's vanaf klas 3 en er vertrouwd mee geraakt zijn.

Cognition & Instruction, 22, 1-36. http://dx.doi.org/10.1207/s1532690Xci2201_1

Cameron, C., Van Meter, P., & A. Long, V.A. (2017). The Effects of Instruction on Students' Generation of Self-Questions When Reading Multiple Documents, *The Journal of Experimental Education*, 85(2), 334-351. <https://doi.org/10.1080/00220973.2016.1182884>

Carr, E., & Ogle, D. (1987). K-W-L Plus: A Strategy for Comprehension and Summarization. *Journal of Reading*, 30(7), 626-631. <https://www.jstor.org/stable/40031872>

Couzijn, M., & Rijlaarsdam, G. (2004). Learning to read and write argumentative text by observation of peer learners. Rijlaarsdam, G. (Series Ed.) & Rijlaarsdam, G., Van den Bergh, H., & Couzijn, M. (Vol. Eds.). *Studies in writing*. Vol. 14,

Effective learning and teaching of writing. A handbook of writing in education (2nd ed., part 1, Studies in learning to write, 241-258). Boston: Kluwer Academic Publishers.

Hattie, J. (2009). *Visible learning – A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887332>

Hillocks, G. (1986), Research on written composition: new directions for teaching. Urbana, Illinois: ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills.

Janssens, C. (2020). Experts met meningen en experts met feiten. NRC, 14-3-2020, p. W2.

Klein, P.D., Boscolo, P. (2016). Trends in research on writing as a learning activity. *Journal of Writing Research*, 7(3), 311-350. doi: 10.17239/jowr-2016.07.03.01

Luo, L., & Kiewra, K. A. (2019). Soaring to successful synthesis writing: An investigation of SOAR strategies for college students writing from multiple sources. *Journal of Writing Research*, 11(1), 163- 209. <https://doi.org/10.17239/jowr-2019.11.01.06>

Martinez, I., Mateos, M., Martin, E., & Rijlaarsdam, G. (2015). Learning history by composing synthesis texts: Effects of

an instructional programme on learning, reading and writing processes, and text quality. *Journal of Writing Research*, 7(2), 275-302.

<http://dx.doi.org/10.17239/jowr-2015.07.02.03>

Mason, L.H., Reid, R., & Hagaman, J. (2012). *Building comprehension in adolescents: Powerful strategies for improving reading and writing in content areas*. Baltimore: Brooks Publishing

Mateos, M., Martin, E., Villalon, R., & Luna, M. (2008). Reading and writing to learn in secondary education: online processing activity and written products in summarizing and synthesizing tasks. *Reading and Writing*, 21(7), 675-697. <https://doi.org/10.1007/s11145-007-9086-6>

Mateos, M., Martín, E., Cuevas, I., Villalón, R., Martínez, I., & González-Lamas, J. (2018). Improving written argumentative synthesis by teaching the integration of conflicting information from multiple sources. *Cognition and Instruction*, 36(2), 119-138. <https://doi.org/10.1080/07370008.2018.1425300>

Mateos, M., Rijlaarsdam, G., Martin, E., Cuevas, I., Van den Bergh, H., & Solari, M. (2020). Learning paths in synthesis writing: Which learning path contributes most to which learning outcome?

Instructional Science (2020).
<https://doi.org/10.1007/s11251-020-09508-3>

Merrill, M.D. (2002). First Principles of Instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF02505024>

Rijlaarsdam, G.C.W., Janssen, T.M., Rietdijk, S., & Van Weijen, D. (2017). Reporting Design Principles for Effective Instruction of Writing: Interventions as Constructs. In Fidalgo, R., Harris, K.R. & Braaksma, M.A.H. (Eds), *Design Principles in Writing Instruction*. Studies in Writing, Volume 34. Brill Publishers: Leiden, the Netherlands. https://doi.org/10.1163/9789004270480_013

Salmerón, L., Strømsø, H. I., Kammerer, Y., Stadtler, M., & van den Broek, P. (2018). Comprehension processes in digital reading. In M. Barzillai, J. Thomson, S. Schroeder, & P. van den Broek (Eds.), *Learning to read in a digital world (pp 91-120)*. Amsterdam: John Benjamins.

Stuulen, J. (2022). Peerfeedback door middel van paarsgewijs vergelijken. *Didactiek Nederlands– Zo kan het ook*. <https://didactieknederlands.nl/zo-kan-het-ook/2022/01/peerfeedback-door-middel-van-paarsgewijs-vergelijken/>

Surma, T., Vanhoyweghen, K., Sluijsmans, D., Camp, G., Muijs, D., & Kirschner, P.

(2019). *Wijze lessen, 12 bouwstenen voor effectieve didactiek*. Ten Brink Uitgevers, Meppel.

Van Gelder, T. (2005). Het doceren van kritisch denken: Enkele lessen uit de cognitiewetenschap. *College Teaching*, 53 (1), 41 - 46.
<https://doi.org/10.3200/CTCH.53.1.41-48>

Van Ockenburg, L., Van Weijen, D., & Rijlaarsdam, G. (2018). Syntheseteksten leren schrijven in het voortgezet onderwijs. Het verband tussen schrijfaanpak en voorkeur voor leeractiviteiten. [Learning to write synthesis texts in secondary education. The relationship between writing approach and preference for learning activities]. *Levende Talen Tijdschrift* 19(2), 3-9.
<https://lt-tijdschriften.nl/ojs/index.php/ltt/article/view/1795>

Weston-Sementelli, J. L., Allen, L. K., & McNamara, D. S. (2018). Comprehension and Writing strategy Training Improves Performance on Content-Specific Source-Based Writing Tasks. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 28(1), 106–137.
<https://doi.org/10.1007/s40593-016-0127-7>

Yeh C.-C. (2009). Student perceptions of an EFL undergraduate research writing project. *RELJ Journal*, 40(3), 314-332. DOI: 10.1177/003368820934

Noten in het artikel

ⁱ Big History is een Amerikaanse website, <https://www.oerproject.com/Big-History>, die de geschiedenis van de mens in acht drempels weergeeft, te beginnen met het ontstaan van het heelal tot en met de huidige wereld.

ⁱ Voor een uitgebreidere beschrijving van de vijf kwaliteitscriteria, zie de rubric die bij het generieke model hoort, zie [Bijlage 1](#).

ⁱⁱ Voor een uitgebreide verantwoording van de vier componenten, verwijs ik graag naar hoofdstuk 3 (ontwerp-principes) en hoofdstuk 6 (uitleg vragend samenvatten) van mijn proefschrift, zie noot 4.

ⁱⁱⁱ Voor een uitgebreide beschrijving van de Synthese Challenge verwijs ik naar het proefschrift Alkema, 2022. Schrijven met kennis van zaken. Een didactiek voor de zaakvakken, <https://dare.uva.nl/search?identifier=d7627439-52b7-4914-b87f-d385f8748969>. Op de bijgevoegde link zijn ook de docentenhandleiding en de bijlagen te downloaden. Een handzame papieren uitgave van het proefschrift voor docenten is te verkrijgen via edithalkema@gmail.com.

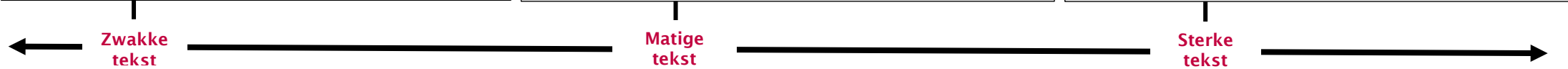
⁵ De syntheseseteksten zijn eenvoudig na te kijken met de rubric waarin de vijf kwaliteitscriteria van het generieke lees- en schrijfmodel nader geformuleerd zijn, zie [Bijlage 1](#).

Bijlage 1 Beoordelingsrubric synthesesetekst WON: vul per criterium (Informatie, Integratie, Eigen inbreng, Samenhang & Structuur, en Taal) de score in (0-100)

Niet aanwezig	Zwakke tekst	Tussenin	Matige tekst	Tussenin	Sterke tekst	Score
0: Off Task	1	2	3	4	5	
1. Informatie: In hoeverre presenteert de synthese de argumenten uit de bronnen?						
De tekst is niet gebaseerd op de bronnen.	a. Verre van volledig. Een paar argumenten uit de bronnen komen niet terug.		a. Vrij volledig, maar niet helemaal. Er is zeker een argument dat niet terugkomt in de synthese.		a. Volledig: de synthese behandelt alle argumenten uit de bronnen.	..
	b. Er zijn argumenten die onduidelijk of verkeerd worden weergegeven, bijvoorbeeld omdat het letterlijk is overgenomen.		b. Een enkele keer is er een argument dat onduidelijk wordt weergegeven, bijvoorbeeld omdat het letterlijk is overgenomen.		b. Alle argumenten worden duidelijk in begrijpelijke eigen taal en correct weergegeven.	..
2. Integratie: In hoeverre worden de argumenten uit de bronnen met elkaar in verband gebracht?						
De tekst is niet gebaseerd op de bronnen.	De synthese presenteert eerst de ene bron, dan de andere. De argumenten van de twee bronnen zijn niet met elkaar verbonden.		Sommige argumenten van de bronnen zijn met elkaar verbonden, maar niet alle.		Steeds wordt een argument uit bron 1 gekoppeld met een argument uit bron 2.	..
3. Eigen inbreng: Toelichting met kennis op basis eigen feiten en b. met waar nodig een kritische noot.						
Er is geen eigen inbreng	a. De argumenten uit de bronnen zijn inhoudelijk niet verduidelijkt, of deze extra informatie berust niet op feiten.		a. Er is soms toelichting, maar deze berust niet altijd op feiten.		a. De argumenten uit de bronnen zijn waar nodig inhoudelijk verduidelijkt met kennis gebaseerd op feiten.	..
	b. De argumenten worden niet kritisch tegen het licht gehouden.		b. Er wordt soms, maar niet vaak of niet duidelijk genoeg, aangegeven wat er		b. De tekst maakt duidelijk wat er al of niet deugt aan de argumenten uit de bronnen.	..

			al dan niet deugt aan de argumenten uit de bronnen.			
4. Samenhang en structuur: Is er a. Samenhang: een redeneerlijn en b. Structuur: een indeling in alinea's, er is een titel die de lading dekt, een Inleiding met introductie vraagstuk (kwestie en relevantie), kern met argumentaties en slot met samenvatting en eindconclusie?						
De tekst is niet gebaseerd op de bronnen. a. Samenhang b. Structuur	a. Er is geen logische en begrijpelijke redeneerlijn, verbindingswoorden ontbreken veelal.		a. De tekst is goed te volgen, er zijn enkele zinnen waar de lezer zal stokken.		a. De tekst is goed te volgen, de alinea's vloeien logisch in elkaar over door een juist gebruik van verbindingswoorden.	..
	b1. De tekst mist een of meer onderdelen (bv. inleiding en slot) en b2. Er zijn stukken die in verkeerde delen van de tekst staan (bv het slot is verwerkt in de kern).		b1. De tekst mist een onderdeel, b2. De tekst hoort niet thuis in een bepaald onderdeel (bv er staat nieuwe informatie in het slot, de conclusie volgt niet uit de argumentatie).		b1. De tekst bevat alle onderdelen, b2. Er is geen element dat in een ander deel van de tekst zou moeten staan (samenvatting beknopt en in andere woorden, conclusie o.g.v. de argumentatie).	
5. Taal: Spelling, grammatica, interpunctie, markering door verwijzing naar bronnen en b.woordkeus en stijl.						
	a. Veel spelling, grammatica, interpunctie en geen bronverwijzingen		a. Een paar spelling, en/of grammatica, en/of interpunctie en een paar bronverwijzingen		a. Geen/nauwelijks spelling, grammatica, interpunctie en met alle bronverwijzingen	..
	b. Zwakke woordkeus, vaak zelfde woorden, stijl hoort niet bij genre.		b. Soms zwakke , en matig gevarieerde woordkeus en matige stijl.		b. Goede en gevarieerde woordkeus, passende stijl.	..

Tektoniek op aarde Tot 1910 was de gehele mensheid overtuigd dat de continenten en dus de tektonische platen altijd zo gelegen hadden. Toen was daar Alfred Wegener die de 'Continentale Drift' introduceerde door middel van zijn boek: 'de oorsprong van de continenten en oceanen. Hij stelde vast dat miljoenen jaren geleden de continenten in elkaar lagen omdat hij had geconstateerd dat het ogenschijnlijk was dat de continenten tegen elkaar aan pasten als een soort puzzel. Hij had alleen nog geen goede argumenten om deze hypothese te onderbouwen dus kwam er al gauw veel tegengeluid van onder andere G.W. Lockfefer. In de rest van dit artikel wordt voortgeborduurd op deze stelling en de overtuigingen van de betrokkenen. Wegener zegt dat de continenten wel bewogen moeten hebben aangezien er bodemmateriaal en diersoorten op verschillende continenten zijn aangetroffen die dus ooit op hetzelfde stuk land geweest moeten zijn. Het zwakke punt van zijn hypothese is dat er geen verklaring voor is dat de continenten bewegen. Meneer G.W. Lockfefer is van mening dat de optie er wel is dat de continenten bewegen, alleen mist het bewijs. Na de publicatie van het boek zijn veel wetenschappers aan de slag gegaan met de hypothese, en ze waren niet overtuigd omdat de theorie over magnetische mineralen niet bekend was. Pas in 1959 ontdekte Harry Hess met een sonar dat er gesteente uit de bodem sijpelt, er was dus wel sprake van continentale drift.	Lagen Afrika en Zuid-Amerika vroeger tegen elkaar of niet? In deze tekst gaan we kijken of de continentale drift hypothese nou waar of niet waar is. Deze theorie is dat continenten zoals Afrika en Zuid-Amerika vroeger tegen elkaar aan lagen, maar in de afgelopen miljoenen jaren uit elkaar zijn gedreven. Wegener heeft dit ooit bedacht maar klopt dit nou echt? En wat zou er aan zijn argumenten niet kunnen kloppen? Veel mensen wilde het wel geloven maar waarom? Het lijkt misschien onwaarschijnlijk maar toch dacht Wegener dat het waar zou kunnen zijn. Alle continenten zouden vroeger tegen elkaar aan liggen. Dit zou kunnen omdat al je kijkt naar de kusten van alle continenten, ze precies in elkaar passen! (John Biram, 1966). Toch is het een erg zwakke theorie, ik bedoel welke echt goed bewijzen zijn hiervoor. Mensen willen het graag geloven, maar waarschijnlijk klopt het niet. Want hoe kan het dat die continenten van elkaar zijn weggedreven? Daar is nog geen duidelijk antwoord op. (Big History Project, 2019) Toch wilde mensen het erg graag geloven en zijn er een aantal theorieën bedacht waarop de 'continentale drift hypothese' waar zou kunnen zijn. Er zou in 1950 een theorie zijn bedacht over een aarde met een magnetisch veld. Er zijn mineralen op de zeebodem liggen op een bepaalde manier. Dat de continenten wel tegen elkaar moesten aan liggen. Maar hoe dit zo zijn kunnen gegaan was nog erg onduidelijk, mensen zijn er daarom nog niet van overtuigd door deze theorie. (Big History project, 2019) In 1959 kwam een geoloog professor Harry Hess. Hij had onderzocht dat er een zeebodemspreiding was. Daardoor zouden de continenten uit elkaar zijn gedreven. Er zou een scheiding zijn geweest tussen de continenten in miljoenen jaren. (Big History project, 2019) Ik denk dat het best zo zou kunnen zijn, er zijn veel argumenten die ervoor zorgen dat het geloofwaardig is. Maar of we er ooit echt antwoorden op krijgen, dat is nog maar de vraag! Bronnen: Big History project, drempel 4, investigation 4 Naar Alfred Wegener, John Birm 1966	Hoe en waarom worden theorieën algemeen geaccepteerd? Als je naar de wereldkaart kijkt, zie je vijf continenten als puzzelstukjes in een zee liggen. Hoe komen die continenten daar? Hebben ze altijd zo gelegen? Alfred Wegener formuleerde een hypothese dat deze vijf continenten ooit aan elkaar gezeten moeten hebben. Maar waar is dat op gebaseerd? Hoe bewijs je zoiets dat het idee een theorie wordt? In de jaren tien van de vorige eeuw formuleerde Alfred Wegener zijn stelling dat de vijf continenten in de loop van miljoenen jaren van elkaar af moeten zijn gedreven. Hij baseerde zijn hypothese op de waarneming dat de continenten als puzzelstukjes in elkaar kunnen passen (bron 1). Collega tijdgenoten waren echter nogal sceptisch over deze stelling. Er was geen bewijs voor: het mechanisme achter het uiteendrijven van de continenten was immers niet bekend (bron 2). Ik kan mij echter wel voorstellen dat Wegener op de drift hypothese kwam. Kijk je naar de wereldkaart dan valt de 'puzzel' in een oogopslag goed in elkaar te schuiven. Bovendien kwam Wegener er na een korte literatuurstudie achter dat er een verband moet zijn tussen geologie en fossielen (bron 1). Hij bedoelde daarmee dat bv plant- en diersoorten die wij in Afrika tegenkomen ook te vinden zijn in Zuid-Amerika. De continenten moeten dus ooit aan elkaar vast hebben gezeten, die soorten zouden onmogelijk zo'n grote afstand over zee hebben kunnen overbruggen. Tijdgenoten van Wegener echter vonden zijn ideeën interessant maar weinig aannemelijk; Wegener kon immers niet uitleggen hoe de continenten uit elkaar zouden zijn gedreven (bron 2). Wanneer het mechanisme achter de drift bekend zou zijn, zou Wegeners idee echter wel eens een theorie kunnen worden denk ik. Nieuwe technieken in de wetenschap hebben er echter voor gezorgd dat na de tweede wereldoorlog onderzoek naar de samenstelling van de zeebodem mogelijk werd. De nieuwe wetenschap paleomagnetisme toonde aan dat op de zeebodem de magnetische mineralen anders georiënteerd zijn: niet noord zuid, maar oostwest. Dit is een eerste aanwijzing dat de zeebodem ooit anders moet zijn geweest. Daarnaast heeft diepzeesonderzoek ook aangetoond dat door lava omhooggestuwde bergketens de continenten weggedrukt zouden kunnen hebben (bron 2). Dit is wat wij tegenwoordig ook in onze schoolboeken kunnen lezen. Wegener heeft alsnog gelijk gekregen dus. Samengevat kan gesteld worden dat Wegener een aantrekkelijke stelling heeft geformuleerd, maar dat die stelling pas aangenomen kon worden toen daar echt empirisch bewijs voor gevonden werd.
Informatie Er ontbreken argumenten uit de bronnen, b.v. dat men de CD-hypothese op zich aantrekkelijk vond. Ook is niet alle informatie juist weergegeven, b.v. dat in 1910 al bekend was dat er tektonische platen zouden bestaan Integratie De inhoud van de bronnen wordt los van elkaar gepresenteerd en niet met elkaar vergeleken. Eigen inbreng Er is geen verduidelijking van de argumenten, er wordt b.v. niet uitgelegd wat de theorie van magnetische mineralen er mee te maken heeft, noch wat sijpelend gesteente voor gevolg heeft, en wat het tegengeluid van Lockfefer is. Samenhang en structuur Er is geen logische en begrijpelijke redeneerlijn. De tekst mist meerdere onderdelen, nl. een inleiding en een slot. Hierdoor is de tekst niet duidelijk voor de lezer. De samenhang tussen en binnen de alinea's is zwak. Informatie komt hier en daar uit de lucht vallen. Taal Er zitten nogal wat grammaticale fouten in de tekst (b. v "alleen mist het bewijs". Er missen komma's en er wordt niet naar bronnen verwezen. De stijl is zwak, door zinsdelen als "...hij had geconstateerd dat het ogenschijnlijk was...".	Informatie Bijna alle argumenten uit de tekstbronnen zijn aanwezig, maar er is b.v. geen informatie over paleontologisch bewijs. Niet alle informatie is correct, de hypothese is b.v. inmiddels wel empirisch bewezen (zie slot). Integratie Er is een poging gedaan om de informatie uit de bronnen met elkaar te integreren, maar de tekst is nog te veel een samenvoeging van samenvattingen van verschillende bronnen. Eigen inbreng Er is een poging tot uitweiding met kennis, bv. waarom mensen Wegener zouden geloven, al is dit meer een algemene opmerking dan echt eerder vergaarde kennis op basis van feiten. Samenhang en structuur De inhoudelijke samenhang is vrij goed, er is een redeneerlijn waardoor de tekst goed te volgen is. De schrijver zou echter voor minder plotselinge overgangen hebben kunnen zorgen, b.v. bij de overgang naar het slot. In de inleiding wordt het vraagstuk niet helemaal goed weergegeven. Taal De tekst bevat enkele spelling- grammatica en interpunctie fouten. Qua stijl is er zeker verbetering mogelijk, bv. bij de zin "In 1959 kwam een geoloog professor Harry Hess". Er is wel een bronverwijzing.	Informatie Alle argumenten uit de bronnen zijn aanwezig in de tekst en ze worden volledig en duidelijk omschreven. Integratie Goede integratie van de bronnen per deelonderwerp. Eigen inbreng Er is ook uitweiding met kennis, bv. dat plant- en diersoorten uit Afrika ook in Amerika voorkomen. Of dat "...de zeebodem ooit anders moet zijn geweest". Samenhang en structuur De tekst heeft een mooie opbouw, er is een duidelijke redeneerlijn. Alinea's volgen elkaar logisch op. De inleiding introduceert de problemstelling goed. Titel en slot zijn ook goed. Taal De tekst bevat weinig tot geen taalfouten. Vlot geschreven tekst, goede woordkeuze, goede stijl. Er wordt steeds waar nodig naar de bronnen verwezen. Dit zou verbeterd kunnen worden met auteursnaam en jaartal.



Informatie

Niet alle kernideeën uit de tekstbronnen worden genoemd (bv. het paleontologisch bewijs). De tekst bevat ook foutieve informatie, b.v. dat Wegener vertelde dat mineralen anders geplaatst moeten zijn geweest.

Integratie

De integratie van de bronnen is zwak. Het is nog te veel een opsomming. Er worden te weinig of verkeerde verbanden gelegd.

Eigen Inbreng

Er is geen uitweiding met kennis op basis van feiten.

Samenhang en structuur

De samenhang tussen en binnen alinea's is zwak, bv. in alinea 2 wordt na het sonar verhaal verder gegaan met "Ook zouden Zuid-Amerika en Afrika aan elkaar hebben gelegen". Er is wel een inleiding, een slot en een redelijke redeneerlijn. Betere verbindingswoorden zouden de tekst duidelijker kunnen maken.

Taal

De tekst bevat spelfouten en grammaticafouten (b.v. "Lockefer verteld", of drie keer achter elkaar het woord "theorie". De interpunctie is voor verbetering vatbaar, door bv. een vraagteken achter een vraag te zetten. Er is geen -bronverwijzing.

Continentale drift theorie waar of niet waar

De continentale-drift hypothese is een theorie waarbij wordt gedacht dat de continenten kunnen bewegen. Alfred Wegener beweerde dat de continenten rustig uit elkaar schoven. Een voorbeeld van hem was de splitsing tussen Afrika en Zuid-Amerika. Toch was er weinig bewijs. Zal deze theorie wel of niet waar zijn.

In 1959 vertelde een Amerikaanse Marineofficier dat hij een sonar gebruikt zou hebben in de tweede Wereldoorlog waarop te zien is dat continenten zijn verschoven. Het verschuiven van continenten komt volgens hem doordat gesmolten gesteente omhoog is gesijpeld, waardoor de gesteentes uit elkaar werden gedrukt. Ook zouden Zuid-Amerika en Afrika ooit aan elkaar hebben gelegen, maar deze zijn over een periode van miljoenen jaren uit elkaar verschoven. Verder is er onderzoek gedaan naar mineralen uit de zeebodem, en daaruit blijkt dat ze ooit op een andere manier geplaatst moeten zijn geweest, vertelde Wegener.

Hoewel het heel logisch klinkt dat er wel degelijk continentale drift bestaat zijn er veel mensen tegen deze theorie. Volgens vele onderzoekers en geologen is er te weinig bewijs voor de theorie van Wegener. Lockefer verteld dat een deel van de theorie van Wegener zou kunnen kloppen, maar op een aantal punten verkeerd is.

Kortom is er in het verleden veel discussie geweest op het gebied van continentale drift. Tegenwoordig zijn bijna alle geologen het eens met elkaar. De theorie van de Amerikaanse marineofficier (1959) is de meest logische theorie.

Continentale drift

Deze tekst gaat over de continentale drift hypothese die lange tijd niet kon aangenomen worden als waar, maar na lange tijd en verschillende onderzoeken toch waar bleek te zijn.

De eerste volledige hypothese die gemaakt werd over het idee dat de continenten met elkaar verbonden waren, was opgezet door meneer Wegener's. Men ving deze hypothese met vrijwel open armen op en wilde graag dat deze waar zou zijn alleen kon men deze hypothese niet voor waar aannemen, omdat er geen verklaring was voor hoe deze continentale drift dan plaatsvond. Door de gedachte dat men niet kon achterhalen bleef het een lange tijd stil op het gebied van deze hypothese over dat ooit de continenten verbonden waren.

Ondanks de onverklaarbare reden dat de continenten verplaatst zouden moeten zijn had men wel sterk het idee dat deze ooit verbonden waren, want men kon gemakkelijk zien aan bepaalde stukken land en continenten dat deze bijna perfect aan elkaar pasten. Ook vond men fossielen op verschillende continenten en stukken land die uit dezelfde regio's kwamen van oorsprong maar toch duizenden kilometers uit elkaar gevonden werden.

De gedachtegang dat er ooit één supercontinent was ging niet verloren alleen lag wel heel langstil na de hypothese van Wegener. Deze hypothese was de laatste tot aan de jaren vijftig, waarin men een nieuwe studie bevond; de studie naar het magnetisch veld van aarde. Hieruit bleek dat de continenten ooit zeker anders lagen, alleen wist men niet te verklaren hoe deze dan verplaatst waren. Dit werd uiteindelijk aan het einde van de vijftiger jaren en begin van de zestiger jaren duidelijk gemaakt, doordat bij een toeval een Amerikaanse onderzeeër onderzoek deed naar de oceaanbodem waar hij een bijzondere vondst deed.

Dit was de vondst van de mid oceanische ruggen deze werden ontdekt door een geologische professor die bijde marine zat. Op één van hun ontdekkingsreizen vonden zij een soort onderzees gebergte waar langzaam vloeibaar gestaan uit sijpelde en zo de aarde uit elkaar schoof. Er was nu eindelijk na vele jaren een duidelijke en logische verklaring voor het verplaatsen van continenten en zo kon men ook bedenken dat deze ooit aa elkaar zaten.

Informatie

Alle kernideeën uit de bronnen zijn aanwezig. Enkele ideeën komen echter niet duidelijk genoeg naar voren, bv. het anders georiënteerd zijn van magnetische mineralen.

Integratie

De informatie uit de bronnen wordt geïntegreerd in een eigen tekst met een eigen structuur waarin de bronnen met elkaar in verband gebracht worden.

Eigen inbreng

Er is ook sprake van uitweiding met kennis, nl. doordat men niet kon achterhalen ...bleef het lange tijd stil.

Samenhang en structuur

De inhoudelijke samenhang is goed, er is een duidelijke redeneerlijn. De laatste twee alinea's zouden echter voor een deel samengevoegd kunnen worden. Van het overgebleven deel zou dan een duidelijker slot gemaakt kunnen worden.

Taal

De tekst bevat een paar spellingfouten, b.v. gestaan i.p.v. gesteente. De stijl kan nog verbeterd worden, b.v. in de zin "...men ving de hypothese met vrijwel open armen op". Er is niet naar de bronnen verwezen.

Bijlage 3 *Effecten op tekstkwaliteiten; modelvergelijkingen met Mixed Model Analysis.*

Variabele	Modellen	Vergelijking					
		χ^2	df	Models	χ^2	df	p
Model 0	Intercept plus random factor (ID)	3542,02	3				
Model 1	Plus: Random factor Klas	3524,18	4	0 vs 1	17,84	1	<.001
Model 2	Plus: Meetmoment	3486,501	5	1 vs 2	37,679	1	<.001
Model 3	Plus: Conditie	3479,885	6	2 vs 3	6,616	1	<.001
Model 4	Plus: Interactie meetmoment*Conditie	3466,031	7	3 vs 4	13,854	1	0,010
Informatie							
Model 0	Intercept plus random factor (ID)	3674,129	3				
Model 1	Plus: Random factor Klas	3662,081	4	0 vs 1	12,048	1	<.001
Model 2	Plus: Meetmoment	3622,486	5	1 vs 2	39,595	1	0,001
Model 3	Plus: Conditie	3613,914	6	2 vs 3	8,572	1	<.001
Model 4	Plus: Interactie meetmoment*Conditie	3598,816	7	3 vs 4	15,098	1	0,003
Integratie							
Model 0	Intercept plus random factor (ID)	3756,069	3				
Model 1	Plus: Random factor Klas	3725,102	4	0 vs 1	30,967	1	<.001
Model 2	Plus: Meetmoment	3694,597	5	1 vs 2	30,505	1	<.001
Model 3	Plus: Conditie	3681,198	6	2 vs 3	13,399	1	<.001
Model 4	Plus: Interactie meetmoment*Conditie	3653,535	7	3 vs 4	27,663	1	<.001
Eigen inbreng							
Model 0	Intercept plus random factor (ID)	3731,269	3				
Model 1	Plus: Random factor Klas	3722,549	4	0 vs 1	8,72	1	<.001
Model 2	Plus: Meetmoment	3672,904	5	1 vs 2	49,645	1	0,003
Model 3	Plus: Conditie	3669,824	6	2 vs 3	3,08	1	<.001
Model 4	Plus: Interactie meetmoment*Conditie	3651,703	7	3 vs 4	18,121	1	0,079
				2 vs 4	21,201	2	<.001
Samenhang							
Model 0	Intercept plus random factor (ID)	3595,935	3				
Model 1	Plus: Random factor Klas	3585,63	4	0 vs 1	10,305	1	<.001
Model 2	Plus: Meetmoment	3555,485	5	1 vs 2	30,145	1	0,001
Model 3	Plus: Conditie	3551,888	6	2 vs 3	3,597	1	<.001
Model 4	Plus: Interactie meetmoment*Conditie	3551,133	7	3 vs 4	0,755	1	0,058

Taal

Model 0	Intercept plus random factor (ID)	3461,206	3					
Model 1	Plus: Random factor Klas	3459,024	4	0 vs 1	2,182	1	<.001	
Model 2	Plus: Meetmoment	3459,024	5	1 vs 2	0	1	0,140	
Model 3	Plus: Conditie	3457,466	6	2 vs 3	1,558	1	1,000	
Model 4	Plus: Interactie meetmoment*Conditie	3457,418	7	3 vs 4	0,048	1	0,212	

“En wat vind ik?”

Leerlingen redeneren over het concept historisch belang¹

Het curriculum geschiedenis verplicht scholen om een aantal onderwerp te bespreken. Deze onderwerpen worden in deze tijd als belangrijk gezien. In de toekomst kunnen deze keuzes anders uitpakken. Door leerlingen bewust te maken van het gegeven dat het belang van het verleden niet vast ligt en met hen daarover te redeneren, kunnen zij zich bewust worden van het interpretatieve karakter van geschiedenis. Lezen en schrijven spelen daar een rol bij. Dit artikel beschrijft de effecten van een lezen-om-te-schrijven instructie en de toegevoegde waarde van schrijfstrategie-instructie op de kwaliteit van door leerlingen (havo/vwo 4) geschreven teksten. Deze teksten gingen over het belang van historische personen. De resultaten suggereren dat instructie gericht op lezen en schrijven leerlingen kan helpen om bewust te redeneren over het historische belang van het verleden. Door het gebruik van zorgvuldig geformuleerde taken kan er ook worden gewerkt aan bredere onderwijsdoeleinden, zoals burgerschapsvorming en de taalvaardigheid van leerlingen.

Johan van Driel (programmamanager SLO; vakdidacticus geschiedenis U.v.A)

Kernwoorden: historisch redeneren, kritisch denken, secundaire bronnen, schrijfopdrachten, leesopdrachten, historisch besef

Alle scholen in Nederland zijn verplicht om bij geschiedenis verschillende onderwerpen te behandelen. Het gaat dan bijvoorbeeld over de geschiedenis het christendom als monotheïstische godsdienst,

het kolonialisme en de democratische revoluties. Deze onderwerpen zijn volgens de wetgever zo belangrijk dat iedereen er iets van moet weten. Toch zijn er de nodige discussies over deze onderwerpen.

¹ Dit artikel is gebaseerd op mijn proefschrift *Reading, reasoning, and writing about historical significance. The effects of reading and writing instruction on the quality of written texts*. Dit proefschrift heb ik geschreven onder begeleiding van Jannet van Drie en Carla van Boxtel en werd gefinancierd door DUDOC ALFA.

Deze discussies gaan over het perspectief van waaruit deze onderwerpen moeten worden behandeld. Lezen, redeneren en schrijven over het concept historisch belang kan helpen om leerlingen in deze discussies te introduceren. Zo wordt het historisch redeneren van leerlingen gestimuleerd (Van Boxtel & Van Drie, 2018).

Dit artikel is bedoeld om de resultaten van mijn promotieonderzoek met een breder publiek te delen. Mijn onderzoek richtte zich op het lezen en schrijven over het concept historisch belang. Dit concept staat in de internationale literatuur bekend onder de naam 'historical significance' (Seixas & Morton, 2012) en kan in het Nederlands worden vertaald met historisch belang. In dit artikel maak ik gebruik van de woorden historisch belang en probeer ik antwoord te geven op de vraag: hoe kan een lees- en schrijfinstructie de kwaliteit van geschreven teksten over het 'historisch belang' van historische personen bevorderen? Eerst zet ik uiteen wat het concept 'historisch belang' inhoudt. Vervolgens ga ik in op een aantal deelonderzoeken uit mijn proefschrift, waarbij steeds apart wordt ingegaan op de onderzoeksmethode en de resultaten. In de paragraaf daarna illustreer ik aan de hand van teksten, geschreven door één havo-4 leerling, hoe het redeneren van leerlingen zich kan ontwikkelen. Ook beantwoord ik de vraag waarom expliciete aandacht voor het concept historisch belang helpt om geschiedenis relevant te maken voor

leerlingen. Aan het einde van dit artikel trek ik enkele conclusies.

Van historisch belang

Volgens Hunt (2000) is het metahistorische concept 'historisch belang' het hart van het geschiedenisonderwijs. Elke gebeurtenis, ontwikkeling of persoon wordt behandeld omdat de makers van het curriculum op landelijk of schoolniveau hebben besloten dat dit onderwerp belangrijk is. Veel leerlingen zullen zich niet realiseren dat de ontwikkelaars van het curriculum ook andere keuzes hadden kunnen maken. Het historisch belang van een gebeurtenis is geen vaststaand gegeven, maar een constructie achteraf (Lévesque, 2008; Seixas & Morton, 2012). Het onderwijzen van het concept historisch belang beoogt leerlingen bewust te maken van het gegeven dat het historische belang van het verleden niet vastligt en ook nog eens verschillend kan worden gewaardeerd.

Het bepalen van het historisch belang van een gebeurtenis, persoon of ontwikkeling gebeurt op basis van criteria. Verschillende onderzoekers hebben dit soort criteria ontwikkeld (Cercadillo, 2001; Hunt, 2000; Lévesque, 2008; Seixas & Morton, 2012). Vrijwel alle criteria gaan in op de gevolgen van een gebeurtenis, persoon of ontwikkeling (vroeger en nu) en op de symbolische functie van een historisch verschijnsel. Voor mijn onderzoek heb ik gebruik gemaakt van de criteria van Hunt (2000). Deze criteria zijn: (1)

belangrijk in de tijd zelf, (2) belangrijk na deze tijd, (3) belangrijk voor het heden en (4) de symbolische functie. Ter illustratie een voorbeeld waarin deze criteria worden toegepast op het historisch belang van Christopher Columbus (1451-1506). Columbus is van historisch belang omdat zijn reis naar Amerika gevolgen had in de tijd zelf (meer inkomsten voor de Spaanse koning), na zijn leven (koloniale relatie tussen Spanje en Amerika), de gevolgen merkbaar zijn in het heden (Spaans is een belangrijke taal in Zuid-Amerika) en Columbus symbool staat voor een groter fenomeen (bijvoorbeeld de Europese overzeese expansie).

Een ander aspect van het concept historisch belang is dat het toekennen van belang aan het verleden verbonden is aan iemands achtergrond. Dat kan bijvoorbeeld gaan over iemands politieke of levensbeschouwelijke overtuigingen (Cercadillo, 2001; Gottlieb & Wineburg, 2012; Lévesque, 2008; Seixas & Morton, 2012). Een criticus van het kolonialisme zal de criteria van Hunt mogelijk anders toepassen dan in het bovenstaande voorbeeld. Critici zullen bijvoorbeeld beargumenteren dat Columbus symbool staat voor de groeiende ongelijkheid tussen Europa en (delen van) Amerika. Ook zal het leed van de oorspronkelijke Amerikaanse bevolking als gevolg van de Europese expansie meer aandacht krijgen. Het belang van iemands sociaal-culturele achtergrond bij het toekennen van historisch belang komt ook naar voren in verschillende

onderzoeken onder leerlingen. Zij hebben de neiging vooral belang toe te kennen aan gebeurtenissen of personen die belangrijk waren voor de groep waarmee zij zich identificeren (Barton, 2005; Cercadillo, 2001; Peck, 2010; Seixas, 1994, 1997). Echter, er is nog weinig bekend over de vraag of leerlingen zich bewust zijn van de invloed van iemands achtergrond bij het toekennen van belang aan historische gebeurtenissen, personen of ontwikkelingen en of zij kunnen leren dat dit belang niet vastligt en in de loop van de tijd kan veranderen.

Onderzoek naar lezen binnen het vak geschiedenis

Lezen is belangrijk om te kunnen werken met het concept historisch belang. Om het belang van het verleden te begrijpen, is het nodig om teksten te lezen waarin andere mensen belang toekennen aan het verleden en te achterhalen hoe de auteur dit belang onderbouwt met bewijs. Internationaal onderzoek naar lezen suggereert dat veel Nederlandse leerlingen moeite hebben met deze manier van lezen (Gubbels et al., 2019).

Het onderzoek naar het lezen van teksten binnen het vak geschiedenis concentreert zich op het lezen van primaire bronnen, die geschreven zijn in de periode waarin

de bestudeerde persoon leefde (Reisman, 2012; Wineburg, 1991).²

Naast primaire bronnen maken historici gebruik van secundaire bronnen. Dit zijn bronnen waarin een historicus, achteraf, een onderbouwde interpretatie van het verleden geeft (Seixas, 2016). de bestudeerde persoon leefde (Reisman, 2012; Wineburg, 1991).³

Daarbij geldt dat historici niet in het luchtledige schrijven, maar werken vanuit een bepaalde onderzoekstraditie en ook beïnvloed worden door hun eigen achtergrond (Gottlieb & Wineburg, 2012; Megill, 2007). Het is de taak van de lezer om te controleren of een tekst aan de vereiste kwaliteitscriteria voldoet. Een van deze criteria is dat er onderbouwing vanuit bronnen aanwezig is (Monte-Sano, 2010). Vaak zijn er ook bronnen en gebeurtenissen die niet passen bij de stellingname van een historicus. Het is belangrijk om na te gaan of deze zijn benoemd door de auteur en of het belang van deze bronnen overtuigend wordt gerelativeerd (Schleppegrell & de Oliveira, 2006).

Er is nog nauwelijks vakdidactisch onderzoek gedaan naar het lezen van dit soort secundaire bronnen (Cercadillo et al., 2017; Chapman & Georgiu, 2021). Juist in dit soort bronnen kennen auteurs vanuit hun eigen perspectief belang toe aan het

verleden. Er is reden om aan te nemen dat het voor leerlingen lastig is om het perspectief van een historicus te herkennen (Carretero & Kriger, 2011; Cercadillo, 2001; Van Drie et al., 2013). Dit kan wellicht worden verklaard met de conclusie van Wineburg (1991) dat leerlingen doorgaans verwachten dat een historicus een onpartijdige rechter is.

Onderzoek naar het schrijven van teksten over het verleden

Het belang van gebeurtenissen, personen en ontwikkelingen uit het verleden kan worden beschreven in een tekst. Over het schrijven van teksten binnen het schoolvak geschiedenis is al behoorlijk wat bekend. Net als bij het onderzoek naar lezen, richt het meeste onderzoek naar schrijven zich op het schrijven op basis van primaire bronnen. Leerlingen wordt dan geleerd om op basis van primaire bronnen een argumentatieve tekst te schrijven. Algemene schrijfprocessen, zoals het ophalen van kennis uit het geheugen, het geordend opschrijven van ideeën en het reviseren van de tekst (Hayes, 2012; Kellogg, 2008), worden domeinspecifiek toegepast. Leerlingen leren niet om zomaar een argument op te schrijven, maar een *historisch* argument. Daarbij moeten de leerlingen gebruik maken van bewijs uit primaire bronnen en deze met

² De lessen van dit onderzoek zijn te raadplegen via de website [History Lessons | Stanford History Education Group](#)

³ De lessen van dit onderzoek zijn te raadplegen via de website [History Lessons | Stanford History Education Group](#)

de historische context uitleggen. Leerlingen krijgen vaak schrijfstrategie-instructie. Deze kan zich richten op schrijfprocessen (bijvoorbeeld: welke stappen zet je om een goed argument op te schrijven) of op kenmerken van het product (bijvoorbeeld: de kenmerken van een goede conclusie). Veel voorkomende elementen uit schrijfstrategie-instructie zijn expliciete instructie, werken met voorbeeldteksten, het gezamenlijk schrijven van delen van de tekst en (peer)feedback. Verschillende onderzoekers rapporteren positieve resultaten van schrijfstrategie-instructie op de kwaliteit van geschreven teksten (De La Paz, 2005; Van Drie et al., 2021; Wissinger et al., 2021). Naast de studie van Van Drie et al. (2015) is er naar het schrijven van teksten over het concept historisch belang nog weinig onderzoek gedaan.

Algemeen onderzoek laat verder zien dat leesinstructie positieve invloed heeft op de kwaliteit van geschreven teksten (Graham et al., 2018). Het effect van leesinstructie tijdens het lezen van secundaire bronnen op de kwaliteit van geschreven teksten is binnen het vak geschiedenis nog niet zo vaak toegepast.

Bovenstaande beschrijving van de literatuur laat zien dat er nog weinig inzicht is in hoe het lezen en schrijven van leerlingen over het concept historisch belang kan worden verbeterd. Om het concept 'historisch belang' goed te leren begrijpen, is het verstandig om te werken met verschillende teksten. In deze teksten

moet dan vanuit een verschillend perspectief worden gekeken naar het verleden. Secundaire teksten zijn hiervoor erg geschikt. Daarnaast is het, binnen het vak geschiedenis, onduidelijk welke impact leesinstructie heeft op de kwaliteit van geschreven teksten. Om goed zicht te krijgen op de impact van deze instructie, is het van belang om schrijfstrategie-instructie te betrekken bij deze leesinstructie. Mijn promotieonderzoek probeert inzicht te krijgen in deze elementen.

Taak en materialen

Om het lezen, redeneren en schrijven van leerlingen over het concept historisch belang te bevorderen, zijn verschillende schrijftaken ontwikkeld. Al deze taken bestonden uit twee onderdelen. In het eerste onderdeel werd de leerlingen gevraagd om te beschrijven hoe het denken over het historisch belang van een persoon uit verleden zich in de loop van de tijd heeft ontwikkeld. In het tweede deel moesten leerlingen zelf het belang van deze persoon beargumenteren. Deze taken waren ingebed in een authentieke context, bijvoorbeeld of een standbeeld van een (omstreden) persoon moet blijven staan of niet. De leerlingen kregen bij elke taak de volgende materialen: een tekst gebaseerd op een boek uit de 19^e eeuw, een tekst gebaseerd op een tekst uit de tweede helft van de 20^e eeuw en achtergrondinformatie over de 19^e en 20^e eeuw.

De leerlingen schreven bij elke taak een tekst. Al deze teksten zijn

geanalyseerd met behulp van een codeerschema. Dit codeerschema is te vinden in bijlage A. Het schema is een aanpassing van een eerder gebruikt schema (Van Drie et al., 2021). De aanpassingen zijn gemaakt op basis van andere literatuur (cf. Hunt, 2000).

Leerlingen lezen, redeneren en schrijven

Gegeven dat er weinig bekend is over lezen, redeneren en schrijven over het concept historisch belang, hebben 12 leerlingen een van de taken (over Columbus) eerst hardop denkend gedaan. De leerlingen kregen verder geen lees- of schrijf-instructie.

De resultaten van deze kleine studie lieten zien dat leerlingen de teksten inhoudelijk wel begrepen. Veel leerlingen noemden enkele “positieve” dingen van Columbus (bijvoorbeeld: toenemende handel) en enkele “negatieve” dingen (bijvoorbeeld: geweld tegen de oorspronkelijke bevolking). Toch leken leerlingen de teksten meer te zien als twee elkaar aanvullende beschrijvingen dan als verschillende perspectieven op het verleden (Van Driel et al., 2022a). Dit sluit aan bij eerder onderzoek (Wolfe & Goldman, 2005).

Effect van instructie

De bevindingen van deze kleine studie en aanwijzingen uit de algemene literatuur (Schleppegrell & de Oliveira, 2006; Schoenbach et al., 2012) over lezen zijn gebruikt om een lezen-om-te-schrijven

instructie te ontwikkelen. Deze instructie richtte zich op het herkennen van perspectieven, de invloed van de historische context en de redeneerlijn van een auteur. Op basis van deze inzichten zijn drie metacognitieve vragen ontwikkeld: (1) Welke boodschap heeft de auteur?, (2) Hoe is de redenering van de auteur opgebouwd (argumenten, weerleggen van tegenargumenten)? en (3) Wat is de invloed van de historische context op de auteur? Verder leek zinvol om leerlingen bewust te maken van het interpretatieve taalgebruik van historici om gebeurtenissen of personen belangrijk te maken (bijvoorbeeld: de gevolgen waren groot) of om hun belang juist te relativiseren (bijvoorbeeld: slechts weinig mensen merkten de gevolgen).

Om te onderzoeken of deze instructie helpt om betere teksten te schrijven, is een experimenteel onderzoek uitgevoerd in HAVO-4 ($N = 102$). De lessenserie duurde 5 lessen en de leerlingen werden random verdeeld over twee condities. Een conditie kreeg instructie over het concept historisch belang en instructie over de hierboven benoemde metacognitieve vragen. Een beschrijving van de interventielessen is te vinden in tabel 1 (kolom: lezen-om-te-schrijven). De andere groep kreeg dezelfde instructie over het concept historisch belang en een vakinhoudelijke instructie, waarin verschillende historische ontwikkelingen (aan de hand van relevante kenmerkende aspecten) de revue passeerden. Ongeveer 16% van de teksten zijn gecodeerd door twee

personen (Cohen Kappa varieerde van 0.56 tot 0.91). De overige teksten zijn gecodeerd door een persoon. Een ANOVA liet zien dat leerlingen in de lezen-om-te-schrijven conditie ($M = 2.42$, $SD = 0.41$) betere teksten schreven in vergelijking met de leerlingen uit de vakinhoudelijke conditie ($M = 2.02$, $SD = 0.42$). Het verschil is significant ($F(1, 92) = 21.610$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.19$). Deze effectgrootte is klein (Van Driel et al., 2022b).

Daarnaast wilden we zicht krijgen op de toegevoegde waarde van schrijfstrategie-instructie. Dit is onderzocht in een nieuwe deelstudie, bestaande uit twee interventies. Tijdens deze interventies is de hierboven beschreven lezen-om-te-schrijven instructie opnieuw gebruikt en is schrijfstrategie-instructie toegevoegd. De schrijfstrategie-instructie was gericht op kennis van het tekstgenre, het construeren van (tegen)argumenten en weerleggingen. Ook was er aandacht voor relevante taal om het belang van het verleden te duiden (bijvoorbeeld: in die tijd, grote gevolgen). Aan dit onderzoek deden zowel HAVO-4 ($N = 91$) als VWO-4 leerlingen ($N = 51$) mee. De leerlingen werden random verdeeld over twee condities: een leesconditie ($N = 70$) en een lees- en schrijfconditie ($N = 72$). De leerlingen in de leesconditie kregen tijdens beide interventies een lezen-om-te-schrijven instructie (zie tabel 1). De lezen en schrijven conditie kreeg tijdens de eerste interventie lezen-om-te-schrijven instructie. Tijdens de tweede interventie kregen deze leerlingen

schrijfstrategie-instructie. Een beschrijving is te vinden in tabel 1 (kolom: schrijfstrategie-instructie). Om de ontwikkeling van leerlingen te meten, hebben de leerlingen een tekst geschreven als voortest, een tekst aan het einde van beide interventies en een natest (tabel 2). Ongeveer 18% van de teksten is beoordeeld door 2 personen. De Cohen Kappa varieerde van .67 tot .78. De resultaten (repeated measures) van deze interventies laten zien dat er bij de voortest geen verschillen tussen beide groepen waren ($p = .20$) en dat beide instructies effectief waren [$\chi^2(5) = 22.20$, $p < .05$; Greenhouse-Geisser: $\epsilon = .90$; $F(2.70, 305.17) = 133.22$, $p < .001$, $r = .55$]. Deze effectgrootte is groot. De leerlingen uit beide groepen schreven dus tijdens de natest betere teksten dan tijdens de voortest. Tegelijkertijd was de groei van de leerlingen uit de lezen- en schrijven conditie groter dan de leerlingen uit de leesconditie. Er was namelijk een significant effect van het type instructie ($F(1, 113) = 10.19$, $p < .001$, $r = .29$) en een interactie-effect van tijd en conditie ($F(2.70, 305.17) = 2.97$, $p = .037$, $r = .10$). De gecombineerde instructie bleek dus het meest effectief, ook al is het verschil klein (Van Driel et al., 2022c).

Ontwikkeling van een leerling

Om bovenstaande enigszins abstracte (statistische) beschrijving meer concreet te maken, geef ik nu enkele voorbeelden uit de verschillende teksten van één Havo-4 leerling uit de lees- en

schrijfconditie (de laatst beschreven deelstudie). Dit geeft inzicht in de ontwikkeling van veel leerlingen en de impact van de instructie.

Tijdens de voortest, over Keizer Constantijn, valt op dat deze leerling duidelijk een onderscheid tussen beide historici maakt. De leerling schrijft:

‘Eusebius van Caesarea schrijft met volle lof over de keizer. [...] Maar als je kijkt naar de mening van de historicus J Zangenberg heeft hij dit juist gedaan om rust in het rijk terug te laten keren.’

De leerling koppelt beide opvattingen niet aan een historisch perspectief en gaat niet in op de achtergrond van de auteurs. Als het eigen oordeel wordt beschreven, schrijft deze leerling:

‘Ik denk dat hij zeker een gelover was, omdat hij toch veel voor het geloof gedaan heeft.’

Wat Constantijn dan precies deed, tegenargumenten of een maatstaf waarop dit oordeel gebaseerd is, ontbreken.

Na de eerste interventie, waarin de leerling lezen-om-te-schrijven instructie kreeg, wordt de geschreven tekst completer. De instructie richtte zich op de boodschap van de auteurs over Columbus en de bijbehorende (tegen)argumenten. Deze komen nu aan bod. Zo schrijft de leerling:

‘[...] is positief over Columbus vanwege toenemende handel. Maar hij kaart maar 1 keer aan dat de ontdekking van Amerika ook vervelende gevolgen had. En daar gaat hij verder niet op in. Je merkt dus dat hij een eenzijdig beeld schetst.’

Ook is er een verklaring voor de verschillen tussen beide historici: *‘Dat heeft met het tijdperk waarin de mensen leven te maken, maar ook met de ontwikkeling van waarden en normen.’* In het eigen oordeel worden nu ook meer beide kanten van het verhaal betrokken:

‘Zelf vind ik dat het historisch belang van Columbus nog steeds groot is. [...] Dan laten we merken dat we ook de negatieve kanten van de ontdekking niet zijn vergeten.’

Tijdens de tweede interventie kreeg deze leerling schrijfstrategie-instructie. Dit gebeurde aan de hand van teksten over Napoleon. In vergelijking met de tekst over Columbus valt op dat de leerling, naast de boodschap en (tegen)argumenten, nu ook ingaat op hoe een auteur tegenargumenten ontkracht. Zo schrijft de leerling over lovende tekst over Napoleon:

‘Hij sprak niet altijd de waarheid. Maar dat deed hij met een goede intentie. Het zorgde namelijk voor rust onder zijn volk.’

Ook de historische context van de auteur komt nadrukkelijker in beeld:

‘Toen was er veel aandacht voor heersers en helden.’

Het eigen oordeel ontbreekt in deze brief. De natest ging over Cecil Rhodes. De beschrijving van beide historici is compleet. Er is aandacht voor de boodschap van de auteur, de argumentatie van de auteur en de context waarin een tekst is geschreven. Na de beschrijving van beide historici, volgt een constatering over het toekennen van historisch belang. Het wordt:

‘beïnvloed door de veranderende waarden het normen’.

Na deze beschrijving, komt de leerling tot een oordeel:

‘Rhodes was vroeger belangrijker voor het Britse Rijk dan tegenwoordig, aangezien het Britse Rijk nu helemaal haar macht kwijt is in Zuid-Afrika. En hij droeg bij aan de Apartheid [...]. Dat is tegenwoordig een gevoelig onderwerp en [wordt als] discriminatie gezien.’

Historisch Belang en het schoolcurriculum

Bovenstaande beschrijvingen van deelonderzoeken uit mijn promotieonderzoek naar het lezen, redeneren en schrijven over het concept historisch belang kan van waarde zijn in de verschillende

geschiedeniscurricula van Nederlandse scholen. Het kan leerlingen helpen om dieper begrip van het vak geschiedenis te verwerven, maar kan ook een bijdrage leveren aan het realiseren van bredere onderwijsdoelen. Hieronder staan enkele voorbeelden:

1. De ontwikkeling die de hierboven beschreven leerling doormaakt, laat zien dat dit soort opdrachten leerlingen kunnen helpen om historische kennis ‘krachtig’ te maken (Young, 2016; Nordgren, 2021). Historische kennis wordt gerelateerd aan hedendaagse discussies en deze leerling reflecteert op hedendaagse waarden en normen. De leerlingen begrijpen (enigszins) dat de blik waarmee je naar discussies over het verleden kijkt, wordt beïnvloed door persoonlijke waarden.

2. In dit onderzoek worden steeds verschillende periodes vergeleken. Leerlingen kunnen zo ontdekken dat in verschillende periodes anders aangekeken werd tegen het verleden. Dit kan leerlingen helpen om kennis over de interpretatieve aard van historische kennis te verwerven (cf. Körber, 2021).

3. In Nederland zijn de nodige zorgen over de geletterdheid van leerlingen. De geletterdheid van Nederlandse leerlingen loopt sneller terug dan van hun leeftijdsgenoten in veel andere landen. Met name de categorie evalueren van en reflecteren op teksten verdient aandacht (OECD,

2018). Met het evalueren van en reflecteren op teksten wordt onder andere bedoeld dat leerlingen grip kunnen krijgen op de redenering van een auteur. De Onderwijsraad (2022) pleit (daarom) voor meer aandacht voor geletterdheid in andere vakken. Echter, de gehanteerde instructies sluiten niet altijd aan bij de eisen die vanuit de vakdiscipline worden gesteld (Moje, 2008). De voor dit onderzoek ontwikkelde instructies sluiten wel aan bij de eisen van het vak geschiedenis.

4. De link met het heden maakt dat dit type opdrachten een rol kan spelen bij de invulling van de burgerschapsopdracht (2021) van scholen. Scholen worden geacht om doelgericht en samenhangend burgerschapsonderwijs te verzorgen over de democratische rechtstaat en de diversiteit in de samenleving. Open opdrachten, waarin leerlingen worden uitgedaagd om zelf een beargumenteerd oordeel te geven over (controversiële) personen in het verleden kunnen aanleiding zijn tot een gesprek over diversiteit in levensbeschouwing, politieke voorkeuren of hoe 'ik' en de 'ander' zich tot elkaar verhouden.

5. Jongeren worden overspoeld met nieuwsberichten via allerlei kanalen zoals TikTok en Snapchat. Deze berichten worden vaak zonder context aangeboden en soms ook met verkeerde intenties gemaakt. Recent is betoogd dat de leesstrategieën van historici kunnen helpen om te

leren functioneren in een democratische samenleving met vrije toegang tot informatie (Nokes & De La Paz, 2023). De in dit onderzoek toegepaste leesinstructie, waarin leerlingen leren om kritisch te reflecteren op teksten, kan wellicht helpen bij het identificeren van onjuiste informatie.

Zelf aan de slag

Docenten of scholen die zelf aan de slag willen met lezen en schrijven over het concept historisch belang, doen er verstandig aan om met enkele zaken rekening te houden. Hieronder noem ik er enkele:

1. Ontwerp open opdrachten. Juist open opdrachten kunnen het redeneren van leerlingen stimuleren. Het is daarbij wel belangrijk dat leerlingen voldoende ondersteuning krijgen in de vorm van instructie, modeling en feedback. Deze ondersteuning kan worden afgebouwd naar mate leerlingen dit soort opdrachten vaker hebben gedaan.

2. Gebruik bronnen die elkaar tegenspreken. Bronnen die niet met elkaar overeenkomen, kunnen het perspectief van auteurs zichtbaar maken. Contrasterende bronnen kunnen zo laten zien dat geschiedenis geen vaststaand verhaal is, maar een interpretatie.

3. Het zal vaak nodig zijn om de bronnen aan te passen aan het niveau van de leerlingen. Zonder dit soort

aanpassingen is het vaak niet mogelijk om leerlingen aan de slag te laten gaan met bronnen (Wineburg & Reisman, 2015). Het is wel van belang dat de teksten rijk en uitdagend blijven. Het doen van een leesbaarheidstest kan helpen (bijvoorbeeld de Flesch-Kincaid test).

4. Het verzorgen van een taal instructie kan voor zowel docent als leerlingen onwennig voelen. Enige oefening kan nodig zijn om gewend te raken aan het geven van instructie en -voor leerlingen- om te wennen aan het idee dat taal en inhoud elkaar kunnen versterken. Vaak erkennen leerlingen na verloop van tijd wel dat deze manier van lezen en schrijven ook een goede voorbereiding is op vervolgonderwijs.

5. Redeneren over secundaire bronnen is complex. Voorbereiding, bijvoorbeeld door leerlingen te laten redeneren over tegengestelde primaire bronnen, lijkt verstandig. Dit kan door gebruik te maken van de lessen van Reisman. Er zijn ook enkele Nederlandstalige lesvoorbeelden beschikbaar (Van Driel & Tammes, 2023).

Beperkingen

Aan alle onderzoeken kleven ook beperkingen, zo ook dit onderzoek. In dit onderzoek is gekozen voor een design waarin veel variabelen hetzelfde waren: zo vond het onderzoek plaats op één school en werden de lessen gegeven door één docent. Hierdoor was het wel mogelijk om

alle klassen te mixen en leerlingen random toe te wijzen aan een conditie (experimenteel onderzoek), maar is het de vraag of de resultaten te generaliseren zijn naar andere scholen. De context van een andere school kan impact hebben op de resultaten van de instructie uit dit onderzoek.

Dit onderzoek vraagt daarom om vervolgonderzoek. Dit onderzoek kan zich richten op de vraag of deze instructie ook breder toepasbaar is binnen het geschiedenisonderwijs. In dat onderzoek kan dan ook worden gekeken of deze manier van lesgeven invloed heeft op de motivatie van leerlingen of deze instructie leerlingen helpt om het interpretatieve karakter van geschiedenis beter te begrijpen.

Conclusie

In dit artikel heb ik verslag gedaan van mijn promotieonderzoek naar lezen, redeneren en schrijven over het concept historisch belang. Dit concept vormt het hart van het geschiedenisonderwijs. Echter, veel leerlingen zullen zich daar niet bewust van zijn. Lees- en schrijfinstructie kan dit bewustzijn mogelijk bevorderen. De leesinstructie was gericht op het identificeren van de boodschap van een auteur, hoe de bijbehorende argumentatie was opgebouwd en de invloed van de historische context op de auteur. De schrijfstrategie instructie richtte zich op het aanleren van kenmerken van een goede tekst en hoe je een goede tekst schrijft. We kunnen concluderen dat talige

instructie en het expliciet aandacht geven aan het concept historische belang zinvol is. Door teksten die passen bij de 19^e eeuw te vergelijken met teksten uit het

heden/recente verleden kunnen leerlingen leren dat het historisch belang van het verleden niet vastligt, maar kan veranderen.

Literatuur

Barton, K. C. (2005). "Best not to forget them": Secondary students' judgments of historical significance in Northern Ireland, *Theory & Research in Social Education*, 33(1), 9-44.

<https://doi.org/10.1080/00933104.2005.10473270>

Carretero, M., & Kriger, M. (2011). Historical representations and conflicts about indigenous people as national identities. *Culture and Psychology*, 17(2), 177-195.

Cercadillo, L. (2001). Significance in history: students' ideas in England and Spain. In A. Dickinson, P. Gordon, & P. Lee (Eds.), *Raising Standards in History* (pp. 116-145). Education Woburn Press.

Cercadillo, L., Chapman, A., & Lee, P. (2017). Organizing the past: Historical accounts, significance and unknown ontologies. In M. Carretero, S. Berger, & M. Grever (Eds.) *Palgrave Handbook of Research in Historical Culture and Education* (pp. 529-552). Palgrave Macmillan.

Chapman, A & Georgiou M. (2021). Powerful knowledge building and conceptual change research: Learning from research on 'historical accounts' in England and

Cyprus. In A. Chapman (eds) *Knowing History in Schools. Powerful knowledge and the powers of knowledge* (pp. 72-96). UCL press.

De La Paz, S. (2005). Effects of historical reasoning instruction and writing strategy mastery in culturally and academically diverse middle school classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 97(1), 139-156. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.139>

Gillespie, A., Graham, S., Kiuahara, S., & Hebert, M. (2014). High school teachers' use of writing to support students' learning: A national survey. *Reading and Writing*, 27(6), 1043-1072. <https://doi.org/10.1007/s11145-013-9494-8>

Gottlieb, E., & Wineburg, S. (2012). Between veritas and communitas: Epistemic switching in the reading of academic and sacred history. *Journal of the Learning Sciences*, 21(1), 84-129. <https://doi.org/10.1080/10508406.2011.582376>

Graham, S., Liu, X., Bartlett, B., Ng, C., Harris, K. R., Aitken, A., Barkel, A., Kavanaugh, C., & Talukdar, J. (2018).

Reading for writing: A meta-analysis of the impact of reading interventions on writing. *Review of Educational Research*, 88(2), 243–284.
<https://doi.org/10.3102/0034654317746927>

Gubbels, J., van Langen, A. M. L., Maassen, N. A. M., & Meelissen, M. R. M. (2019). Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht. Enschede. Universiteit Twente. doi: 10.3990/1.9789036549226

Hayes, J. R. (2012). Modeling and remodeling writing. *Written Communication*, 29, 369–388.
<https://doi.org/10.1177/0741088312451260>

Hunt, M. (2000). Teaching historical significance. In J. Arthur & R. Phillips (Eds.), *Issues in history teaching* (pp. 39–53). Routledge.

Kellogg, R. T. (2008). Training writing skills: A cognitive developmental perspective. *Journal of Writing Research*, 1(1), 1–26.

Körber, A. (2021). Historical consciousness, knowledge, and competencies of historical thinking: An integrated model of historical thinking and curricular implications. *Historical Encounters*, 8(1), 97–119.
<https://doi.org/10.52289/hej8.107>

Lévesque, S. (2008). *Thinking historically. Educating students for the Twenty-First Century*. Toronto University Press.

Megill, A. (2007). *Historical Knowledge, Historical Error: A Contemporary Guide to Practice*. University of Chicago Press.

Moje E. B. (2008). Foregrounding the disciplines in secondary literacy teaching and learning: A call for change. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 52(2), 96–107.
<https://doi.org/10.1598/JAAL.52.2.1>

Monte-Sano, C. (2010). Disciplinary literacy in history: An exploration of the historical nature of adolescents' writing. *Journal of the Learning Sciences*, 19(4), 539–568.
<https://doi.org/10.1080/10508406.2010.4810>

Nokes, J. D., & De La Paz, S. (2023). Historical Argumentation: Watching Historians and Teaching Youth. *Written Communication*, 40(2), 333–372.
<https://doi.org/10.1177/07410883221148679>

Nordgren, K. (2021). Powerful knowledge for what? History education and 45-degree discourse Chapman A. (eds) *Knowing History in Schools. Powerful knowledge and the powers of knowledge* (pp.177–201). UCL press.

OECD. (2019). *PISA 2018 Results. Combined executive summaries*, Volume I, II, & III. Retrieved from https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf.

Onderwijsraad (2022). *Taal en rekenen in het vizier*. Gedownload van: <https://www.onderwijsraad.nl/publicaties/adviezen/2022/11/3/taal-en-rekenen-in-het-vizier>.

Peck, C. L. (2010). "It's not like [I'm] Chinese and Canadian. I am in between": Ethnicity and students' conceptions of historical significance. *Theory & Research in Social Education*, 38(4), 574–617. <https://doi.org/10.1080/00933104.2010.10473440>

Reisman, A. (2012). Reading like a historian: A document-based history curriculum intervention in urban high schools. *Cognition and Instruction*, 30(1), 86–112. <http://dx.doi.org/10.1080/07370008.2011.634081>

Schleppegrell, M., & de Oliveira, L. (2006). An integrated language and content approach for history teachers. *Journal of English for Academic Purposes*, 5(1), 254–268. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2006.08.003>

Schoenbach, R., Greenleaf, C., & Murphy, L. (2012). *Reading for understanding:*

How Reading Apprenticeship improves disciplinary learning in secondary and college classrooms (2nd ed.). Jossey-Bass.

Seixas, P. (1994). Students' understanding of historical significance. *Theory & Research in Social Education*, 22, 281–304. <https://doi.org/10.1080/00933104.1994.10505726>

Seixas, P. (1997). Mapping the terrain of historical significance. *Social Education*, 61(1), 22–27.

Seixas, P. (2016). Translation and its discontents: Key concepts in English and German history education. *Journal of Curriculum Studies*, 48(4), 427–439. <https://doi.org/10.1080/00220272.2015.1101618>

Seixas, P., & Morton, T. (2012). *The big six: Historical thinking concepts*. Nelson.

Van Boxtel, C. A. M., & Van Drie, J. P. (2018). Historical reasoning: Conceptualizations and educational applications. In S. A. Metzger & L. McArthur Harris (Eds.), *The Wiley international handbook of history teaching and learning* (pp. 149–176). Wiley-Blackwell.

Van Drie, J. (2013). Hoe bepalen we wat belangrijk is om te leren? Historische significantie in de klas. *Kleio*, 54(5), 38–41.

Van Drie, J., Braaksma, M., & Van Boxtel, C. (2015). Writing in history: Effects of writing instruction on historical

reasoning and text quality. *Journal of Writing Research*, 7(1), 123–156.

<https://doi.org/10.17239/jowr-2015.07.01.06>

Van Drie, J., Van Driel, J., & Van Weijen, D. (2021). Developing students' writing in History: Effects of a teacher-designed domain-specific writing instruction. *Journal of Writing Research*, 13(2), 201–229. <https://doi.org/10.17239/jowr-2021.13.02.01>

Van Driel, J., Van Drie, J. & Van Boxtel, C. (2022a). "Struggling with historical significance: Reasoning, reading, and writing processes". *European Journal of Applied Linguistics*, 10(1), 185–211.

Van Driel, J., Van Drie, J., & Van Boxtel, C. (2022b). Writing about historical significance: The effects of a reading-to-write instruction. *International Journal of Educational Research*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101924>

Van Driel, J., Van Drie, J., & Van Boxtel, C. (2022c). Writing about the significance of historical agents: The effects of reading and writing instruction. *Reading and Writing, Advanced online publication*. <https://doi.org/10.1007/s11145-022-10404-0>

Van Driel, J., & Tammes, A. C. (2023). *Handreiking taalvaardig geschiedenisonderwijs. Primaire bronnen lezen, erover*

schrijven en in gesprek gaan. Stichting Leerplan Ontwikkeling.

Wineburg, S. (1991). On the reading of historical texts: Notes on the breach between school and academy. *American Educational Research Journal*, 28(3), 495–519. <https://doi.org/10.3102/00028312028003495>

Wineburg, S., & Reisman, A. (2015). Disciplinary literacy in history. A toolkit for digital citizenship. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58, 636–639. <https://doi.org/10.1002/jaal.410>.

Wissinger, D. R., De La Paz, S., & Jackson, C. (2021). The effects of historical reading and writing strategy instruction with fourth- through sixth-grade students. *Journal of Educational Psychology*, 113(1), 49–67. <https://doi.org/10.1037/edu0000463>

Wolfe, M. B. W., & Goldman, S. R. (2005). Relations between adolescents' text processing and reasoning. *Cognition and Instruction*, 23(4), 467–502. https://doi.org/10.1207/s1532690xc02304_2

Young, M. (2016) 'School subjects as powerful knowledge: Lessons from history.' In C. Counsell, K. Burn and A. Chapman (eds), *Masterclass in History Education: Transforming teaching and learning* (pp. 185–94). Bloomsbury Academic.

Computational thinking bij Geschiedenis, wiskunde en talen

Een vakoverstijgende aanpak op de lerarenopleiding

Computational Thinking (CT), een onderdeel van digitale geletterdheid, is een vaardigheid die aandacht vraagt in het onderwijs. Bij docenten in opleiding (dio's) is nog weinig kennis en expertise over CT, terwijl er mogelijkheden zijn om dit aspect van digitale geletterdheid te integreren in alle schoolvakken en hiermee die schoolvakken te verrijken. Drie lerarenopleiders (Nederlands/moderne vreemde talen, geschiedenis en wiskunde) hebben een vakoverstijgende cursus gegeven en onderzocht in een verkennend onderzoek. Het doel van de cursus is bij te dragen aan kennis en attitude met betrekking tot CT en CT te integreren in een lesontwerp. Deelnemers aan de cursus waren 21 tweedegraadsdocenten geschiedenis, wiskunde en talen die een masteropleiding tot eerstegraadsdocent volgden. In interdisciplinaire leerteams werkten de docenten in opleiding aan een beroepsproduct waarin ze een vakoverstijgende aanpak ontwierpen rond het thema CT.

Verschillende data (vragenlijsten, *learner reports* en beroepsproducten) zijn verzameld om de opbrengst van de module te beschrijven. Uit de data blijkt dat kennis over CT is toegenomen en dat dio's na het volgen van de cursus een positievere houding hebben ten opzichte van het integreren van CT in hun onderwijs. Uit de analyse van de beroepsproducten blijkt dat dio's deels in staat zijn om CT te integreren in hun ontwerpen van (vakoverstijgend) onderwijs.

Albert Logtenberg (Hogeschool van Amsterdam, Universiteit Leiden)

Josefien Sweep (Hogeschool van Amsterdam)

Sharon Calor (Hogeschool van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, Universiteit van Amsterdam)

Kernwoorden: Computational Thinking, kennis, vaardigheden, exploratief onderzoek, vakoverstijgend, geschiedenis, wiskunde, talen

Inleiding

We leven in een digitale wereld, waarin artificiële intelligentie (AI) en digitale technologie steeds prominenter worden. Het is de vraag in hoeverre leerlingen en docenten voldoende toegerust zijn om met deze ontwikkelingen om te gaan. Onderwijs in digitale geletterdheid zou ervoor moeten zorgen dat jongeren beter en eerder zijn toegerust om toekomstige uitdagingen en vraagstukken rond AI en digitale technologie te kunnen behappen. In plaats van passief gebruik zouden leerlingen bewuster en doelgerichter kunnen omgaan met digitale technologie. Naast aspecten als mediawijsheid, ICT- en informatievaardigheden wordt computational thinking (CT) als een belangrijke vaardigheid gezien, omdat deze kan bijdragen

aan het bewustzijn van de werking, mogelijkheden, beperkingen en risico's van digitale technologie (SLO, 2023).

Voorafgaand aan de vraag hoe CT het beste aangeboden kan worden op school, moet helder zijn wat CT omvat en of CT in een specifiek vak aangeboden wordt (bijvoorbeeld bij informatica) of dat het bij verschillende vakken aan bod komt. In de volgende paragraaf wordt op deze vragen ingegaan. Ook wordt beargumenteerd dat het waardevol is om CT in bestaande vakken te integreren. Het geïntegreerd onderwijzen van CT-vaardigheden vergt bereidheid en vaardigheid van docenten om er in hun schoolvak mee aan de slag te gaan. Onder vakdocenten is er nog weinig kennis over CT en weinig ervaring met het onderwijzen van CT-vaardigheden.

Dat roept de vraag op hoe (toekomstige) docenten op een master lerarenopleiding kunnen worden opgeleid in het lesgeven in CT-vaardigheden.

Om die reden is een exploratief beschrijvend onderzoek gedaan naar een nieuw ontwikkelde vakoverstijgende cursus over het thema CT. In deze cursus ontwerpen docenten in opleiding (dio's) wiskunde, geschiedenis en talen (Engels, Frans en/of Nederlands) gezamenlijk een beroepsproduct rond CT. De kennis en houding van dio's met betrekking tot CT worden onderzocht. Daarnaast wordt beschreven hoe de dio's CT-vaardigheden integreren in de door hen ontworpen opdrachten.

CT-vaardigheden geïntegreerd onderwijs

CT aanbieden in het onderwijs

Het is een opgave om een eenduidige definitie van CT te geven, aangezien hier verschillende ideeën over bestaan, die ook door de tijd heen verschuiven (Børsen Hansen e.a., 2024). Selby & Woollard (2013) benadrukken precies hierom de noodzaak van een duidelijke definitie van CT. Volgens hen is vooral het denkproces van belang: CT is gericht op het oplossen van problemen, waarbij denkprocessen zoals abstractie, decompositie, algoritmisch denken, evalueren en generaliseren worden ingezet (Selby & Woollard, 2013). Volgens SLO is het voor leerlingen vooral van belang om denkstrategieën hiertoe aan te leren. Zij spreken in de recent

verschenen conceptkerndoelen dan ook niet over CT maar over 'computationele denkstrategieën', gedefinieerd als "strategieën waarbij werkwijzen en concepten uit de informatica gebruikt worden om problemen op te lossen of taken uit te voeren" (SLO, 2024, p 45).

Het is de vraag of een dergelijke manier van denken onderwezen moet worden in een geïsoleerd vak als informatica. CT is lang het domein geweest van vooral de computerwetenschappen, totdat Wing (2006) betoogde dat CT ook kan betekenen dat concepten uit de computerwetenschap gebruikt worden in andere vakgebieden om problemen op te lossen, systemen te ontwerpen en gedrag te verklaren. Deze definitie vond veel weerklank in onderzoek dat CT toepaste in andere schoolvakken, vooral bij wiskunde, natuurkunde en scheikunde. Bij het leren van een taal of geschiedenis zijn minder voorbeelden van toepassingen en deze voorbeelden lijken ook minder rekening te houden met de specifieke redeneerwijzen van het betreffende vak (McClynn Manfra et al., 2022), terwijl het bij CT ook gaat om denkvaardigheden waarmee de wereld geïnterpreteerd en verklaard kan worden in termen van informatie- en computationele processen (Denning & Tedre, 2021). Daarbij zijn vaardigheden als abstractie, generalisatie en patroonherkenning filosofische concepten, die een rol spelen in allerlei disciplines (Børsen Hansen e.a., 2024). Door CT breed aan te bieden, kan het onderzoekend leren

ondersteunen en betekenisvol aangeleerd worden (Wing, 2006). Ook kan het nieuwe vraagstellingen en manieren van onderzoeken binnen een schoolvak mogelijk maken (Hammond et al., 2019), waarmee vakinhoudelijke kennis verdiept kan worden (Grgurina & Yeni, 2021; Kennisnet, 2022; Van Bruggen et al., 2016). Het vertrekpunt van dit onderzoek is daarom het idee dat CT het beste kan worden onderwezen binnen bestaande schoolvakken. 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 of schoolvak (Calor et al., 2022). Dit laatste idee heeft geleid tot de definitie van Barendsen & Bruggink (2019) die het uitgangspunt vormt voor dit artikel. CT wordt door hen gedefinieerd als “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).

CT-vaardigheden

Wat precies wordt verstaan onder CT is, zoals uit het voorafgaande bleek, afhankelijk van de context waarin CT wordt toegepast (Zhang & Specht, 2022; Ezeamuzie & Leung, 2022). Vaak worden hetzelfde soort deelvaardigheden genoemd, zoals abstractie, decompositie, algoritmisch denken en patroonherkenning. Calor e.a. (2023) beschrijven een door Grover & Pea (2013) en Shute et al. (2017) voorgestelde

indeling van CT-vaardigheden, waarbij het samengevat voornamelijk om de volgende deelvaardigheden gaat.

- ◆ *Decompositie*: een probleem opdelen in kleinere, behapbare delen;
- ◆ *Patronen herkennen*: zoeken naar overeenkomsten tussen en binnen problemen;
- ◆ *Abstractie*: alleen focussen op de belangrijke informatie en irrelevante details negeren;
- ◆ *Algoritmes*: het ontwikkelen van een stapsgewijze oplossing voor het probleem, of de regels die moeten worden gevolgd om het probleem op te lossen.

Deze vaardigheden zijn te integreren in verschillende vakken en kunnen het leren van vakinhoudelijke kennis verdiepen (Grgurina & Yeni, 2021; Kennisnet, 2022; Van Bruggen et al., 2016). Leerdoelen kunnen gaan over het verzamelen en interpreteren van (omvangrijke) data, maar ook over het visualiseren en ordenen van gegevens met behulp van een computer (concrete verschijnselen beschrijven met abstracte begrippen). Grgurina en Yeni (2021) benoemen verschillende benaderingen, bijvoorbeeld door digital storytelling, modelleren met een computer of met robotica. Er bestaan volgens hen ook zogenaamde ‘unplugged’ activiteiten waarbij een leerling wel de oplossing bedenkt, maar deze niet noodzakelijkerwijs hoeft uit te voeren met behulp van een programma. Dit kan ingezet

worden wanneer leerlingen nog niet zo ervaren zijn met software of als de docent de keuze maakt om les te geven zonder digitale technologie. Op die manier kan ook worden nagedacht en geleerd over bepaalde procedures, stappenplannen en algoritmes die nodig zijn om een computer in te zetten. Tot slot is het van belang dat leerlingen de voor- en nadelen inzien van automatisering en het inzetten van een computer bij vakspecifieke problemen.

Integratie van CT in vakken

Om de integratie van CT in vakken te onderzoeken, wordt voortgebouwd op een raamwerk van Calor e.a. (2022) waarin het model van Barendsen en Bruggink (2019) en de integratieniveaus van Yeni e.a. (2022) worden gecombineerd bij de vakken biologie, geschiedenis, Nederlands, natuurkunde en wiskunde. Het model van Barendsen en Bruggink (2019) beschrijft vier categorieën van denkactiviteiten bij de integratie van CT binnen een vak, zoals wiskunde (Kallia et al. 2021). Eerst wordt een levensecht probleem of situatie omgezet in data of processen, zodat een computer een oplossing kan geven. Vervolgens bedenken leerlingen een computationele oplossing met behulp van een bestaand of zelfontwikkeld programma. Leerlingen volgen geen vooraf bedacht stappenplan, maar worden uitgedaagd om dit zelf te bedenken voor een (denkbeeldige) computationele toepassing. Daarna wordt de computationele oplossing weer bekeken vanuit het vak (generaliseren).

Tot slot wordt er gecontroleerd of het probleem adequaat is opgelost (evaluatie). Deze fasering helpt bij het integreren van CT-elementen in vakspecifieke elementen en de verwachting is dat dit zorgt voor dieper begrip van de vakinhoud (Grgurina & Yeni, 2021). Domeinspecifieke vragen en kenmerken bepalen dus welke CT-vaardigheden relevant zijn.

Een voorbeeld bij het schoolvak geschiedenis is het interpreteren van informatie in grote historische datasets, die vragen oproepen die niet zonder een computer kunnen worden opgelost. Bij het bedenken van dat stappenplan moet een leerling rekening houden met de manier waarop een computerprogramma kan helpen bij het verwerken en interpreteren van data. Een voorbeeld betreft een artikel van data-analisten De Korte en Sprinkhuizen (2018) die een dataset met Amsterdamse straatnamen met behulp van een script 'filteren' op mensen, vrouwen en historische periodes. De vraag hierbij is hoe je op basis van een database met straatnamen uitspraken kunt doen over wanneer welke personen belangrijk genoeg werden bevonden om te eren met een straatnaam (problematiseren). Hiervoor is een script bedacht dat is toegepast op de dataset (CT denken). Op die manier kunnen uitspraken gedaan worden over wat en wie in bepaalde tijden belangrijk gevonden werd (generaliseren). Tot slot is bekeken welke foutjes er nog in het script (en dus de resultaten) kunnen zijn gemaakt (evalueren). Deze manier van historisch onderzoek doen voegt

een nieuwe dimensie toe aan het (school)vak doordat de computer het mogelijk maakt om met ander bronmateriaal te werken. Tegelijkertijd heeft dit voorbeeld ook betrekking op belangrijke vaardigheden van het schoolvak, zoals het interpreteren en contextualiseren van bronnen en het nadenken over historische significantie. Ten slotte illustreert dit voorbeeld ook algemene onderzoeksvaardigheden omdat een complex probleem wordt opgedeeld in deelproblemen, data worden gevisualiseerd en conclusies worden getrokken.

Er is nog weinig onderzocht of deze toepassing een aanvulling is voor het leren binnen een schoolvak zoals geschiedenis. De studie van McClinn Manfra et al. (2022) is een uitzondering. Zij beschrijven een studie waarin leerlingen historisch onderzoek doen door computationele oplossingen te bedenken aan de hand van een zogenaamde 'data-patroon-regels heuristiek'. Aan de hand van deze heuristiek analyseren leerlingen historische gegevens, gaan op zoek naar patronen in de gegevens en ontwikkelen regels om problemen op te lossen. Dit probleemoplossingsproces omvat 1) abstractie en symbolische representatie (gegevens), 2) abstractie, decompositie en parallel denken (patronen) en 3) algoritmisch denken, patroongeneralisatie en voorwaardelijke logica (vuistregels). McClinn Manfra e.a. beschrijven dat leerlingen werkten met recente en historische datasets, toenemend in complexiteit en omvang. Aan de hand

van de heuristiek namen ze computationele elementen mee in het historisch onderzoek. Leerlingen visualiseerden data (bijvoorbeeld aan de hand van een dataset uit 1866 over lonen en prijzen tussen 1200 en 1400), analyseerden deze met Excel en trokken hun eigen conclusies aan de hand van patronen en zelfbedachte regels. De auteurs concluderen dat sommige leerlingen de taal van data - patronen-regels gebruikten om de processen te verwoorden die ze volgden, terwijl ze bezig waren met CT. Deze heuristiek bleek niet alleen een nuttige scaffold voor het ontwikkelen van de taken, maar het was ook bruikbaar om CT van leerlingen te toetsen en te vormen (McClinn Manfra et al., 2022, p. 287).

Er zijn dus aanwijzingen en argumenten dat CT kan worden ingezet bij het aanleren van zowel domeinspecifieke als generieke, probleemoplossende vaardigheden. Van docenten en leerlingen vergt dit dat ze kunnen omgaan met complexe, ongestructureerde taken en problemen. Børsen Hansen e.a. (2024) roepen op om telkens te bedenken wanneer en hoe het CT-kader betekenisvol wordt ingezet. Enerzijds kunnen CT-vaardigheden crosscurriculair ingezet worden om bepaalde vakspecifieke concepten betekenis te geven. Anderzijds is een transcurriculaire aanpak meer zinvol wanneer het gaat om het oplossen van complexe problemen aan de hand van decompositie, patronen en algoritmes. Dit leidt tot onderzoeksmatig

begrip van de aard van problemen en het oplossen hiervan.

Opvattingen en kennis over CT bij docenten

Over het algemeen krijgt CT nog niet veel aandacht op de lerarenopleiding, mede doordat het nog niet zo expliciet in het curriculum is verwerkt (Yadav et al. 2017). De verwachting is echter dat dit onderwerp steeds meer op de agenda komt vanwege actuele ontwikkelingen. De snelle ontwikkeling van bijvoorbeeld AI zorgt voor een disruptieve innovatie waarbij bestaande onderwijsmethodes niet meer passen en er onbegrip en onvoorspelbaarheid kan bestaan (Last & Sprakel, 2023). Daarom dienen dio's te worden voorbereid op het zien van de kansen en keerzijden van dit soort ontwikkelingen en moeten ze leren hierbij bewuste keuzes te maken. Yadav e.a. (2017) betogen dat aandacht voor CT in een lerarenopleiding kan helpen om een genuanceerd begrip van toepassingsmogelijkheden in de les te ontwikkelen. In een eerder onderzoek toonden zij aan dat een relatief korte introductie van CT in de lerarenopleiding bijdroeg aan het begrip van de docenten en aan ideeën om CT in hun eigen onderwijs te implementeren (Yadav et al., 2014). Andere onderzoeken tonen aan dat het verwerven van CT-vaardigheden in lerarenopleidingen leraren kan helpen zich zekerder te voelen bij het integreren ervan in het onderwijs (Jaipal-Jamani & Angeli, 2017).

Onderzoeksvragen

Voor dit praktijkgerichte onderzoek zijn de uitkomsten beschreven van een cursus waarin dio's van verschillende schoolvakken samen onderwijs ontwerpen. Het uitgangspunt hierbij is dat hierdoor zowel hun kennis en opvattingen over CT als hun zicht op domeinspecifieke toepassingen worden beïnvloed. Daarnaast willen de lerarenopleiders weten hoe CT kan worden verweven in een curriculum op een lerarenopleiding en wat dit oplevert aan kennis en opvattingen van dio's. Ten slotte worden de uitkomsten beschreven aan de hand van de door dio's gemaakte beroepsproducten. De onderzoeksvragen zijn als volgt:

- ◆ *Wat zijn de leeruitkomsten (kennis en opvattingen) van een cursus CT voor docenten in opleiding bij geschiedenis, wiskunde en talen?*
- ◆ *Hoe hebben docenten in opleiding CT-denken in hun beroepsproducten geïntegreerd?*

Onderzoeksopzet

Omdat het een nieuwe module betreft in een nieuw ontwikkelde leerlijn op een lerarenopleiding, betreft dit een verkennend beschrijvend onderzoek gericht op de leeruitkomsten van de module. De focus ligt op de kennis en opvattingen en het kunnen toepassen van CT in een lesontwerp.

Deelnemers

Deelnemers waren 22 derdejaars dio's aan een eerstegraadsopleiding in deeltijd. De gemiddelde leeftijd was 36 (22-65). De dio's gaven de vakken Engels (5), Frans (1), Nederlands (3), wiskunde (7) en geschiedenis (6). De cursus is onderdeel van een leerlijn vakdidactiek en onderzoek in relatie tot de schoolpraktijk. In eerdere modules is binnen de schoolvakken gewerkt aan de vakdidactische visie, toetsing, onderzoekende houding en vakdidactisch ontwerpen en evalueren. In deze module is het doel dat dio's aan de hand van een actueel thema de samenwerking met een ander schoolvak ervaren, verkennen en evalueren. Tijdens de cursus van een semester hebben de studenten gewerkt in multidisciplinaire leerteams met daarin ten minste een docent talen, wiskunde en geschiedenis. Aan het begin van de cursus zijn de deelnemers geïnformeerd over de studie en is er toestemming gevraagd. Alle deelnemers hebben ingestemd met deelname.

Opzet van de cursus

De cursus was een onderdeel van een grotere vakoverstijgende cursus. Computational Thinking was naast Burgerschap en Maakonderwijs een thema waar studenten voor konden kiezen. Na een algemene introductie over vakoverstijgend werken vormden de studenten leerteams. De drie lerarenopleiders met expertise in talen-, geschiedenis- en wiskundeonderwijs hebben door middel van teamteaching de

cursus ontworpen en uitgevoerd. Dat betekent dat de bijeenkomsten gezamenlijk zijn voorbereid en dat de docenten tijdens de bijeenkomsten elkaar aanvulden en vanuit verschillende (vak)perspectieven feedback en kennis aandroegen. De auteurs van dit artikel zijn ook betrokken bij onderzoek naar CT in het middelbaar onderwijs.

De leerteams kregen de opdracht om gezamenlijk een beroepsproduct te maken waarin CT is verwerkt. Beroepsproducten zijn diensten of producten die een professional moet kunnen leveren in het uitoefenen van zijn beroep (Losse, 2016). Een beroepsproduct kan een analyse of advies zijn, maar ook een lesontwerp of (half)fabrikaat behoren tot de mogelijkheden. De leerteams kozen er allemaal voor om lessen en praktische opdrachten te ontwerpen.

Omdat er bij de studenten nog weinig vertrouwdheid was met het begrip CT en toepassingen hiervan in het vakonderwijs, is ervoor gekozen om aan het begin van de cursus samen met de studenten een voorbeeld van een toepassing te verkennen. Hierbij is voortgebouwd op een eerder project. In dat project hadden leerlingen de taak om content te schrijven voor een chatbot die het mogelijk maakt om vragen te stellen aan een meisje uit de Romeinse Oudheid. Aan de hand van dit project is gemodelleerd hoe de ontwerpfasen van Barendsen en Bruggink (2019)

kunnen worden toegepast en hoe tegelijkertijd domeinspecifieke doelen behaald kunnen worden. Bij het maken van een chatbot is het historisch perspectief bijvoorbeeld: welke bronnen zijn bruikbaar, hoe neem je een historisch perspectief in en welke vragen kunnen daarbij worden gesteld? Vanuit een talig perspectief kan een leerling kijken naar de kenmerken van natuurlijke taal en gesprekken: wat is eigenlijk een goed antwoord op een vraag? Vanuit de wiskunde bekijkt men hoe een computer antwoorden genereert en welk algoritme daarvoor het meest geschikt is.

Studenten lazen Barendsen & Bruggink (2019) en Touretzky & Gardner-McCune (2022). De leerteams mochten een eigen uitwerking in een beroepsproduct bedenken. De leerteams gingen zelfstandig aan de slag om zo te oefenen met vakoverstijgend werken. Tijdens het restant van de cursus ontvingen de leerteams mondelinge feedback van elkaar en de docenten. In een afsluitende bijeenkomst met alle thema's zijn de beroepsproducten aan elkaar gepresenteerd en werd er feedback op het beroepsproduct gevraagd.

Instrumenten en analyse

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden zijn verschillende data verzameld met verschillende instrumenten. Voor de cursus (september 2022) en na de cursus (januari 2023) is een vragenlijst afgenomen. Drie dio's waren niet aanwezig bij de nameting. De vragenlijst is gebaseerd op een

instrument ontwikkeld door Yadav e.a. (2014). Het betreft 21 stellingen met een 5-punts Likertschaal in vijf categorieën (zie Tabel 2) en is oorspronkelijk afgenomen bij studenten onderwijskunde die aan een cursus over CT deelnamen. Om het instrument voor de dio's geschikt te maken, zijn de stellingen vertaald, zijn termen als 'computer applications', 'computer science' en 'computing courses' veranderd in 'computationeel denken'. Ook zijn er stellingen geschrapt, samengevoegd of juist toegevoegd. De vijf categorieën hebben zijn intact gelaten: definitie (bijvoorbeeld "CT kun je inzetten om problemen op te lossen"), comfort (bijvoorbeeld "ik voel me onbekwaam als ik denk aan CT"), interesse (bijvoorbeeld "CT vind ik saai"), gebruik in de klas (bijvoorbeeld "ik denk dat CT bij mijn schoolvak gebruikt kan worden") en carrière (bijvoorbeeld "het hebben van kennis over CT is op zichzelf waardevol"). De afgenomen vragenlijst bevat twee open vragen over wat studenten verstaan onder CT en welke ideeën ze hebben voor toepassingen. Aan de hand van een codeerschema van Yadav is door twee onderzoekers gekeken of de studenten na afloop een bredere definitie konden geven van CT en (meer) toepassingen hiervan konden benoemen.

De beroepsproducten van de zes leerteams zijn verzameld. Tabel 1 geeft een overzicht van de leerteams en de beroepsproducten. Voor de analyse is voortgebouwd op een codeerschema

(Calor et al., 2023) ontwikkeld op basis van het fasemodel van Barendsen en Bruggink (2019) en aspecten van CT (decompositie, patronen herkennen, abstractie en algoritmes). Bij de analyse van deze beroepsproducten beschrijven we 1) de mate waarin een computer nodig is om vragen op te lossen en 2) in hoeverre CT-vaardigheden expliciet benoemd worden in het beroepsproduct (zie Tabel 3).

De zes beroepsproducten zijn samengevat in een schema met daarin de doelen,

opbouw en opdrachten. Daarnaast is een korte beschrijving gemaakt van ieder beroepsproduct (zie appendix).

Vervolgens hebben drie onderzoekers onafhankelijk van elkaar de volledige beroepsproducten bekeken en codes gegeven bij criterium 1 (1: Onnodig 2: Deels nodig 3: Noodzakelijk) en criterium 2 (1: Impliciet 2: Deels expliciet en 3: Expliciet). Daarna is deze codering in één sessie met elkaar besproken en gekalibreerd wanneer de scores niet overeenkwamen.

Tabel 1 *Overzicht met beroepsproducten van de leerteams **

Leer-team	Titel	Korte beschrijving	Vorm	School-vakken
1	'In gesprek met Catherina of Jan'	Leerlingen ontwerpen een chatbot waarmee leerlingen van de onderbouw kunnen communiceren met een kind dat leefde tijdens de industriële revolutie.	Lessenserie op Padlet	WIS, ENG, GES
2	De poëtische machine	Een activiteitenmiddag over CT voor 5 vwo. Het onderwerp (oorlogs-)poëzie is gekozen omdat gedichten lastig door een vertaalmachine te vertalen zijn.	Website	NE, ENG, WIS (2)
3	'Konijn van Olland'-project	Hoe kun je verschillende perspectieven een stem geven uit het verleden met behulp van moderne technologie? Chat-ten vanuit de perspectieven van Napoleon en Lodewijk V.	Docenten-handleiding	NE, GS, WIS, FA
4	'Het creëren van een dataset'	Hoe kunnen leerlingen CT inzetten bij het analyseren van spotprenten van de Koude Oorlog?	Lesplannen op Padlet	WIS, ENG, GES
5	Chatten met Anne frank	Vakoverstijgend project: Hoe voer je een historisch kwalitatief goed gesprek met Anne Frank?	Website	WIS, GES, NL
6	The Enigma	Engelstalige website over het leven van Alan Turing	Website	WIS, GES, ENG (2)

* De beroepsproducten zijn op aanvraag in te zien.

Met een *learner report* wilden de onderzoekers in kaart brengen wat volgens de dio's de leeruitkomsten van deze module zijn. Tevens kan een *learner report* helpen bij het reflecteren op de uitkomsten (Van Kesteren, 1993). Tot slot hebben de dio's individueel een *learner report* ingevuld na afloop van de cursus. Aan de dio's is gevraagd om te omschrijven wat ze in deze cursus hebben geleerd, wat ze er goed aan vonden en wat er volgens hen beter

kan. Deze uitspraken zijn samengevat in inhoudelijke categorieën.

Resultaten

Kennis en opvattingen van docenten in opleiding

In Tabel 2 staan de scores op de items uit de vertaalde en aangepaste vragenlijst van Yadav e.a. (2014).

Tabel 2 *Houding tegenover CT, gemiddelde scores voormeting (VM) en nameting (NM) en Standard Deviaties (SD) (N=18).*

Items		VM M(SD)	NM M(SD)
Definitie	Computationeel denken heeft vooral met computers te maken. *	2.56 (.86)	2.72 (.96)
	Computationeel denken heeft vooral met wiskunde te maken. *	3.00 (.91)	3.61 (.92)
	Computationeel denken kun je inzetten om problemen op te lossen.	1.83 (.51)	1.39 (.50)
	Computationeel denken heeft te maken met het opdelen van een probleem in kleinere stappen.	2.00 (.59)	1.61 (.61)
	Bij computationeel denken moet je vooral logisch nadenken. *	2.17 (.51)	2.22 (1.00)
	Computationeel denken kan toegepast worden in verschillende contexten.	1.83 (.86)	1.56 (.62)
Gem		2.66 (.45)	2.33 (.35)
Comfort	Ik twijfel eraan of computationeel denken gebruikt kan worden bij het oplossen van veel problemen. *	3.33(.77)	3.72 (1.02)
	Ik voel me onbekwaam als ik denk aan computationeel denken. *	2.61(.85)	3.39 (1.10)
	Ik begrijp wat computationeel denken is.	3.94(1.00)	2.11 (.47)
	Ik zou veel kunnen leren over computationeel denken.	1.94(.94)	2.28 (.57)
	Ik gebruik computationeel denken niet in het dagelijks leven. *	2.94(.80)	3.06 (1.21)
	Ik twijfel eraan of ik een probleem kan bedenken waarvoor ik computationeel denken nodig heb. *	3.11(1.08)	3.61 (.85)
	Ik twijfel eraan of ik computationeel denken kan inzetten voor het oplossen van een probleem. *	3.44(.98)	3.72 (.83)
Gem		2.92 (.53)	2.41 (.59)
Interesse	Computationeel denken vind ik saai. *	3.56 (.78)	3.72 (.83)
	Problemen oplossen met computationeel thinking spreekt me aan.	2.33(.77)	2.72 (.96)
	Computationeel denken vind ik interessant.	2.33 (.59)	2.39 (.98)
	Ik zou best een bij-/nascholing over computationeel denken voor leerlingen willen volgen.	2.50 (.71)	2.78 (1.26)
Gem		2.40 (.57)	2.54(.94)

Onderwijs	Ik denk dat computationeel denken mijn leerlingen gaat helpen bij hun toekomstige loopbaan.	2.22 (.65)	1.94 (.54)
	Ik denk dat computationeel denken bij mijn schoolvak gebruikt kan worden.	2.17 (.51)	1.89 (.471)
	Ik denk dat computationeel denken bij mijn schoolvak gebruikt moet worden.	2.72 (.75)	2.50 (1.04)
Gem		2.37 (.48)	2.11 (.59)
Loopbaan	Ik denk dat kennis over computationeel denken voor mij als docent nuttig is.	2.11 (.68)	1.89 (.68)
	Het hebben van kennis over computationeel denken is op zichzelf waardevol.	2.06(.54)	1.72 (.57)
		2.08 (.52)	1.81 (.51)

1 = sterk mee eens - 5 = sterk mee oneens. Negatieve items met een * zijn omgecodeerd.

Zowel de scores uit de voor- en nameting staan vermeld. De opvattingen van de dio's met de betrekking tot de definitie van CT zijn iets genuanceerder en breder geworden. De studenten zijn bij de naming namelijk minder instemmend met de items die CT vooral in de hoek van wiskunde en logisch denken positioneren. Ze zien CT als breder inzetbaar. Daarnaast zijn dio's positiever over de waarde, het nut en de toepassingen in hun onderwijs. Als het gaat om gevoelens van comfort en kennis van CT is er een positieve ontwikkeling. Onzekerheden en twijfels over CT zijn afgenomen en begrip en kennis van CT zijn toegenomen. Op het gebied van interesse lijkt de cursus wat minder invloed te hebben gehad en lijkt de interesse te zijn afgenomen.

Definities en toepassingen van CT

In de antwoorden op de vraag 'Wat is volgens jou CT?' is er een verandering. Aan het begin geven studenten voornamelijk antwoorden die vallen onder de noemer 'gebruik van technologie/computer'.

Voorbeelden van dit soort antwoorden zijn:

"Digitale middelen gebruiken in lessen. Leerlingen helpen digitale vaardigheden te ontwikkelen." (Engels)

"Gebruik van computer (ICT) als ondersteuning in het leerproces." (Wiskunde)

Er waren vier docenten die nog geen idee hadden wat CT is. Aan het einde van de cursus noemen dio's vaker dat CT kan worden gezien in de context van problemen oplossen en het gebruiken van logisch denken daarbij. Alleen sommige wiskundeleraars in opleiding gebruiken hierbij de term algoritme. Een uitspraak is bijvoorbeeld:

"Het systematisch in kleine stapjes kunnen uitsplitsen van een groter probleem. Zodat het zo behapbaar wordt. Dat zelfs een computer het kan begrijpen." (Geschiedenis)

Wat opvalt is dat kritisch denken (een categorie uit het onderzoek van

Yadav (2014)) niet vaak expliciet wordt genoemd. Een voorbeeld van zo'n definitie is:

"Computationeel denken is dat je weet hoe een computer denkt en dat je realiseert dat er verschillen zijn tussen denken als een computer."

Na afloop kunnen de dio's ook meer (specifieke) toepassingen noemen van CT voor hun vak, voorbeelden van uitspraken zijn:

"In mijn vak is het gebruik van taal belangrijk. Welke woorden en/of zinsconstructies heb je nodig. Wat zijn de achterliggende betekenissen van woorden en zinnen etc. Hiermee zou je bijvoorbeeld een chatbot of een database kunnen vullen." (Engels)

"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?" (Geschiedenis)

"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 ChatGPT erg populair onder jongeren. Deze onderwerpen liggen mooi bij elkaar." (Wiskunde)

Er was ook een docent geschiedenis die twijfelde aan de meerwaarde van CT bij geschiedenis:

"Het gebruik van CT tijdens geschiedenis is van minimale waarde als je kijkt naar de (kern)doelen die de overheid stelt. Je kan er wel veel leuke dingen mee doen waardoor je het vak aantrekkelijker maakt. Het maken van een chatbot is één maar ook het verwerken van data voor een onderzoek zou vergemakkelijkt kunnen worden door CT. Ik denk dat ik dit op het VO minder snel toepas al zou het voor het VWO misschien wat toegevoegde waarde kunnen hebben." (Geschiedenis)

Over het algemeen noemen de dio's talen toepassingen om het te hebben over computertaal. Wiskundedocenten vinden de chatbot en algoritmes betekenisvolle contexten en de dio's geschiedenis zien mogelijkheden voor het oefenen van vaardigheden.

Learner reports

In de *learner reports* geven dio's vooral aan dat ze wat hebben geleerd met betrekking tot het samenwerken met andere vakken, hoe chatbots werken en

wat CT is. Voorbeelden van antwoorden op de vraag wat ze geleerd hebben:

“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.” (Geschiedenis)

“Ik heb geleerd om rekening te houden met andere vak-perspectieven en deze hebben wij gezamenlijk weten te verwerken in een lessenserie. Ik heb verschillende bronnen over CT verkend en me daarin verdiept in de inhoud van CT.” (Engels)

Een duo Nederlands antwoordde:

“Ik heb geleerd wat computational thinking is en hoe ik het in kan zetten bij Nederlands. Ik heb geleerd dat het meerwaarde heeft om samen te werken met andere vakken en dat dat met computational thinking goed mogelijk is.”

Daarnaast wordt de begeleiding van docenten bij het werken aan een beroepsproduct gewaardeerd die vooral ruimte liet voor eigen inbreng van de leerteams. Een docent Engels vat dit zo samen:

“Aandacht voor verschillende aspecten van CT. De informele sfeer, werkt creativiteit in de hand. Groeps sessies met eigen vakgenoten tussendoor. Goede en leuke begeleiding.” (Engels)

Beroepsproducten

Zes leerteams hebben verschillende beroepsproducten gemaakt tijdens de cursus (zie Tabel 1). Sommige leerteams (1, 3, 4 en 6) bleven dicht bij het voorbeeldproject ‘chatten met het verleden’ en hebben daar een vakoverstijgende invulling aangegeven. In Tabel 3 (op de volgende bladzijde) staat de typering van de producten aan de hand van de drie criteria en bijbehorende scores. In de appendix zijn uitgebreide omschrijvingen van de beroepsproducten opgenomen.

Tabel 3 Typering van beroepsproducten

Leerteam Criterium	1 'In gesprek met Catharina of Jan'	2 De poëtische machine	3 'Konijn van Olland'-project	4 'Het creëren van een dataset'	5 Chatten met Anne frank	6 The Enigma
In hoeverre is de computer een logisch middel om de vraag/vragen op te lossen? <i>Onnodig (1)</i> <i>Deels nodig (3)</i> <i>Noodzakelijk (5)</i>	3	5	1	3	3	3
In hoeverre worden er expliciet CT-vaardigheden genoemd in de doelen/toetsing/reflectie op opdracht <i>Impliciet (1)</i> <i>Deels expliciet (3)</i> <i>Expliciet (5)</i>	1	5	3	1	3	5

Het eerste criterium gaat over de mate waarin een computer een rol speelt. Als de opdracht, zoals bij leerteam 3, ook zonder technologie kan, is de computer eigenlijk onnodig. Deels nodig slaat op zogenaamde 'unplugged' lessen waarbij leerlingen iets bedenken wat een computer kan uitvoeren, maar geen software gebruiken om het toe te passen. Leerteam 2 werkte met een vertaalmachine en ChatGPT, wat het gebruik van een computer noodzakelijk maakt. Daarnaast is bekeken in hoeverre CT-vaardigheden expliciet worden benoemd in de beroepsproducten. Tijdens de bespreking

bleek dit de lastigste categorie te zijn. Worden CT-vaardigheden aangereikt (bijvoorbeeld stappenplannen) of moeten leerlingen zelf een probleem opdelen zodat er een algoritme gemaakt kan worden? En in hoeverre is dat zichtbaar in de lessen en worden CT-vaardigheden daadwerkelijk getoetst? Leerteam 6 maakte CT-vaardigheden expliciet in hun ontworpen lessen in een bijpassende rubric. Bij leerteam 1 en 4 zijn de CT-vaardigheden impliciet verwerkt in de lessen. In alle beroepsproducten van de leerteams zit een opbouw van de les(sen) rond een centrale vraag en komen CT-vaardigheden

in meer of mindere mate terug. Leerteams 1, 3, 5 en 6 zijn verdergegaan met het voorbeeld van de chatbot en hebben hier een eigen variant op bedacht. Zij ontwierpen een beroepsproduct rond het idee van een chatbot, maar de mate waarin CT-vaardigheden expliciet worden benoemd en geoefend verschilt. Dit roept de vraag op in hoeverre dit voorbeeld afdoende was om docenten in opleiding vertrouwd te maken met het concept CT. Leerteams 2 en 4 hebben gekozen voor een andere invulling; leerteam 2 door te werken met computers en poëzie en leerteam 4 door leerlingen te laten nadenken over zoektermen bij spotprenten (zie appendix). Samenvattend bevatten alle beroepsproducten taken waarbij soms een computer nodig is en waarbij CT-vaardigheden, deels impliciet en deels expliciet, worden genoemd.

Conclusie en discussie

Het doel van dit verkennend onderzoek was het onderzoeken van de opbrengsten van een vakoverstijgende cursus waarin dio's van verschillende schoolvakken samen onderwijs hebben ontworpen met als thema CT. Een tweede doel was om te onderzoeken wat de kennis en opvattingen over CT zijn na het volgen van de cursus. De door dio's gemaakte beroepsproducten zijn geanalyseerd, waarbij gekeken is naar hoe CT-vaardigheden zijn geïntegreerd in hun ontwerp.

Dio's kunnen na de module een bredere definitie geven van CT en specifiekere

toepassingen benoemen. Uit de vragenlijst blijkt ook een licht positieve ontwikkeling op het gebied van kennis en comfort met betrekking tot CT, interesse lijkt niet te zijn toegenomen. Uit de *learner reports* blijkt dat de dio's vooral toepassingen voor hun eigen vak kunnen benoemen.

Uit de analyse van de beroepsproducten blijkt dat dio's hun kennis over CT hebben kunnen toepassen en dat ze leervragen en leeractiviteiten voor leerlingen kunnen ontwerpen die leerlingen vaardiger kunnen maken in computational thinking. Daarbij ligt de nadruk nog wel op het aanreiken van stappen en minder op het uitdagen van leerlingen om zelf een oplossing te bedenken door het probleem op te delen in kleine stappen.

Dit onderzoek laat zien dat het mogelijk is om een relatief onbekend concept als CT te integreren in vakoverstijgend onderwijs en de houding van dio's ten opzichte van CT te beïnvloeden. Dit sluit aan bij de bevindingen van Yadav e.a (2014) en Jaipal-Jamani & Angeli (2017). Onze cursus daagde dio's uit om toepassingen in hun eigen vak te bedenken en tegelijkertijd was het voor de lerarenopleiders uitdagend om de cursus te begeleiden. Ontwikkelingen op dit gebied volgen elkaar snel op. De lerarenopleiders zijn hierin zelf ook aan het leren en hier hebben zij de dio's in meegenomen. Het fasemodel van

Barendsen en Bruggink (2019) is hierbij een bruikbaar kader.

Vanwege het kleinschalige en exploratieve karakter van dit onderzoek blijven er nog veel vervolgvragen openstaan die samenhangen met de beperkingen van dit onderzoek. Het is bijvoorbeeld nog niet helder welke aspecten van de cursus precies hebben bijgedragen aan de leeruitkomsten. In een vervolgonderzoek zou bekeken kunnen worden hoe de verhouding tussen vakintegratie (Gresnigt et al.) en integratie van CT-vaardigheden precies vormgeven zou kunnen worden in de cursus. Het is mogelijk dat het werken met meerdere schoolvakken zoals wiskunde, talen en geschiedenis zowel belemmerend als bevorderend kan werken afhankelijk van een *crosscurriculaire* of juist *transcurriculaire* benadering van CT (Børsen Hansen e.a., 2024). Als er domeinspecifieke redeneerwijzen moeten worden aangeleerd is het misschien zinvoller om CT binnen een schoolvak aan te bieden, maar anderzijds kan CT vakoverstijgend aanbieden er wellicht voor zorgen dat bepaalde redeneerwijzen worden geëxpliciteerd door zowel docenten als leerlingen.

Onderzoekers betogen dat het integreren van CT in domeinspecifieke contexten het vakspecifiek leren van leerlingen kan verdiepen (Grgurina & Yeni, 2021). De beroepsproducten die studenten hebben gemaakt lijken deze potentie in zich te hebben, maar het blijft de vraag of deze

leiden tot een dieper begrip van docenten en leerlingen van het vak wiskunde, geschiedenis of een taal. Een andere te onderzoeken kwestie is of een vakoverstijgende aanpak bij het aanleren van een nieuw concept ook nadelige effecten kan hebben, bijvoorbeeld omdat het veel van beginnende docenten vraagt en veel vakdidactische kennis vereist (Tuithof, 2018). Ook is gericht ontwerponderzoek nodig naar andere aspecten van de cursus zoals *teamteaching*, het werken in leerteams en het werken met beroepsproducten (Losse, 2016).

De dio's hebben in deze cursus alleen een beroepsproduct ontworpen om te oefenen met vakoverstijgend werken, maar dit nog niet in de praktijk voorgelegd aan leerlingen of collega's. De vraag blijft dus nog in hoeverre de opdrachten in de praktijk haalbaar zijn. Studenten gaven zelf aan dat de combinatie van vakken niet altijd praktisch is en dat sommige toepassingen van CT in de praktijk nog lastig blijken te zijn. Ook het gebruik van het chatbot voorbeeld kan heroverwogen worden. Bij gebrek aan andere voorbeelden had dit voorbeeld een grote invloed op het denken van de leerteams. In een volgende ontwerpronde kan gebruik worden gemaakt van andere voorbeelden en toepassingen om zo de integratie van digitale geletterdheid in schoolvakken te bevorderen.

Het onderzoek laat evenwel zien dat de kennis en opvattingen over CT, een relatief onbekend aspect van digitale

geletterdheid, positief beïnvloed kunnen worden in een cursus op een lerarenopleiding.

Referenties

Calor, S., Dekker, I., Pennink, D., & Bredeweg, B. (2022). Solving Domain-Specific Problems with Computational Thinking . *CTE-STEM 2022 Conference*.

<https://doi.org/10.34641/cte-stem.2022.470>

Calor, S.M., Dekker, I., Dekken, M., Logtenberg, A., Kragten, M., Pennink, D., Sweep, J., Bouwer, A., Bredeweg, B. (2023). *Integrating Computational Thinking into Domain-Specific Subjects*, [Manuscript in voorbereiding]. Faculteit Onderwijs en Opvoeding, Hogeschool van Amsterdam.

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

Børsen Hansen, S., Hachmann, R., & Dohn, N. B. (2024). Computational thinking beyond computer science. In S. Harnow Klausen, & N. Mård (Eds.), *Developing a Didactic Framework Across and Beyond School Subjects: Cross- and Trans-curricular Teaching* (pp. 232-242). Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9781003367260-21>

De Korte, L. & Sprinkhuizen, S. (2018). Van Pythagoras tot Amalia: Hoe wij 5.400 Amsterdamse straatnamen analyseerden. *De Correspondent*. <https://decorrespondent.nl/7838/van-pythagoras-tot-amalia-hoe-wij-5-400-amsterdamse-straatnamen-analyseerden/63df2744-22cf-0eef-174b-8b5ea7561671>

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

Ezeamuzie, N. O., & Leung, J. S. C. C. (2021). Computational Thinking Through an Empirical Lens: A Systematic Review of Literature. *Journal of Educational Computing Research*, 60 (2), 481-511. <https://doi.org/10.1177/07356331211033158>

Gresnigt, R., Slangen, L., & Brouwer, W. (2017). *Vakkenintegratie: daar kun je op rekenen! Vakoverstijgend werken aan creatief, kritisch en probleemoplossend denken*. In: M. van Zanten (red.). *Rekenen-wiskunde in de 21e eeuw. Ideeën en achtergronden voor primair*

onderwijs (pp. 33-42). Utrecht / Enschede: Panama, Universiteit Utrecht / NVORWO / SLO https://hbo-kennis-bank.nl/details/sharekit_fontys:oai:surfsharekit.nl:a5a5bfc4-1ace-4531-abd1-cca67de44be6

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
<https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

Grgurina, N., & Yeni, S. (2021). Computational thinking in context across curriculum: students' and teachers' perspectives. *Informatics In Schools. Rethinking Computing Education*, 3-15.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-90228-5_1

Klausen, & N. Mård (red.), *Developing a Didactic Framework Across and Beyond School Subjects: Cross- and Transcurricular Teaching* (pp. 232-242). Routledge.

Hammond, T.C., Oltman, J., & Salter, S. (2019). Using computational thinking to explore the past, present, and future. *Social Education*, 83, 118-122.

Jaipal-Jamani, K. & Angeli, C. (2017). Effect of Robotics on Elementary Preservice Teachers' Self-Efficacy, Science Learning, and Computational Thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 175-192.

<https://doi.org/10.1007/s10956-016-9663-z>

Kallia, M., van Borkulo, S.P., Drijvers, P., Barendsen, E., Tolboom, J. (2021). Characterising computational thinking in mathematics education: A literature-informed Delphi study. *Research in Mathematics Education*, 23(2), 159-187.

Kennisnet (2022). *Handboek digitale geletterdheid 2021- 2022*.
<https://www.kennisnet.nl/app/uploads/kennisnet/digitale-geletterdheid/Documenten/Kennisnet-Handboek-digitale-geletterdheid-2021-2022.pdf>

Last, B., & Sprakel, T. (2023). *Chatten met Napoleon. Werken met generatieve AI in het onderwijs*. Boom

Losse, M. (2016) De relevantie van onderzoekend vermogen. *Thema Hoger onderwijs*, 2016 (1), 57-62.

McGlinn Manfra, M., Hammond, T.C. & Coven, R.M. (2022). Assessing computational thinking in the social studies, *Theory & Research in Social Education*, 50 (2), 255-296.
<https://doi.org/10.1080/00933104.2021.2003276>

Selby, C., Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition. <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>

SLO (2023). Digitale geletterdheid.
<https://www.slo.nl/sectoren/vmbo/digitale-geletterdheid-vmbo/digitale-geletterdheid-vo/digitale-geletterdheid/>

SLO (2024). Conceptkerndoelen burger-schap en digitale geletterdheid.

Touretzky, D.S. & C. Gardner-McCune (2022). Artificial Thinking in K-12. In S.-C. Kong & H. Abelson (Red.) *Computational Thinking in K-12: Artificial Intelligence, Literacy and Physical Computing*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.

Tuithof, J. I. G. M. (2018). Wat werkt als je samenwerkt: Voorbeelden van samenwerking tussen gammavakken. Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken. http://www.expertisecentrum-mmv.nl/wp-content/uploads/Tuithof_2018_watwerktalsjesamenwerkt.pdf

Van Kesteren, B. J. (1993). Applications of de Groot's 'Learner Report': a tool to identify educational objectives and learning experiences. *Studies in Educational Evaluation*, 19, 65-86.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>

Yadav, A., Good, J., Voogt, J., Fisser, P. (2017). Computational Thinking as an Emerging Competence Domain. In: Mulder, M. (eds) *Competence-based Vocational and Professional Education. Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects*, vol 23. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4_49

Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., and Korb, J. T. (2014) Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Trans. Comput. Educ.* 14, 1, Article 5 (March 2014), 16 pages.

Yeni, S., Grgurina, N., Hermans, F., Tolboom, J., & Barendsen, E. (2021, October). Exploring Teachers' PCK for Computational Thinking in Context. In *The 16th Workshop in Primary and Secondary Computing Education* (pp. 1-10).
<https://doi.org/10.1145/3481312.3481320>

Zhang, X., & Specht, M. (2022). Towards a computer-assisted Computational Thinking (CT) assessment system in higher education. *CEUR Workshop Proceedings*, 3292, 12-21.

Appendix; beschrijving van de beroepsproducten per leerteam

Leerteam 1 formuleerde als centrale vraag voor leerlingen ‘Hoe kunnen wij meer te weten komen over het leven van een kind dat leefde tijdens de industriële revolutie?’ Dit beroepsproduct bestaat uit een lessenserie gebaseerd op uitgangspunten van het zogenaamde *International Middle Years Curriculum* (IMYC) ingebracht door de docent Engels in het leerteam. Het thema CT wordt overkoepelend geïntroduceerd en de afzonderlijke lessen kunnen in samenhang of los van elkaar gegeven worden. In de les wiskunde staat de werking van (eerste generatie) chatbots centraal. De les Engels gaat enerzijds over het ‘logisch ordenen en analyseren van informatie’ en maakt anderzijds leerlingen vaardiger in het stellen van vragen. Ook bij de les geschiedenis komt het procesmatig verzamelen van informatie aan de orde. Dit wordt gedaan in het kader van het verzamelen van informatie voor een chatbot. Het project eindigt met een loopbaanoriëntatie-opdracht waarin leerlingen gevraagd wordt om na te denken over hoe ze CT-vaardigheden in kunnen zetten in hun vervolgonderwijs. In de vaklessen wordt niet expliciet gemaakt welke CT-vaardigheden er nu precies geoefend worden door leerlingen. De centrale vraag lijkt zich meer te richten op het verwerven van informatie en op communicatie en het wordt niet duidelijk (naast het idee dat deze informatie in een chatbot verwerkt dient te worden) hoe de computer kan worden ingezet bij het aanpakken van deze vraag.

Leerteam 2 heeft een website gebouwd waarop zij een idee uiteenzetten voor een dagprogramma over vertaalmachines vanuit de schoolvakken Nederlands en wiskunde. Ook benoemen ze de mogelijkheid om te koppelen aan gedichten over WWI. Er is geen centrale vraag geformuleerd maar wel vakoverstijgende doelen: leerlingen leren de kracht en zwakte van een vertaalmachine benoemen door een probleem op te delen, patronen te herkennen, te abstraheren en algoritmes vast te leggen. Vragen waar leerlingen vervolgens mee aan de slag gaan zijn bijvoorbeeld ‘Hoe werkt de achterkant van een vertaalmachine?’, ‘Wat gaat er mis bij de vertaling door een mens of door een machine?’, ‘Wat is beter, de vertaling door een mens of de vertaling door een machine?’ en ‘Hoe kunnen de vertaalmachines worden aangepast zodat ze een betere vertaling kunnen genereren?’. In de les Nederlands leren leerlingen in een activerende werkvorm nadenken over het verschil tussen vertalingen van mensen en machines (Google Translate, ChatGPT). Bij wiskunde leren leerlingen over algoritmes aan de hand van voorbeeldzinnen met vertaling gegeven om de cosinusgelijkenis te onderzoeken. Leerlingen moeten het algoritme aanpassen zodat het werkt voor deze zinnen. In een afrondende opdracht presenteren leerlingen elkaars bevindingen. In deze lessen is er minder samenhang met een overkoepelende vraag. Aan de hand van verschillende problemen met betrekking tot vertalingen door machines leren leerlingen over de werking van AI. Daarbij wordt expliciet gemaakt hoe CT-vaardigheden worden geoefend, namelijk door iteratief een oplossing met een computer te testen en door de oplossing vanuit een vakperspectief te beoordelen.

Leerteam 3 werkt ook aan een chatbotproject en legt het accent op multiperspectiviteit. Het gaat dus niet om het chatten met één persoon. De centrale vraag voor leerlingen luidt: ‘Hoe kun je verschillende perspectieven een stem geven uit het verleden met behulp van moderne technologie?’ In afzonderlijke, op elkaar voortbouwende vaklessen werken leerlingen in deeltaken aan deze vraag en krijgen ze input vanuit het vak. In de les geschiedenis leren leerlingen feiten uit bronnen halen en verschillende perspectieven te formuleren. In de les Nederlands leren leerlingen het verschil tussen

computertaal en mensentaal en leren ze vragen te formuleren, wat ook gedaan wordt in de les Frans aan de hand van Franse bronteksten. Tot slot leren leerlingen aan de hand van de cosinus similarity hoe een chatbot antwoorden op vragen formuleert. De leerlingen sluiten het project af met het maken van een vlog waarin ze antwoord geven op de centrale vraag. In dit beroepsproduct wordt het idee van het ontwikkelen van een chatbot ingezet om verschillende vakinhouden aan elkaar te koppelen, waarbij de geschiedenisvraag centraal staat. Het wordt weinig expliciet hoe de computer wordt ingezet om het probleem van multiperspectiviteit aan te pakken en in hoeverre er in de lessen leerlingen oefenen met specifieke CT-vaardigheden. Ook is niet duidelijk in hoeverre de makers van het beroepsproduct zicht hebben op hoe CT-denken zichtbaar wordt in de vlog die leerlingen maken.

Leerteam 4 heeft een beroepsproduct opgebouwd waarin de vraag ‘Hoe kunnen leerlingen computational thinking inzetten bij het analyseren van spotprenten van de Koude Oorlog?’ centraal staat. Bij geschiedenis gaat de les over het beoordelen van spotprenten met tegenstrijdige perspectieven. Bij Engels denken leerlingen na over de vraag ‘Hoe kan de koppeling gemaakt worden tussen 1984 en de context van de Koude Oorlog?’ In de wiskundeles gaan leerlingen aan de slag met het matchingsalgoritme van een chatbot. Dit doen zij aan de hand van de input die leerlingen hebben verkregen vanuit de lessen Engels en geschiedenis.

Bij geschiedenis is het CT-doel dat leerlingen inzien dat ze een computer nodig hebben om de juiste spotprent bij de juiste stelling te koppelen. Nadat bij geschiedenis deze aanleiding is besproken, formuleren de leerlingen bij Engels steekwoorden bij spotprenten. Bij Engels creëren de leerlingen een woordenlijst die de input vormt voor het wiskundige onderdeel. Leerlingen maken kennis met het wiskundig inproduct en weten op welke manier dit samenhangt met het algoritme van een chatbot.

In deze opzet is er voor een domeinspecifieke invulling gekozen, namelijk het koppelen van zoektermen aan spotprenten en de vakken Engels en wiskunde zijn hierbij ondersteunend. Nadenken over hoe een computer kan worden ingezet bij deze opdracht kan leerlingen aan het denken zetten over CT.

Leerteam 5 heeft een vakoverstijgend project uitgewerkt waarin leerlingen werken aan een (fictieve) chatbot voor Anne Frank. De centrale vraag is hoe je een historisch kwalitatief goed gesprek met Anne Frank voert. Het project bestaat uit een kick-off-les, drie op zichzelf staande lessen geschiedenis, wiskunde en Nederlands en twee afsluitende lessen. In de vaklessen denken leerlingen na over de inhoud en vragen. Ook onderzoeken ze het verschil tussen mensentaal en computertaal aan de hand van vragen. Bij wiskunde leren leerlingen hoe een chatbot antwoord geeft op vragen. Het idee is dat leerlingen op een poster antwoord geven op de centrale vraag aan de hand van de input die tijdens de lessen is gegeven. Leerlingen gaan als afsluiting in discussie over de vraag of een dergelijke chatbot wel gemaakt mag worden. Als overkoepelende doelen formuleert dit leerteam: de leerling kan in een context mogelijkheden zien voor het inzetten van ICT, mogelijkheden en beperkingen van ICT inschatten en in diverse vakgebieden procedures en processen in de vorm van een algoritme beschrijven. Vooral in de lessen Nederlands en wiskunde krijgen leerlingen informatie over hoe een chatbot functioneert. Er wordt echter niet expliciet benoemd welke CT-vaardigheden worden geoefend. Leerlingen denken wel na over hoe een gesprek met een chatbot verloopt, maar bedenken niet hoe hier een computer voor kan worden ingezet.

Leerteam 6 heeft een website gemaakt over Alan Turing. Leerlingen krijgen de taak om een script van een gesprek met Alan Turing met behulp van een chatbot te ontwerpen aan de hand van vier subthema's (de Enigmacode, moreel oordelen, homoseksualiteit en het dagelijks leven tijdens WWII). Uit de analyse van deze website blijkt dat dit leerteam alle drie stappen grotendeels heeft verwerkt in het ontwerp. Dat blijkt uit het domeinspecifiek probleem (ontwerp een chatbot waarmee je met Turing kunt praten), het uitsplitsen van deeltaken in CT-termen en een terugkoppeling aan de hand van een rubric waarin leerlingen worden gevraagd te reflecteren op hun CT-oplossing. Aansturing op reflectie op het domeinspecifieke probleem ontbreekt.

In dit ontwerp heeft het leerteam doelen en leeractiviteiten geformuleerd die zijn gekoppeld aan het schrijven van een script. Zo moeten leerlingen bij het specificeren van hun probleem een onderzoekje doen naar relevante informatie voor het gesprek dat ze willen nabootsen. Het nadenken over een logische volgorde in hoofd- en deelvragen wordt gezien als een stapsgewijze algoritmische oplossing bij het schrijven een script.

Uitgesproken

Verbeelden is creërend denken



Interview met Iris Pauw en Tessa de Leur over hun onderzoeken naar verbeelden door leerlingen.

Tessa de Leur (docent-onderzoeker aan de lerarenopleiding geschiedenis van de Hogeschool van Amsterdam.)

Iris Pauw (vakdidacticus aardrijkskunde en onderzoeker aan de lerarenopleiding van de Vrije Universiteit Amsterdam.)

Roel Grol (interviewer. Associate lector bij de Academie Educatie van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.)

Iris en Tessa, jullie hebben beide onderzoek gedaan naar verbeeldingskracht van leerlingen in het voortgezet onderwijs. Wat bedoelen jullie precies met ‘verbeelden’?

Leerlingen moeten zich in veel vakken voorstellen hoe iets is, dat ze niet met hun eigen ogen kunnen zien. Dat noemen we ‘verbeelden’. Vaak blijven die beelden in het hoofd van de leerlingen zitten, maar wat wij hebben geprobeerd is om leerlingen te stimuleren hun beelden zichtbaar te maken, bijvoorbeeld in de vorm van een tekening. Zo kunnen de beelden van leerlingen onderwerp zijn van gesprek in de klas.

Hoe zag jullie onderzoek eruit?

Iris: Ik wilde weten hoe we leerlingen kunnen helpen om na te denken over de wereld van morgen, en ik wilde niet alleen de kennis van de leerlingen aanspreken maar ook hun verbeeldingskracht. We kennen de toekomst immers niet en onze leerlingen moeten zich er wel toe verhouden. De kern van mijn onderzoek was een ontwerpstudie. Ik had een opdracht ontworpen waarbij leerlingen de stad van de toekomst moesten tekenen. Ze hadden les gehad over trends zoals verduurzaming en individualisering en gingen aan de slag met die kennis. De gemaakte tekeningen werden met elkaar nabesproken en er werd gekeken naar de waarschijnlijkheid en de wenselijkheid van verschillende mogelijke toekomstscenario's.

Ik heb laten zien dat het weliswaar voor zowel docenten als leerlingen moeilijk is om na te denken over mogelijke toekomst, maar dat het heel waardevol kan zijn om verbeelding van leerlingen in te zetten voor toekomstgericht aardrijkskundeonderwijs.

Tessa: Ik wilde van verschillende soorten opdrachten weten wat voor (soort) beelden ze opleverden. Ik liet leerlingen gewone teksten schrijven en vergeleek die met een creatievere schrijfopdracht, liet leerlingen filmpjes maken en ik liet ze tekenen. Die deelstudie lijkt het meest op die van Iris.

Mijn leerlingen kregen een bronnenset over Rome en Romeinen en ik gaf ze de opdracht: “stel je voor, je staat op het Forum Romanum in 200 na Christus en je kijkt om je heen. Wat zie je?” Ik liet steeds de ene helft van de klas hun antwoord opschrijven en de andere helft van de klas hun antwoord tekenen. Ik bekeek hoe rijk de beelden

waren die schrijven en tekenen opleverden. Dat bleek vergelijkbaar. Vervolgens mochten leerlingen hun tekeningen toelichten en dat leverde weer een schat aan nieuwe beelden op. Ik heb zo kunnen aantonen dat verbeeldingsopdrachten een waardevolle werkvorm kunnen zijn in de geschiedenisles.

Wat is voor jullie de conclusie van jullie onderzoeken?

Iris: Dat verbeelden en daarmee open en creatief denken, lastig is maar dat het wel kan. We laten nu te veel kracht van het brein onbenut in het onderwijs. Divergent denken is noodzakelijk, zeker als het over de toekomst gaat. Die toekomst kennen we immers nog niet, maar wat we nu doen heeft wel invloed op de toekomst.

Tessa: Dat verbeelden van het verleden leerlingen aanzet om na te denken over vroeger. Creatieve vormen als tekenen of toneelspelen leveren veel vragen op, omdat leerlingen zich niet kunnen verschuilen achter de woorden in hun tekstboek. Verbeelden is creërend denken. Een door een leerling gemaakt beeld in de vorm van een tekening zorgt ook voor een krachtige start van een gesprek: verbeelden is een instrument om een denkproces op gang te brengen.

Jullie hebben alle twee het tekenen gekozen als vorm. Waarom was dat?

Iris: Tekenend is niet de enige vorm voor verbeelden maar het haalt leerlingen wel uit hun comfortzone omdat we dat niet vaak vragen. Ik zocht naar een werkvorm die leerlingen zou stimuleren om met elkaar in gesprek te gaan, en dat bleek het samen maken van een tekening.

Tessa: Geschiedenis is een talig vak en leerlingen zijn heel handig in het strategisch leren en opschrijven van kernzinnen en definities uit hun lesmethode. Ik vraag me dan altijd af of ze werkelijk begrijpen wat er staat en of ze de mensen uit het verleden achter die abstracte tekst wel kunnen zien. Tekenend dwingt je om concreet te denken en daarom paste deze werkvorm zo mooi.

Hoe reageerden docenten en leerlingen op jullie opdrachten?

We zagen ongemak bij leerlingen en bij docenten. Vrijere tekenopdrachten zijn gewoon binnen onze vakken en roepen weerstand op. Leerlingen vinden tekenen soms spannend en docenten die het begeleiden ook. We benadrukken daarom: het gaat om de inhoud van die tekeningen, tekenen is een vorm, niet het eindproduct. Leerlingen worden doordat ze moeten tekenen gedwongen om heel concreet na te denken. En leerlingen zijn altijd benieuwd naar elkaars tekeningen. In het proces van bedenken, tekenen en met elkaar overleggen, zit de leerwinst van dit soort opdrachten. Voor zowel docenten als leerlingen was het soms lastig dat eenduidige

antwoorden ontbreken. Binnen het onderwijs laten we deze onzekerheid over een rommelig verleden en toekomst, vaak buiten beeld. Bij verbeeldingsopdrachten mag die rommeligheid er gewoon zijn. Kennis speelt zeker een rol bij de opbouw van beelden, maar daarnaast is de inbreng van ideeën en ervaringen van leerlingen belangrijk.

Best moeilijk dus, dat verbeelden. Waarom moeten we dan toch werken met verbeeldingskracht van leerlingen?

Iris: Omdat de problemen in de maatschappij daarom vragen. Verbeeldingskracht is denkkraft, het is zonde om die niet te benutten.

Tessa: Omdat het zo mooi nuances laat zien en tot gesprekken uitnodigt.

Wat zouden jullie docenten die aarzelen over werken met verbeelding, willen meegeven?

Ga het gewoon doen. Durf de inhoudelijke controle losser te laten, stimuleer het denkproces van leerlingen en neem ruim de tijd om na te bespreken, want daar zit een groot deel van de leerwinst. Leerlingen kunnen elkaar bevragen: “waarom heb jij dit getekend, wat bedoel je hiermee?” en de docent de hele klas: “hoe kan het dat jullie allemaal met dezelfde informatie heel andere tekeningen hebben gemaakt? Wat betekent dit voor hoe je naar het verleden/de toekomst kunt kijken?”. Verwonder je over wat werken met verbeeldingsopdrachten oplevert. Werken met verbeelding kan leerlingen en docenten dicht bij de essentie van de vakken geschiedenis en aardrijkskunde brengen: het samen nadenken over werelden die we niet precies kennen.

Wat kunnen jullie van elkaar leren, als we jullie onderzoeken verbinden? En wat kunnen andere vakken met jullie onderzoek?

Het potentieel van verbeeldingskracht is voor veel vakken van toegevoegde waarde. Voor leerlingen is het waardevol als de ontwikkeling ervan bij meerdere vakken aan de orde komt en geschiedenis en aardrijkskunde kunnen elkaar makkelijk aanvullen. In gesprek met elkaar merkten we dat onze vakinhouden weliswaar verschillen, maar de manier van denken die we onze leerlingen willen aanleren niet. Alle maatschappijvakken gaan over mensen in relatie tot hun context, of je nu de nadruk legt op de factor tijd of ruimte, maakt niet zo veel uit. Wanneer je nadenkt over hoe mensen hun wereld vormgeven, is het noodzakelijk om je eigen context even los te durven laten en je moet aanvaarden dat ‘het goede antwoord’ meestal niet bestaat. In ons geval komt dat omdat we het nog niet kunnen zien of omdat we het niet meer kunnen zien. Open en divergent denken - binnen de grenzen van de informatie die wel wél hebben - kan een enorme

vrijheid opleveren waardoor denkstappen veel verder gaan dan bij de suggestie van een voorgeschreven antwoord.

Jullie hebben ook een afbeelding gemaakt waarin verbeelding door leerlingen wordt getoond. Hoe ziet dat eruit?

Tessa: Ja, tijdens mijn eigen onderzoek heb ik een soort visuele samenvatting gemaakt van hoe een verbeeldingsopdracht werkt. Die was erg op geschiedenis gericht. In gesprek met opleiders van aardrijkskunde (onder wie Iris), maatschappijleer en economie is die visuele samenvatting nu meer generiek geworden. Centraal staat de leerling die een opdracht krijgt om zich iets voor te stellen – bij willekeurig welk schoolvak – en daaromheen de factoren die dat denken kunnen beïnvloeden, zowel positief als negatief, en factoren die maken dat je een beeld ‘geslaagd’ zou kunnen noemen.

Deze bijdrage in Uitgesproken is gebaseerd op de podcastaflevering ‘Verbeelden Verbinden’, te beluisteren via soundcloud.com/verbeelden-verbinden

Verbeelden Verbinden

Op zoek naar de mogelijkheden van verbeelden als instrument voor leren

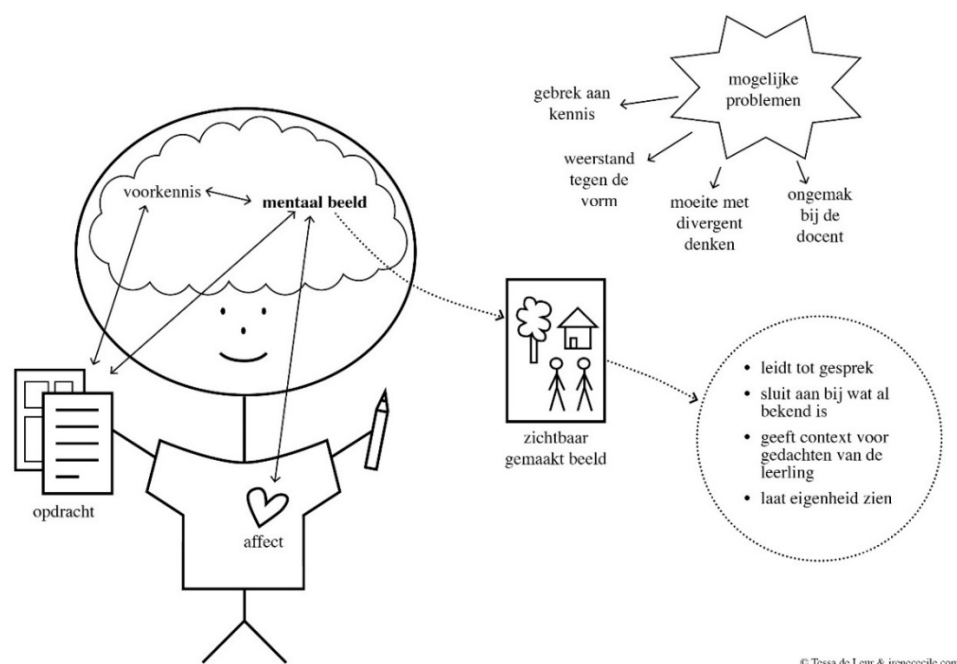
Achtergrond

De maatschappijvakken gaan veelal over onderwerpen die niet altijd zichtbaar zijn: gebeurtenissen van lang geleden bijvoorbeeld, toekomstscenario's, samenlevingsvormen, maar ook abstracte begrippen als democratie of economie. Bij het leren van al deze zaken kan het leerlingen helpen om een concreet beeld te vormen van de lesstof. Tegelijkertijd komen leerlingen altijd al met beelden in hun hoofd de klas binnen. Dat kunnen correcte beelden zijn, maar ook misconcepties.

De beelden die leerlingen hebben of vormen, beïnvloeden hun denken. Het is dus zinvol om deze beelden te kennen en te erkennen. Dat kan alleen als de beelden in het hoofd van de leerlingen zichtbaar worden, door middel van een verbeeldingsopdracht.

Verbeelden kan een instrument zijn voor leren. Als leerlingen hun eigen beelden vormen van de lesstof én die beelden vervolgens zichtbaar maken, kan een gesprek tot stand komen.

Het model hieronder laat zien welke elementen van invloed zijn op het proces van verbeelden door leerlingen. Het is tot stand gekomen in gesprek met lerarenopleiders/onderzoekers vanuit de vakken geschiedenis, aardrijkskunde, economie en maatschappijleer.



Toelichting

De meeste leeractiviteiten beginnen met een opdracht of informatie, gegeven door de docent. "Stel je eens voor..." is een opdracht die leidt tot verbeelding. Gestimuleerd door de opdracht of informatie kan er van alles gebeuren. De leerling spreekt zijn of haar voorkennis aan, de leerling vindt en voelt misschien dingen, neemt informatie op -of niet- en dit alles resulteert in een mentaal beeld: het beeld in het hoofd van de leerling. Als we de leerling vragen dat beeld zichtbaar te maken, kunnen we ermee werken. Zo'n verbeelding kan de vorm hebben van een tekening, maar ook van bijvoorbeeld een filmpje, rollenspel, maquette etc.

De weg van een opdracht naar een zichtbaar gemaakt beeld is hard werken. Omzetten van verbale informatie naar een visuele representatie (van geschreven bronnen naar een beeld) vraagt van leerlingen dat ze werkelijk nadenken over het onderwerp van de les. Een kenmerk van verbeeldingsopdrachten is dat er geen goed of fout antwoord is: verbeelding vraagt om divergent denken, verkennen van verschillende mogelijkheden en maken van keuzes.

Natuurlijk zijn niet alle beelden van leerlingen even rijk of doordacht. Het beeld is dan ook niet het eindpunt van het leren, maar een instrument voor een gesprek. Succescriteria voor zichtbaar gemaakte beelden zijn dat ze leiden tot gesprek, aansluiten bij wat al bekend is (en dus niet voortkomen uit fantasie), context geven voor de gedachten van de leerling (en de leerling dus helpt om te verwoorden) en liefst ook enigszins origineel zijn.

Verbeeldingsopdrachten zijn ingewikkeld omdat ze een zekere mate van onzekerheid bevatten, zowel voor leerlingen als voor docenten. Wanneer leerlingen te weinig voorkennis hebben, lukt het verbeelden niet. Leerlingen kunnen weerstand ervaren tegen het soort product wat van ze gevraagd wordt ("ik kan niet tekenen" of "ik wil niet toneelspelen"), en leerlingen kunnen moeite hebben met divergent denken, bijvoorbeeld omdat ze dat niet gewend zijn en graag op zoek gaan naar "het" goede antwoord. Deze bezwaren kunnen ook bij docenten spelen en bij hen ongemak veroorzaken.

Tenslotte

Verbeelden is zinvol omdat de grote en kleine vraagstukken uit de maatschappijvakken vaak gebaat zijn bij divergent denken. Bovendien is (creatief) verbeelden een manier om leerlingen zelf te laten nadenken en ze tot vragen te laten komen die ze niet snel zouden stellen bij een schrijfoopdracht. En bij verbeeldingsopdrachten en vooral het gesprek over de gemaakte beelden is het mogelijk om (de concepties van) de leerling te erkennen en zicht te krijgen op de affectieve respons die de lesstof oproept.

[Model-Verbeelden-Verbinden-met-toelichting.pdf \(expertisecentrum-mmv.nl\)](#)

De bijdrage in deze rubriek is gereviewd door de hoofdredactie.

Uitgeprobeerd

Grenzeloos geschiedenisonderwijs

Nederlands-Vlaamse samenwerking rond het koloniale verleden

Onderwijs is altijd geworteld in een specifieke context. Het wordt vormgegeven in welbepaalde politiek-maatschappelijke omstandigheden, het ontwikkelt zekere gewoonten die vaak uitgroeien tot taaie tradities, zoals een robuuste cultuur inzake vakkenstructuur, de organisatie van de schooldag, personeelsinzet en aanpak van evaluatie. Tyack en Tobin (1994) hebben het in dit verband over de *grammar of schooling*: onderwijs wordt gekenmerkt door een specifieke grammatica, met specifieke organisatorische en pedagogische vormen en regels die door de jaren heen blijven bestaan (en die weerstand bieden aan pogingen om ze te hervormen). Veel vormen en regels zijn zo ingeslepen dat ze als het ware onzichtbaar worden, en alleszins niet in vraag gesteld. Ze vormen deel van de manier waarop de dingen nu eenmaal (lijken te) zijn. Dat leraren vaak het product zijn van het onderwijssysteem waarin ze zelf ook opgroeiden, draagt bij aan deze vaststelling.

Om de blik op onderwijs te verruimen en uit te dagen, is het dan ook waardevol om over het spreekwoordelijk muurtje te gaan kijken. Hoe wordt onderwijs elders vormgegeven? Hoe pakt men daar leren, onderwijzen, evalueren aan? Hoe is het concrete schoolleven gestructureerd? Een dergelijke kennismaking met nieuwe perspectieven is verrijkend, draagt bij tot een kritische reflectie op de eigen praktijk, en daagt uit om die, waar zinvol en haalbaar, bij te sturen.

Tim Huijgen (universitair docent en lerarenopleider geschiedenis, Universiteit Groningen)
Karel van Nieuwenhuyse (hoofddocent geschiedenisdidactiek, KU Leuven)

Deze ambitie lag aan de basis van een samenwerkingsproject ‘grenzeloos geschiedenisonderwijs’ tussen Nederlandse en Vlaamse leraren geschiedenis, geïnitieerd

door vakdidactici van de Rijksuniversiteit Groningen en KU Leuven. Ook in geschiedenisonderwijs speelt (bij uitstek zelfs) de *grammar of schooling* een rol. Het

schoolvak kwam immers veelal tot stand in de context van natievorming aan het eind van de 18^{de} en 19^{de} eeuw. Curricula richtten zich dan ook in eerste instantie op het (vermeende, imaginaire) nationale verleden: de natiestaat moest worden verbeeld. Veelvuldig onderzoek naar representaties van historische fenomenen in opeenvolgende generaties leerboeken geschiedenis voor secundair onderwijs toont aan dat die vaak hardnekkig doorgegeven worden door leerboekenauteurs, ook al toonde recente historiografie aan hoe achterhaald ze soms wel zijn (zie bv. Bentrovato & Van Nieuwenhuysse, 2019; van der Vlies, 2022). Des te meer is het dan ook voor leraren blikverruimend om over landsgrenzen heen een inkijk te construeren in doelen, inhoud en aanpak van lessen geschiedenis elders.

Nu zowel in Nederland als Vlaanderen curriculumhervormingen bezig zijn, en historisch denken het centrale einddoel van geschiedenisonderwijs is, leek het samenbrengen van leraren uit twee landen een mooie opportuniteit om nieuwe inzichten te verkennen en te delen, en zo onderwijsvernieuwing *bottom-up* zuurstof te geven. Op vrijwillige basis kwamen in maart 2023 een twintigtal geschiedenisleraren uit Nederland en Vlaanderen die lesgeven in de tweede en derde graad (bovenbouw) van

het secundair onderwijs samen in Leuven, voor twee dagen van uitwisseling en samenwerking.¹

Uitwisseling van praktijken: voer voor reflectie en debat

De uitwisseling op dag 1 werd zo concreet mogelijk geconcipieerd. Uitleg over het Nederlandse en Vlaamse onderwijssysteem en over geschiedenisonderwijs in het bijzonder werd op voorhand via een korte kennisclip aangeboden. Dit liet toe om tijdens de ontmoeting zelf meteen in te gaan op hoe geschiedenisonderwijs zich in de praktijk, op de werkvloer, ontrolt in beide landen. Omdat de praktische organisatie van lesbezoeken in scholen moeilijk was, werd ervoor gekozen een inkijk hierin te realiseren door de deelnemers documenten uit de eigen praktijk te laten toelichten. In eerste instantie werd gevraagd een jaarplanning (in Nederland: Programma van Toetsing en Afsluiting) te presenteren. Een PTA biedt een mooie kijk op welke inhoud en zoal aan bod komen in een schooljaar. Daarnaast wisselden de deelnemers exemplarisch lesmateriaal uit, zoals bijvoorbeeld een opzet van een les of lessenreeks, een werkvorm of opdracht, kortom: een praktijk die ongeacht het onderwerp een goed idee geeft van hoe een les geschiedenis eruit ziet. Tot slot werden twee exemplarische

¹ Dit waren: Lies Blocquiaux, Leen Bockaert, Eva Cateeuw, Frederik Daniëls, David Feenstra, Kathleen Fremout, Sofie Geys, Mathieu Goeminne, Frits Hofstra, Sietske Meulebrouck, Koen Lagae, Koos Sikkema,

Herman Sterckx, Christophe Stessens, Marc Swevers, Laurin Thole, Dirkjan van den Berg, Kathleen Vandemoortele, Harrie Wiersema, Loes Willems, Arjen Zelders.

evaluatiepraktijken (bijvoorbeeld een toets, een examen of een opdracht) toegelicht. Aangezien evaluatie het uitzicht van geschiedenisonderwijs mede bepaalt, en geacht wordt geënt te zijn op die praktijk, boden ook deze praktijken opnieuw een mooie inkijk in hoe de deelnemers geschiedenisonderwijs in hun klassen vormgeven, bijvoorbeeld bij bronnenbevraging of het peilen van historische redeneerwijzen.

Uitwisseling hiervan leverde, zoals verwacht en bedoeld, onmiddellijk boeiende debatten op, over de:

- ◆ pro's en contra's van veel curriculaire vrijheid en van een centraal examen-systeem (in beide gevallen onder meer het nadeel van iets meer keurslijf versus het voordeel van de duidelijkheid en zekerheid),
- ◆ de spanning tussen het nastreven van een zo volledig mogelijke overzichts-geschiedenis versus het creëren van diepgang in historische thema's,
- ◆ een nationale of eurocentrische versus een interculturele bril en het belang van meerdere perspectieven innemen,
- ◆ hoe kritisch denken bevorderen met behulp van historisch bronnen,
- ◆ over de positie van het heden in geschiedenisonderwijs met inbegrip van gebruik en misbruik van het verleden,
- ◆ het statuut van professionalisering (het viel op dat hier in Nederland veel meer structurele aandacht voor is),
- ◆ over de mate van samenwerking binnen en over vakgroepen heen etc.

Een opvallende gelijkenis onder alle collega's was de aandacht die iedereen duidelijk besteedde aan het bevorderen van historisch denken bij leerlingen via een variëteit aan didactische strategieën en werkvormen. Uitwisseling hierover genereerde veel inspiratie.

Co-creatie rond het koloniale verleden

Gewapend met meer kennis over en geïnspireerd door elkaars didactische benaderingen, gingen de deelnemers over tot samenwerking. Deze samenwerking richtte zich op co-creatie van krachtige leeromgevingen over het koloniale verleden. Op voorhand werd gevraagd zich het koloniale verleden van België en Nederland wat eigen te maken, via gerichte literatuursuggesties. Bij het begin van de tweedaagse kon elke deelnemer vervolgens aangeven rond welk aspect van het koloniale verleden die wilde co-creëren. Daarbij stond het innemen van een transnationaal perspectief op kolonialisme, in comparatief Belgisch-Nederlands perspectief, centraal. Vijf thema's kwamen hieruit naar voor:

1. de invloed en het doorwerken van het koloniale verleden op het heden;
2. representaties van het koloniale verleden in historische musea en in de publieke ruimte, incl. een reflectie over hoe de situatie er over een halve eeuw zou kunnen uitzien;

3. representaties van het kolonialisme in koloniale fotografie (met inbegrip van een methodiek om historische foto's kritisch te analyseren);
4. een vergelijking van het Belgisch en Nederlands koloniaal systeem;
5. de hedendaagse politieke omgang met het koloniale verleden (bijvoorbeeld debatten over restitutie, excuses, en memorialen).

De deelnemende leraren gingen in gemengde groepen aan de slag, voorzien van achtergrond- en bronnenmateriaal en een digitale *toolkit*. Deze toolkit bevatte didactische inzichten en materialen voor het ontwerp van krachtige leeromgevingen, zoals het perspectievenweb (Logtenberg et al., 2018), formats voor werkvormen van Actief Historisch Denken (via www.koenhenskens.nl/actief-historisch-denken), een stappenplan rond historisch contextualiseren (Huijgen, 2018) en informatie over het lesgeven over gevoelige onderwerpen (Savenije et al., 2019). In elk van de thema's besloten de deelnemers, voortbouwend op de initiële uitwisseling, expliciete aandacht te besteden aan meerdere perspectieven, aan de kritische analyse van bronnen, aan specifieke historische redeneerwijzen, en aan de deconstructie van de representatie van en omgang met het verleden. Het streefdoel was historisch-kritisch inzicht te verdiepen, en

zo het historisch denken van leerlingen te bevorderen.

Vijf krachtige leeromgevingen

De erg vruchtbare samenwerking resulteerde in vijf krachtige leeromgevingen.²

- ◆ Een vergelijking tussen kenmerken van het koloniale bewind in Nederlands-Indië en Belgisch-Congo in het interbellum (1920-1940), op diverse maatschappelijke domeinen: het politiek-bestuurlijke, onderwijs, economie, gezondheidszorg. Hierin is er aandacht voor lokale agency, en voor koloniaal verzet (auteurs: Sofie Geys, Herman Sterckx, David Feenstra)
- ◆ Het al dan niet (her)gebruiken van controversiële koloniale foto's, die vaak in een koloniale context gemaakt zijn en de toenmalige ongelijke koloniale verhoudingen reflecteerden en/of legitimeerden. Gebruik van deze foto's in lessen en lesmethodes draagt het risico in zich dat koloniale visies actuele representaties van het kolonialisme aldus blijven domineren. Vanuit een kritische analyse van koloniale foto's worden leerlingen uitgenodigd een beargumenteerde visie op deze problematiek te vormen. (auteurs: Arjen Zelders, Harrie Wiersema)
- ◆ Gelijkenissen en verschillen die zich voordeden in het dekolonisatieproces

² Publicaties & lesmateriaal | EVN – Geschiedenis en Geschiedenis - Faculteit Letteren - KU Leuven)

van Nederlands-Indië en Belgisch-Congo. In expertgroepen gaan leerlingen bronnen analyseren en een kaartjesopdracht tot een goed einde brengen, waarna ze een gestructureerde comparatieve analyse aanvaatten. (auteurs: Lies Blocquiaux, Frits Hofstra, Sietske Meulebrouck)

- ◆ Een deconstructie en vergelijking van het koloniale verleden in de televisieprogramma's *het Verhaal van Vlaanderen* en *het Verhaal van Nederland*. Het gebrachte verhaal zelf (gebeurtenissen, actoren, plaatsen, etc.) zowel als taal, beeld, bronnen en muziek worden kritisch geanalyseerd, in expertgroepen. (auteurs: Frederik Daniels, Dirkjan van den Berg, Christophe Stessens, Marc Swevers)
- ◆ Hoe kunnen we als Vlaams-Belgische en Nederlandse samenleving vandaag in het reine komen met het koloniale verleden? Leerlingen voeren een onderzoek op basis van bronnen uit naar de mogelijkheden en uitdagingen van historische excuses, herstelbetalingen en herinneringseducatie in België en Nederland. Dit resulteert in het schrijven van een beleidsadvies. (auteurs: Mathieu Goemine, Kathleen Vandemoortele, Koos Sikkema)

Evaluatie: 1+1=3

De samenwerking leidde tot mooie en concrete resultaten. Dit beaamden alle deelnemers, die de inhoudelijke thematiek, inzichten in andere perspectieven en

andere historische situaties, en de reflectie op procedurele aspecten van geschiedenisonderwijs erg interessant en verrijkend vonden. Datzelfde gold voor de didactische dimensie. Pedagogisch-didactische inzichten van collega's, gaf een deelnemer aan, dwongen om uit de eigen comfortzone te treden, en nieuwe pistes te verkennen. Dit leidde meteen tot de conclusie hoe belangrijk en verrijkend samenwerking, over de grenzen van scholen, scholengemeenschappen en landsgrenzen wel is. Professionele leergemeenschappen voorzien in noodzakelijke *brainfood*. Tevens helpen ze de status quo (*grammar of schooling*) te doorbreken, en onderwijsvernieuwing van onderuit te realiseren. Door het succes wordt in Groningen in het voorjaar van 2024 opnieuw een uitwisseling georganiseerd.

Lessons learned: kritische succesfactoren in de uitwisseling

Welke factoren maakten de uitwisseling nu tot een succes? We onderscheiden er een zestal, in lijn met de literatuur rond professionele leeromgevingen (zie onder meer Stoll et al., 2006; Vanassche & Kelchtermans, 2015).

1. De gezamenlijke oriëntatie op het ontwerpen van een leeromgeving in co-creatie bleek een goede motor te zijn. Ook na de eigenlijke uitwisseling engageerden de deelnemers zich om de leeromgevingen in samenwerking tot een goed einde te brengen.

2. De samenstelling van gemengde groepen met complementaire inzichten vanuit verschillende nationale onderwijscontexten werkte uitstekend. Ze bevorderde een reflectieve houding.
3. De deelnemers werden in hun expertise erkend, en mochten een gedeeld eigenaarschap (met bijhorende verantwoordelijkheid) en zelfsturing ervaren. Zo waren ze vrij in het kiezen van een thema en de vormgeving van de leeromgeving; Dit is essentieel voor het binden van de deelnemers aan de leer-gemeenschap.
4. Dit had meteen repercussies voor de begeleiding van de groepen. De organisatoren van de uitwisseling stelden zich niet als experts op die sturend optraden en proactief ingrepen in het ontwerp; eerder positioneerden ze zich als kritische vriend die gericht vragen stelden, en puur vraaggestuurd input voorzagen.
5. De tijd van de uitwisseling werd maximaal benut. Vanuit het principe van *flipped classroom* werd alle inhoudelijke kennis die belangrijk was voor het welslagen van de uitwisseling, maar individueel kon worden verworven, gepositioneerd vóór de eigenlijke uitwisseling, zodat de tijd samen optimaal kon worden ingevuld met expertise-uitwisseling en co-creatie.
6. De deelnemers kenden elkaar veelal niet op voorhand. Daarom voorzag de uitwisseling in een afwisseling tussen formele en meer informele

gezamenlijke momenten (zoals een koffiebreek, een lunch, een diner met aansluitend nog een drankje op een terras), zodat de deelnemers elkaar ook persoonlijk beter konden leren kennen. Dat verhoogde verder de noodzakelijke binding.

In de vakbladen Kleio en Hermes verschenen ook artikelen over deze uitwisseling. Voor meer informatie zie: www.vvlg.be/hermes en www.vgnkleio.nl.

Referenties

Bentrovato, D. & Van Nieuwenhuyse, K. (2019). Confronting “dark” colonial pasts: a historical analysis of practices of representation in Belgian and Congolese schools, 1945–2015. *Paedagogica Historica*, 56 (3), 293-320. doi: [10.1080/00309230.2019.1572203](https://doi.org/10.1080/00309230.2019.1572203)

Huijgen, T. (2018). Contextualiseren kun je leren. <https://didactiefonline.nl/artikel/contextualiseren-kun-je-leren>

Logtenberg, A., Storck, E. & Wansink, B. (2018) Perspectievenweb geschiedenis. In: Janssen, F., Hulshof, H. Van Veen, K. (Eds.) Wat is echt de moeite waard om te onderwijzen? Een perspectiefgerichte benadering. Leiden: ICLON, Leiden, 153-178.

<https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/iclon/onderzoek/wat-is-echt-de-moeite-waard-om-te-onderwijzen.pdf>

Savenije, G., Wansink, B. & Logtenberg, A. (2019). Conflicterende perspectieven in het klaslokaal, onderzoek naar gevoelige geschiedenis. *Kleio* (5), 5-7. https://www.vgnkleio.nl/wp-content/uploads/2022/04/Didactiek.LR_.pdf

Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M. & Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of Educational Change*, 7, 221-258.

Tyack, D. & Tobin, W. (1994). The 'Grammar' of Schooling: Why Has it Been so Hard to Change? *American Educational Research Journal*, 31 (1), 453-79.

Vanassche, E. & Kelchtermans, G. (2015). Leren en helpen leren in professionele leergemeenschappen: Een LOEP-casus. *Tijdschrift voor Lerarenopleiders*, 36 (4), 47-58.

van der Vlies, T. (2022). *Echoing Events. The Perpetuation of National Narratives in English and Dutch History Textbooks, 1920-2010*. Göttingen: V&R Unipress.

De bijdrage in deze rubriek is gereviewd door de hoofdredactie.

Uitgelezen

Soms zijn de verschillen te groot om van te leren

Boundary crossing bij sensitieve onderwerpen in de klas

In deze bijdrage voor de rubriek **Uitgelezen** beschrijven we de belangrijkste bevindingen uit een recent gepubliceerd artikel in *Education Sciences*. In dat artikel beschrijven we ons onderzoek naar hoe docenten lesgeven over sensitieve onderwerpen, zoals terrorisme of het Israël-Palestina conflict. We gebruikten boundary crossing-theorie als conceptuele lens om de interviews en observaties te analyseren.

Dr. Bjorn Wansink (Universiteit Utrecht, Departement Educatie en Pedagogiek)

MSc Bob Timmer (Onderwijs.pro, Universiteit Utrecht)

Dr. Larike Bronkhorst (Universiteit Utrecht, Departement Educatie en Pedagogiek)

Leren van verschillen?

Zorgen over polarisatie in de samenleving nemen toe en, zoals vaker, wordt naar het onderwijs gekeken voor een oplossing voor dit probleem. Sensitieve onderwerpen in de klas vanuit verschillende perspectieven bespreken (zogenoeten multiperspectiviteit), wordt aanbevolen om leerlingen in staat te stellen om te gaan met tegenstrijdige standpunten (Hess & McAvoy, 2014; Wansink. Et al., 2018). Echter, in de praktijk blijkt dat leraren kunnen

worstelen met de morele beladenheid van bepaalde thema's en perspectieven (Pace, 2021). Bijvoorbeeld bij het bespreken van het Israël-Palestina conflict, kunnen de emoties in de klas hoog oplopen. Daarnaast lijken verschillen tussen perspectieven soms onverenigbaar, zoals wanneer bevindingen over bijvoorbeeld long-covid ter discussie worden gesteld op basis van eigen ervaringen. Wij vroegen ons af hoe docenten navigeren tussen de spanningen tussen verschillende perspectieven en hoe

ze deze spanningen benutten om leerlingen van te laten leren.

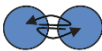
Verschillen als leerpotentieel

Boundary crossing-theorie benadrukt dat verschillen tussen praktijken, mensen en perspectieven soms lastig te overbruggen kunnen zijn, maar ook leerpotentieel hebben. Verschil tussen perspectieven tijdens gesprekken over controversiële onderwerpen kan dus een motor zijn voor leren. Op basis van het werk van Akkerman en Bakker (2011) onderscheiden we vier mechanismen die tot leren kunnen leiden:

identificatie, coördinatie, reflectie en transformatie. Of en hoe docenten deze leermechanismen benutten tijdens het lesgeven over controversiële onderwerpen, is nog niet bekend.

We hebben elf leraren gevraagd een les te geven over een controversieel onderwerp vanuit een didactiek van multiperspectiviteit. Deze elf lessen zijn geobserveerd en we hebben de docenten daarna geïnterviewd. De interviews en observaties zijn geanalyseerd aan de hand van deze vier mechanismen.

Tabel 1 *Leren van multiperspectiviteit*

Leer - Mechanisme	Definitie
Identificatie 	<i>Leren wat de verschillende perspectieven in relatie tot elkaar betekenen</i>
Coördinatie 	<i>Het creëren van uitwisselingen tussen verschillende perspectieven</i>
Reflectie 	<i>Groeiend bewustzijn, begrip (en waardering) voor verschillende perspectieven</i>
Transformatie 	<i>Gezamenlijke ontwikkeling van een hybride perspectief</i>

Noot. Visualisatie komt van Akkerman & Bruining (2016, p. 246)

Resultaten

De resultaten wijzen op twee kwalitatief verschillende benaderingen van multiperspectiviteit bij het lesgeven over controversiële onderwerpen, met bijbehorende verschillen in leermechanismen (i.e. identificatie, coördinatie, reflectie en

transformatie): een academische en persoonlijke benadering.

Bij de academische benadering richtten docenten het leren op het door leerlingen laten verkennen van vooraf bepaalde perspectieven, van bijvoorbeeld politici, influencers of belangengroepen (identificatie mechanisme). Ze leerden

leerlingen debatteren vanuit deze perspectieven (coördinatie). De academische benadering omvatte gestructureerde werkvormen, zoals debatten, waarin leerlingen vooraf toegewezen perspectieven vertegenwoordigden. Na het debat evalueerden docenten met leerlingen de argumenten en bespraken ze hoe het was om het perspectief van een ander in te nemen. Dit gebeurde bij een les van docent Peter over tolerantie, waarin de volgende stelling centraal stond: tolerantie is een negatief begrip. Vanuit een opgelegd perspectief van voor-, of tegenstanders van deze stelling, moesten de leerlingen op basis van wat ze wisten over waarden en belangen van deze persoon of groep, argumenten verzamelen. Peter vertelde tijdens het interview dat hij deze benadering had gekozen om leerlingen bewust een ander perspectief te laten innemen: "omdat dit heel erg aansluit bij de bubbels die je Nederland steeds meer krijgt, die Twitter bubbels". Voor Peter was het belangrijk dat de leerlingen ook perspectieven konden innemen buiten hun bubbel.

Bij de persoonlijke benadering lag de nadruk op leerlingen stimuleren om hun eigen perspectief te vormen (transformatie) en respectvol en empathisch te luisteren naar de perspectieven van medeleerlingen (reflectie). Bij de persoonlijke benadering

hielden docenten de lessen meer open, waarbij leerlingen hun eigen perspectieven ontwikkelden en met elkaar in discussie gingen. Bij docent Paul bespraken de leerlingen of ze hun organen zouden doneren en wat hun persoonlijke argumenten waren om dit wel of niet te doen. Paul zei tijdens het interview over zijn lesdoelen: "dat ze leren naar elkaar te luisteren en hun eigen mening te verwoorden met argumenten. Daar hamer ik altijd op".

Vier docenten lieten met name een academische benadering zien, drie een persoonlijke benadering. Vier docenten wisselden tussen beide benaderingen, soms in reactie op wat leerlingen inbrachten. Soms ontstond er frictie, wanneer de benadering van een docent niet overeenkwam met die van een of meerdere leerlingen. Tijdens de les over Israël en Palestina werd de leerlingen bijvoorbeeld gevraagd om vanuit verschillende Israëlische en Palestijnse perspectieven te kijken naar de geschiedenis (academische benadering). Echter, sommige leerlingen weigerden een meer pro-Israëlisch perspectief in te nemen omdat dit de leerlingen persoonlijk raakte¹. Het persoonlijke perspectief van de leerling en de hoge mate van emotionele betrokkenheid bij het onderwerp zorgde voor frictie met de academische benadering van de docent.

¹ Deze les werd gegeven voor de aanslag van Hamas op 7 oktober 2023 en daarop volgende aanvallen van Israël op de Gazastrook.

Conclusie

Docenten die multiperspectiviteit academisch benaderen, fungeren als 'perspective gatekeepers' en bepalen welke perspectieven in de klas worden besproken. Dit geeft docenten een grote verantwoordelijkheid, want zij beslissen welke verhalen en perspectieven leerlingen wel of niet horen. De keuzen van de docenten sluiten niet altijd aan bij de perspectieven waar leerlingen buiten de klas mee in aanraking komen. Docenten hebben als doel de perspectieven van de leerlingen te verbreden, maar tegelijkertijd kan dit voor frictie zorgen.

Daarom is het voor docenten essentieel kennis te hebben van spanningen en machtsrelaties die er zijn tussen verschillende perspectieven en hoe deze leerlingen persoonlijk kunnen raken. Docenten die multiperspectiviteit persoonlijk benaderen richtten zich voornamelijk op het helpen bij het ontwikkelen van een eigen perspectief. Bij deze benadering is het belangrijk leerlingen te laten reflecteren op hun argumenten, maar ook op mogelijke consequenties van hun ideeën voor anderen in de klas en samenleving.

We denken dat een gebalanceerde aanpak nodig is, waarbij docenten tussen benaderingen kunnen navigeren en zowel luisteren naar persoonlijke perspectieven van leerlingen als belangrijke maatschappelijke perspectieven de klas inbrengen. Op dit moment lijken de benaderingen van

multiperspectiviteit intuïtief door docenten ingezet. Het bespreken van de academische of persoonlijke benadering en bijbehorende mechanismen kan helpen bij bewustwording en om systematisch op het leren door multiperspectiviteit in te zetten.

** Bij het maken van deze samenvatting is Chat GPT 3.5 gebruikt voor het vertalen. In het originele artikel is geen gebruik gemaakt van AI.*

Literatuur

Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2011). Boundary crossing and boundary objects. *Review of educational research*, 81(2), 132-169.

Hess, D.E.; McAvoy, P. *The Political Classroom: Evidence and Ethics in Democratic Education*; Routledge: New York, NY, USA, 2014.

Pace, J.L. *Hard Questions: Learning to Teach Controversial Issues*. Rowman & Littlefield Publisher: Lanham, MD, USA, 2021.

Wansink, B., Akkerman, S., & Wubbels, T. (2017). Topic variability and criteria in interpretational history teaching. *Journal of curriculum studies*, 49(5), 640-662.

Wansink, B., Akkerman, S., Zuiker, I., & Wubbels, T. (2018). Where does teaching multiperspectivity in history education begin and end? An analysis of the uses of temporality. *Theory & Research in Social Education*, 46(4), 495-527.

Originele artikel:

Wansink, B. G. J., Timmer, J., & Bronkhorst, L. H. (2023). Navigating Multiple Perspectives in Discussing Controversial Topics: Boundary Crossing in the Classroom. *Education Sciences*, 13(9), 938.

De bijdrage in deze rubriek is gereviewd door de hoofdredactie.