

# Informatieproblemen oplossen geïntegreerd in het curriculum: een pilot binnen een lerarenopleiding Nederlands<sup>1</sup>

Saskia Brand-Gruwel  
(saskia.brand-gruwel@ou.nl) en  
Iwan Wopereis zijn als universitair docent werkzaam bij de Open Universiteit Nederland, Sybilla Poortman-Cremers is als Specialist Informatiedistributie verbonden aan de mediatheken van de Fontys Hogeschool Sittard.

*Het oplossen van informatieproblemen, waarbij studenten zelf informatie moeten zoeken, beoordelen en verwerken, is een complexe vaardigheid waarin instructie dient te worden gegeven. Deze instructie kan het best worden ingebed in bestaand onderwijs. In deze studie is – in een samenwerkingsverband van het Onderwijs technologisch Expertisecentrum van de Open Universiteit Nederland en de tweedegraads lerarenopleiding Nederlands van de Fontys Lerarenopleiding Sittard – de instructie in de vaardigheid 'Informatieproblemen oplossen' binnen een deel van het opleidingscurriculum geïntegreerd. Het nieuwe deelcurriculum is ontwikkeld volgens het viercomponenten- instructieontwerpmodel (4C/ID-model). Het doel van het project was na te gaan in hoeverre het 4C/ID-model handvatten kan bieden voor de integratie van de vaardigheid in het curriculum. Uit de evaluatie blijkt dat het model bruikbaar is en dat het resulteert in effectief onderwijs.*

## INLEIDING

---

In onze huidige informatiemaatschappij is het van groot belang om informatiegeletterd te zijn. De sterke opkomst van informatie- en communicatietechnologie (ICT) maakt dat studenten meer dan ooit in staat moeten zijn om informatieproblemen op te lossen. Dit betekent dat ze vaardig moeten zijn in het onderkennen van informatieproblemen, genereren van informatievragen, zoeken en vinden van informatie, beoordelen, verwerken en communiceren van informatie.

<sup>1</sup>: Het project 'Leren Informatieproblemen oplossen' waarop dit artikel is gebaseerd werd gefinancierd door de Digitale Universiteit (projectnummer 4015)

Het is niet verwonderlijk dat het belang van het kunnen oplossen van informatieproblemen zijn weerslag vindt in het onderwijs. De Onderwijsraad (2003) onderschrijft dit in haar rapport *WWW.WEB-LEREN.NL* maar geeft tevens te kennen dat het onderwijs tekortschiet in het onderwijzen van deze complexe cognitieve vaardigheid.

In een samenwerkingsverband van het Onderwijstechnologisch Expertisecentrum van de Open Universiteit Nederland en de tweedegraads lerarenopleiding Nederlands van de Fontys Lerarenopleiding Sittard, is binnen het project *Leren Informatieproblemen Oplossen* van de Digitale Universiteit de vaardigheid 'Informatieproblemen oplossen' binnen een deel van het opleidingscurriculum instructie geïntegreerd. Het doel was na te gaan in hoeverre het viercomponenten-instructieontwerpmodel of 4C/ID-model van Van Merriënboer (1997) handvatten biedt voor het integreren van de vaardigheid in het curriculum. Daarnaast is de ontworpen instructie geëvalueerd. In dit artikel beschrijven we de gehanteerde ontwerpmethodiek en de evaluatie van de implementatie, met als doel opleidingsdocenten en onderwijsontwerpers richtlijnen aan te reiken voor de integratie van de vaardigheid in hun opleiding. Eerst bespreken we de vaardigheid 'informatieproblemen oplossen'. Vervolgens lichten we de ontwerpmethodiek toe en de wijze waarop de instructie binnen de Lerarenopleiding Nederlands is vormgegeven. Daarna presenteren we de evaluatiegegevens en we besluiten het artikel met een discussie.

## **INFORMATIEPROBLEMEN OPLOSSEN: EEN COMPLEXE COGNITIEVE VAARDIGHEID**

---

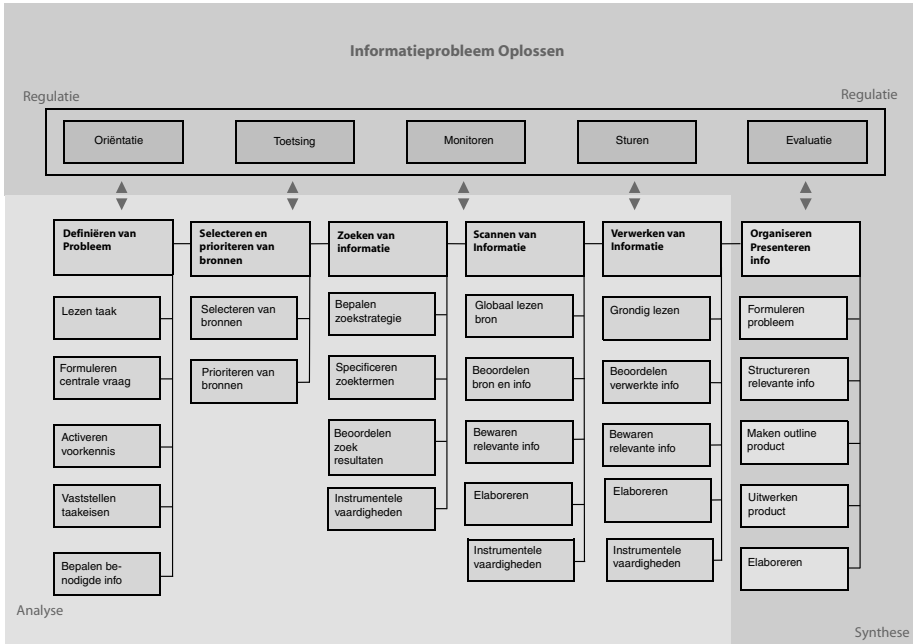
Iemand die vaardig is in het oplossen van informatieproblemen kan informatieproblemen onderkennen, informatievragen definiëren, bronnen en informatie lokaliseren en evalueren en gevonden informatie verwerken tot een product. Op dit terrein is in de laatste decennia veel onderzoek verricht (Brand-Gruwel e.a., 2005; Eisenberg & Berkowitz, 1990; Ellis e.a., 1993; Kuhltau, 1993; Stripling & Pitts, 1988). Dit heeft geleid tot een scala aan modellen voor het oplossen van informatieproblemen. Het *Information Problem-Solving model* (figuur 1) is gebaseerd op het onderzoek van Brand-Gruwel e.a. (2005) en diende als uitgangspunt bij het instructieontwerp voor de Lerarenopleiding Nederlands.

De vaardigheid 'informatieproblemen oplossen' bestaat uit meerdere zogenaamde samenstellende vaardigheden. Deze worden hieronder kort toegelicht.

De samenstellende vaardigheid *definiëren van probleem* omvat het signaleren van de informatiebehoefte en het bepalen van de centrale vraag. Om te bepalen welke informatie gezocht moet worden, zal ook de voorkennis geactiveerd moeten worden. Het uiteindelijke doel is scherp te krijgen wat het probleem is en welke informatie nodig is, waardoor veel gericht gezocht kan worden naar informatie.

Bij *selecteren en prioriteren bronnen* wordt nagedacht over mogelijke informatiebronnen. Deze bronnen moeten vervolgens geprioriteerd worden. Naarmate iemand meer bekend is met bronnen, zal de selectie specifiek en minder breed zijn.

Bij *zoeken van informatie* wordt eerst een strategie geselecteerd die het zoeken en vinden van de bronnen moet vergemakkelijken. Strategieselectie richt zich bijvoorbeeld op de keuze van zoeksystemen. Trefwoordselectie en het evalueren van zoekresultaten vor-



Figuur 1 Model voor informatieproblemen oplossen (gebaseerd op Brand-Gruwel, Wopereis en Vermetten, 2005).

men belangrijke vaardigheden voor het succesvol zoeken naar bronnen en informatie. Ook instrumentele vaardigheden, zoals het kunnen bedienen van een browser of het bedienen van zoekmachines of andere zoeksystemen.

Bij de samenstellende vaardigheid *scannen van informatie* gaat het om een globale analyse van de bronnen. Hierdoor ontstaat een eerste overzicht welke informatie waar kan worden gelokaliseerd en hoe actueel en betrouwbaar deze informatie is. Het is van belang dat deze informatie gestructureerd en overzichtelijk wordt vastgelegd. Tijdens het scannen wordt ook inhoudelijk nagedacht (elaboratie). Ook bij het scannen kunnen instrumentele vaardigheden nodig zijn. Bijvoorbeeld als een tekst van een website wordt gescand. Het snel zoeken van woorden in een tekst kan dan bijvoorbeeld met 'Ctrl F' gebeuren.

Bij de samenstellende vaardigheid *verwerken van informatie* wordt de gevonden relevante informatie bestudeerd en samengevoegd met de aanwezige voorkennis. Er worden verbanden gelegd en alle informatie wordt als het ware samengebracht, zodat een antwoord wordt verkregen op de geformuleerde vraag. Elaboratie is een essentiële vaardigheid in deze.

Bij *organiseren en presenteren van informatie* moet alle informatie worden georganiseerd en gecommuniceerd. Dat betekent dat het verkregen antwoord op een dusdanige wijze moet worden vormgegeven dat het naar derden kan worden gecommuniceerd. Vaak wordt de wijze waarop het eindproduct moet worden vormgegeven in een (taak)opdracht gegeven.

Tijdens het uitvoeren van genoemde vaardigheden spelen regulatieactiviteiten een belangrijke rol. Regulatieactiviteiten zorgen voor de coördinatie van het gehele oplosproces. Het gaat om activiteiten zoals plannen, oriënteren, proces bewaken of monitoren en bijsturen. Regulatie houdt echter ook in dat op verschillende momenten in het oplosproces de aanpak wordt gecontroleerd op effectiviteit en efficiëntie. Dat reflectie tijdens het oplossen van informatieproblemen belangrijk is, blijkt ook uit onderzoek van Hill (1999), Hill & Hannafin (2001), Land & Greene (2000), Marchionini (1999) en Wopereis e.a., (2004).

Verder is nog van belang te vermelden dat het proces van informatieproblemen oplossen een iteratief karakter heeft: afhankelijk van resultaten van deelfasen binnen het proces kan het gebeuren dat bepaalde eerder uitgevoerde deelfasen opnieuw worden doorlopen.

## **ONTWERPEN VAN INSTRUCTIE VOOR COMPLEXE COGNITIEVE VAARDIGHEDEN: HET 4C/ID-MODEL**

---

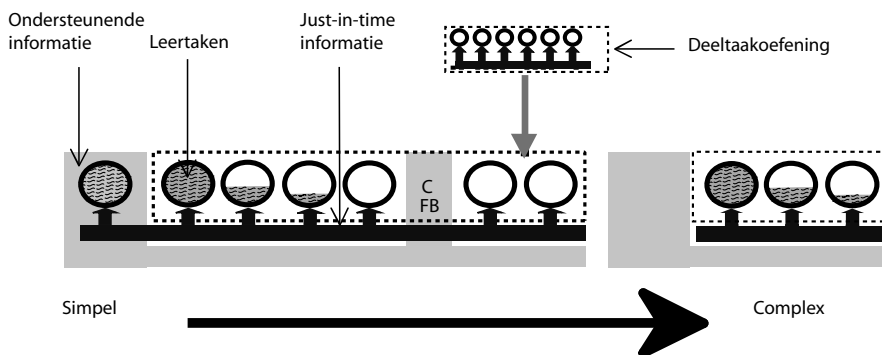
Voor het ontwerpen van de instructie voor de lerarenopleiding is gewerkt met het viercomponenten-instructieontwerpmodel of 4C/ID-model voor het leren van complexe cognitieve vaardigheden (Van Merriënboer, 1997). Deze ontwerpmethodiek is gebaseerd op recente cognitief-psychologische ideeën over leren en probleem oplossen. Het model bestaat uit vier componenten: leertaken, ondersteunende informatie, *'just-in-time'* informatie en deeltaakoefeningen.

De eerste component wordt gevormd door de leertaken. Er wordt van uitgegaan dat studenten leren door te werken aan betekenisvolle, integratieve, authentieke taken. Studenten kunnen door aan de leertaken te werken van meet af aan de verschillende noodzakelijke deelvaardigheden, attitudes en kennis in combinatie oefenen en integreren in hun bestaande repertoire. Dit betekent dat wordt uitgegaan van een hele-taakbenadering. Tijdens de taakuitvoering doorlopen studenten steeds het gehele proces. De taken worden daarbij opgebouwd van simpel naar complex. Taken met een zelfde complexiteitsniveau worden ondergebracht in een zogenaamde taakklasse. De complexiteit van de leertaken verschilt niet binnen een taakklasse, de product- en procesondersteuning kan binnen een taakklasse echter worden afgebouwd.

De tweede component bestaat uit de ondersteunende informatie. Ondersteunende informatie is informatie die nodig is om de vaardigheid die in de taak centraal staat, uit te voeren. De informatie die nodig is bij de uitvoering van meer heuristische vaardigheden als informatieproblemen oplossen zijn gebaseerd op mentale modellen en cognitieve schemata. Mentale modellen kunnen worden gezien als schema's die feiten, concepten en principes bevatten en met elkaar verbinden. Met behulp van cognitieve strategieën weten we hoe we een probleem of taak kunnen aanpakken. Het gaat hierbij om aanpak kennis. De ondersteunende informatie kan onder meer door middel van een uitgewerkte taak worden gegeven aan het begin van de taakklasse, maar ook door middel van cognitieve feedback (CFB) gedurende de taakklasse.

De derde component betreft de just-in-time-informatie (JIT). Dit betreft alle informatie die nodig is om routinematige aspecten van leertaken te leren uitvoeren. Deze informatie wordt bij voorkeur aangeboden op momenten dat de student deze informatie ook daadwerkelijk nodig heeft. Bijvoorbeeld het bieden van bepaalde handelingsprotocollen om een bepaalde vaardigheid te oefenen, totdat hij als routine wordt beheerst. De vierde component betreft de deeltaakoefeningen. Deeltaakoefeningen hebben tot doel om bepaalde deelaspecten van de complexe vaardigheden los te oefenen om automatisering te bereiken.

Deze vier componenten staan in figuur 2 samengevat. De leertaken worden aangegeven met bolletjes die zijn geordend in taakklassen. De mate van sturing binnen een taak vormt de vulling van de bolletjes.



Figuur 2 De vier componenten van het 4C/ID-model (Van Merriënboer, 1997).

## DE ONTWERPEN INSTRUCTIE VOOR DE LERARENOPLEIDING NEDERLANDS VOLGENS HET 4C/ID-MODEL

In deze paragraaf beschrijven we de verschillende ontwikkelde elementen van de instructie in het oplossen van informatieproblemen. Eerst geven we een beschrijving van de ontwikkelde taakklasse. Vervolgens gaan we in op de leertaken en de wijze waarop de studenten werden ondersteund. Tot slot gaan we in op de toetsing. Binnen de instructie is voor de just-in-time-informatie (JIT) en deeltaakoefeningen geen verdere uitwerking gemaakt. JIT-informatie is informatie die studenten nodig hebben om routinematige aspecten van leertaken, zoals het kunnen bedienen van zoeksystemen, te kunnen uitvoeren. De studenten voor wie de taakklasse is ontwikkeld, konden voor vragen en procedures hieromtrent terecht bij de mediatheekmedewerkers. Deeltaakoefeningen zijn vooral gewenst als bij de routinematige aspecten een hoge mate van automatisering essentieel is. Binnen de vaardigheid informatieproblemen oplossen komt dit echter nauwelijks voor.

### *De ontwikkelde taakklasse*

Voor de Lerarenopleiding Nederlands is maar één taakklasse ontwikkeld. Bij de ontwikkeling van de taakklasse is uitgegaan van een vaardigheidshiërarchie gebaseerd op het model weergegeven in figuur 1. De taken in de taakklasse zijn daarbij van dezelfde complexiteit. Een mogelijke complexiteitsfactor is de moeilijkheid van de taak; het probleem kan enkelvoudig zijn (zoeken van feiten of een concept) of samengesteld (informatie moet worden gezocht om concepten en principes met elkaar in verband te brengen). De complexiteit van de ontwikkelde taakklasse kan worden beschreven als: taken bestaande uit redelijk samengestelde problemen, bronnen zijn deels gegeven, grote hoeveelheid bronnen met een redelijk hoge informatiedichtheid. Voor deze mate van complexiteit is gekozen omdat de studenten (tweede- en derdejaars) al enige ervaring in het oplossen van informatieproblemen hebben.

De taakklasse is in het curriculum van de Lerarenopleiding Nederlands binnen het onderdeel Psycholinguïstiek ingebed. Dit betekende dat de doelen met betrekking tot de psycholinguïstiek gecombineerd zijn met die van het leren informatieproblemen oplossen. Dit heeft geleid tot het gedragsdoel geformuleerd in tabel 1.

Tabel 1 Gedragsdoel van de taakklasse voor de lerarenopleiding Nederlands.

<p>Doelen van de taakklasse</p> <p>De student is in staat om binnen de studiebelasting van 80 uur, en gebruikmakend van internet en WebOPC (bibliotheekcatalogus) informatie te verzamelen en twee rapporten en een brochure over dyslexie te maken voor mededocenten en ouders, waarbij het rapport en de brochure voldoen aan de richtlijnen opgesteld voor het schrijven van rapporten en brochures.</p>
---

### *De leertaken en productgeoriënteerde ondersteuning*

De taakklasse bestond uit vier leertaken. De ondersteuning met betrekking tot het product binnen de taakklasse werd als volgt opgebouwd. De eerste taak betrof een leertaak met een maximum aan productgeoriënteerde ondersteuning, namelijk een uitgewerkt voorbeeld. Zowel de gegeven situatie, de gewenste situatie als de oplossing waren gegeven. De laatste en tevens vierde taak betrof een conventioneel probleem waarbij geen enkele ondersteuning was gegeven. Tussen een uitgewerkt voorbeeld (veel ondersteuning) en een conventioneel probleem (geen ondersteuning) kunnen verschillende taaktypen worden onderscheiden die in meer en mindere mate ondersteunen, zoals een aanvulprobleem. Bij een aanvulprobleem is zowel de gegeven en gewenste situatie bekend als een deel van de oplossing. De oplossing moet worden aangevuld. De tweede en de derde taak waren aanvulproblemen. Voor meer taaktypen wordt verwezen naar Janssen-Noordman en Van Merriënboer (2002).

Deze taken waren allemaal gesitueerd binnen de beroepspraktijk van een docent Nederlands. Het uitgangspunt is immers te werken met authentieke taken. In tabel 2 staat de taakbeschrijving van de vierde taak.

Tabel 2 Taakbeschrijving van de taak 4 van de taakklasse.

**Beschrijving conventionele taak (taak 4):**

Op het Isala College worden de leerlingen van de brugklas getest op dyslexie. Ook dit jaar zijn bij verschillende leerlingen lees- en spellingproblemen geconstateerd die kunnen wijzen op de aanwezigheid van dyslexie. Kinderen met dyslexie worden door de school intensief begeleid. Maar niet alleen binnen de school worden leerlingen geholpen. Ook buiten de school zijn verschillende instanties die zich richten op de behandeling van kinderen met dyslexie en die ouders kunnen voorzien van informatie om hun kind te helpen. Voor ouders van kinderen met dyslexie en andere geïnteresseerden organiseert de school een informatieavond over dyslexie. Twee sprekers zijn uitgenodigd om vanuit hun expertise iets te vertellen over het onderwerp. Allereerst zal een psycholoog die gespecialiseerd is in dyslexie het woord voeren en informatie verstrekken over het fenomeen dyslexie, welke behandelingsmogelijkheden er zijn, welke instanties hulp verstrekken en welke werkwijzen gehanteerd worden. De tweede spreker is de remedial teacher van de school. Zij zal de ouders informeren over hoe er op school omgegaan wordt met dyslexie, maar ook wat ouders zelf kunnen doen (bijvoorbeeld in overleg met de school). Omdat er tijdens de informatieavond veel informatie over dyslexie verstrekt wordt, is besloten om een brochure samen te stellen, waarin de hoofdzaken van de informatieavond kort en bondig worden besproken. De directie van de school geeft je de opdracht om de tekst voor deze brochure op te stellen.


*Procesgeoriënteerde ondersteuning*

In de taken werd expliciet aandacht besteed aan de ondersteuning van het probleemoplosproces. Studenten kregen ondersteuning in de stappen die ze moesten doorlopen om tot een oplossing te komen en leerden de problemen op een systematische wijze aan te pakken. De mate van procesgeoriënteerde ondersteuning nam in de taakklasse af. De meeste procesgeoriënteerde ondersteuning werd gegeven bij de eerste taak, door middel van een *modelling example*. Een expert vertelde hoe hij bepaalde zaken aanpakt en dacht hardop tijdens de uitvoering van de taak. Procesgeoriënteerde ondersteuning is tevens aangeboden met behulp van proceswerkbladen. Deze werkbladen gaven aan welke fasen doorlopen moesten worden en gaven per fase richtlijnen. Van studenten is vervolgens gevraagd tijdens het uitvoeren van de stappen beslissingen te documenteren. De eerste taak is in zo'n proceswerkblad uitgewerkt en bij de taken 2 t/m 4 hebben de studenten de proceswerkbladen ingevuld (zie tabel 3).

*Ondersteunende informatie*

De ondersteunende informatie moet studenten houvast bieden en die informatie aanreiken die ze nodig hebben om de taken succesvol uit te voeren. Dit betekent dat studenten de nodige kennis moeten opdoen en deze moeten integreren in de kennis die ze al hebben (voorkennis). Deze kennis kan worden opgedeeld in enerzijds schema's die feiten, concepten en principes bevatten en met elkaar verbinden, en anderzijds in kennis over hoe we een bepaald probleem, in dit geval een informatieprobleem aanpakken. Voor het aanbieden van deze informatie is een theorieboek ontwikkeld. De stappen die gezet moeten worden vormen de leidraad binnen het theorieboek. Per stap is steeds aangegeven wat deze inhoudt, hoe deze kan worden uitgevoerd en waarom de stap zo belangrijk is.

Tabel 3 Voorbeeld van een proceswerkblad: definiëren van het probleem.

<i>Voordat je begint</i>
<p>Beschrijf kort wat je in deze fase gaat doen</p> <p>_____</p>
<i>Taakeisen</i>
<p>Wat moet je opleveren?</p> <p>_____</p> <p>Waarvoor moet het product voldoen?</p> <p>_____</p> <p>Voor wie is het bedoeld?</p> <p>_____</p> <p>Hoeveel tijd en geld heb je tot je beschikking?</p> <p>_____</p>
<i>Centrale vraag</i>
<p>Formuleer de <b>centrale vraag</b> en eventuele <b>subvragen</b>.</p> <p>_____</p>
<i>Voorkennis</i>
<p>Bepaal wat je al van het onderwerp weet. Maak een schema van je voorkennis over dyslexie.</p> <p> Hoe je een schema – ook wel mindmap genoemd – maakt, lees je in het theorieboek op pagina 7.</p> <p>_____</p>



### *Cognitieve feedback*

Cognitieve feedback als onderdeel van de ondersteunende informatie kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Tijdens de uitvoering van de ontwikkelde taakklasse waren acht bijeenkomsten gepland. In deze bijeenkomsten werd met studenten gediscussieerd over hun aanpak en werden strategieën vergeleken. Door het stellen van vragen reflecteerden de student op eigen handelen en werden ze aangemoedigd kritisch te denken over de gehanteerde aanpak. Tevens bekeken studenten in tweetallen elkaars (tussen)producten. Door deze *peerfeedback* en het bespreken ervan werden studenten in staat gesteld te verwoorden wat ze van elkaars werk en werkwijze vonden. Studenten werden geconfronteerd met aanpakken en strategieën van medestudenten. Door de kwaliteit van de verschillende aanpakken te bespreken, werd begripvorming gestimuleerd.

### *Toetsing*

Om een oordeel te kunnen geven over de beheersing van de complexe cognitieve vaardigheid is het van belang om een toetsprogramma te ontwikkelen dat erop is gericht om het vermogen van de student om complexe taken uit te voeren, vast te stellen. Binnen het 4C/ID-model wordt daarbij uitgegaan van *performance assessment*. Deze vorm van toetsing verwijst naar een systematische poging om vaardigheden van de lerende te meten aan de hand van relevante praktijkproblemen. Veelal is de laatste taak binnen een taakklasse een taak waar geen ondersteuning meer wordt gegeven en dat maakt dat de uitvoering ervan goed geschikt is als toets. Daarnaast kan gewerkt worden met portfolio's, met als doel zicht te krijgen op het reflecterend vermogen van de student.

Om na te gaan of de doelen van de ontwikkelde taakklasse waren bereikt, zijn de producten die de studenten na elke taak opleverden aan de hand van criteria door de docenten beoordeeld en hebben de studenten een portfolio samengesteld. In het portfolio werden de proceswerkbladen en de reflectieverslagen opgenomen.

## **EFFECT VAN DE INSTRUCTIE OP STRATEGISCHE AANPAK VAN INFORMATIEPROBLEMEN**

---

In een onderzoek is nagegaan in hoeverre de ontwikkelde taken binnen de taakklasse een effect hebben op de strategische aanpak van studenten bij het oplossen van informatieproblemen en de kwaliteit van de opgeleverde producten. Daarnaast is de instructie door de studenten en docenten geëvalueerd.

### **Methode**

#### *Participanten*

Aan het onderzoek namen zestien studenten van een lerarenopleiding Nederlands deel (15 vrouwen, 1 man; gemiddelde leeftijd 21.13,  $SD=1.86$ ). De ontwikkelde taken zijn door elf tweede- en derdejaars studenten uitgevoerd; zij vormden de experimentele groep. De andere vijf studenten vormden de controlegroep; zij volgden de instructie niet.

### *Meetinstrumenten*

- *Taken voor het meten van de vaardigheid informatieproblemen oplossen*  
Tijdens de voor- en nameting losten de studenten hardop denkend een informatieprobleem op. De taak tijdens de voormeting luidde: hoe moeten we omgaan met de houdbaarheidsdatum op levensmiddelen? Kunnen we producten die over de datum zijn nog eten, of gooien we die weg? Maak een outline voor een artikel van 500 woorden voor de consumentengids.  
De taak tijdens de nameting luidde: er zijn verschillende theorieën over de betrouwbaarheid van het menselijk geheugen. Bijvoorbeeld: hoe betrouwbaar zijn ooggetuigenverklaringen in een rechtszaak? Maak een outline voor een artikel van 500 woorden voor het populaire Psychologie Magazine. Tijdens de uitvoering van deze taken konden de studenten gebruikmaken van internet voor het zoeken van informatie en Word voor het maken van de outline.
- *Analyseschema voor het verwerken van de hardopdenk-protocollen*  
De hardopdenk-protocollen zijn gescoord met behulp van een gevalideerd scoringssysteem (Brand-Gruwel e.a., 2005). Dit systeem bevat drie kolommen. In de eerste kolom worden de samenstellende vaardigheden gescoord; in de tweede kolom de bijbehorende subvaardigheden. Bij de samenstellende vaardigheid 'probleemdefinitie' kunnen bijvoorbeeld de subvaardigheden 'activeren voorkennis' en 'formuleren taakeisen' worden gescoord; in de derde kolom worden de regulatievaardigheden aangegeven.
- *Voorkennis over het onderwerp van de taken gebruikt in de voor- en nameting*  
Om eventuele verschillen in voorkennis met betrekking tot de houdbaarheidsdatum op etenswaar en de betrouwbaarheid van het menselijk geheugen niet te laten interfereren met de onderzoeksresultaten, zijn deze vooraf gemeten. Studenten schreven in steekwoorden op wat ze van de onderwerpen wisten. Deze uitspraken zijn geclassificeerd in categorieën. Met betrekking tot het hanteren van de houdbaarheidsdatum waren deze: definitieaspecten, beleid van winkels, bewaartips voor voedsel, keuringsdienst van waren en opvattingen over hoe om te gaan met voedsel. Categorieën voor de betrouwbaarheid van het menselijk geheugen waren: werking van de hersenen, type geheugens, hoe geheugen negatief en positief kan worden beïnvloed en geheugenziekten.
- *Voorkennis met betrekking tot internetgebruik*  
Door middel van vijftien vragen is nagegaan in hoeverre het internetgebruik van studenten en de kennis over internet tussen de controlegroep en de experimentele groep verschilde. Er werden zowel open als gesloten vragen gesteld. Bijvoorbeeld: hoeveel uur per dag gebruik je internet.
- *Kwaliteit van de producten*  
Een scoreformulier is ontwikkeld om de opgeleverde producten (outlines) tijdens de voor- en nameting te evalueren. Negentien items zijn geformuleerd en geclassificeerd in vier categorieën: structuur van de outline (6 items), kwaliteit van de outline (9 items), voldaan aan de taakeisen (3 items) en lay-out (1 item). Zeventien items zijn gescoord op een vijfpunts-Likertschaal en twee items met ja en nee. Voorbeelden: is er een titel? (ja/nee). Er is voldoende informatie verzameld om het artikel te schrijven. De gevonden informatie is consistent (1 = helemaal mee oneens, 5 = helemaal mee eens).

- *Evaluatieformulieren en focusgroepen voor het evalueren van de taakklasse*  
Om na te gaan hoe studenten de instructie en het werken met authentieke taken hebben ervaren vulden de studenten na elke taak een vragenlijst in (17 items). Items op deze lijst waren bijvoorbeeld: de taak was interessant, de taak was makkelijk, de taak was leerzaam, de taak was uitdagend, de tijd die stond voor de uitvoering van de taak was voldoende. De leerlingen gaven op een vijfpuntsschaal aan of ze het eens waren met de uitspraken.

#### *Procedure*

Voor het volgen van de instructie voerden de studenten van zowel de experimentele groep als de controlegroep hardop denkend de taak van de voormeting uit (60 minuten). Daarnaast werd ook de voorkennis gemeten. Vervolgens volgden de studenten van de experimentele groep de instructie, oftewel: ze voerden de taken uit. Voor het uitvoeren van de taken hadden ze in totaal 80 uur verdeeld over acht weken. Elke week was er een bijeenkomst waarin zowel het proces van het oplossen van informatieproblemen als de (tussen)producten werden besproken. Na elke taak werd door de studenten een evaluatieformulier ingevuld over de betreffende taak en aan het eind is in een plenaire sessie de taakklasse geëvalueerd. Na acht weken volgde de nameting, waarin de studenten onder meer een taak hardop denkend uitvoerden.

## **Resultaten**

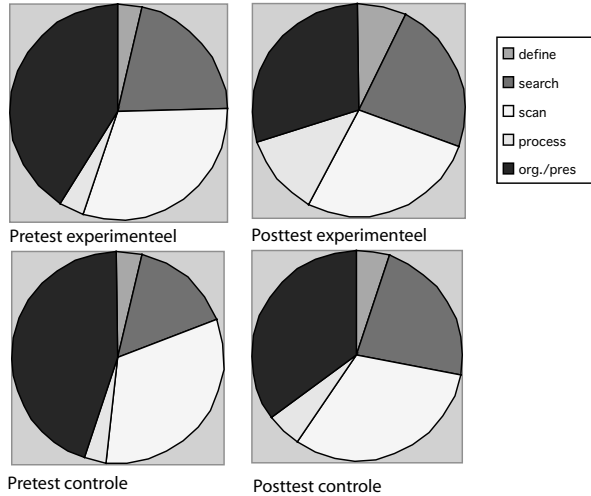
#### *Voorkennis*

Tijdens de voormeting werden geen verschillen gevonden tussen de experimentele groep en de controlegroep wat betreft voorkennis met betrekking tot internetgebruik. Ook werden tijdens de voor- en nameting geen verschillen gevonden wat betreft voorkennis omtrent houdbaarheidsdata en de betrouwbaarheid van het menselijk geheugen. Dit betekende dat voorkennis geen interfererende rol speelde bij het uitvoeren van het informatieprobleem oplostaken.

#### *Tijdsinvestering in de samenstellende vaardigheden*

Figuur 3 geeft een grafische representatie van de tijd die de studenten hebben besteed aan de samenstellende vaardigheden. De gegeven tijd per vaardigheid is een percentage van de totaal bestede tijd.

Tijdens de voormeting waren de verschillen in tijd per vaardigheid niet significant. Tijdens de nameting zien we een toename in tijd besteed aan het definiëren van het probleem en het verwerken van informatie ten gunste van de experimentele groep. De verschillen tussen beide groepen waren echter door de hoge standaarddeviaties binnen de groepen niet significant.



Figuur 3 Grafische representatie van de geïnvesteerde tijd in de samenstellende vaardigheden.

#### *Het gebruik van subvaardigheden en de regulatie van het proces*

Nagegaan is hoe vaak studenten subvaardigheden aanwenden en hoe vaak ze hun proces reguleren. In tabel 4 staan de gemiddelden en standaarddeviaties van de subvaardigheden waarbij significante verschillen werden gevonden op de nameting. De resultaten van de voormeting zijn als deze significant waren, door middel van covariantieanalyses meegenomen. Als deze niet significant waren, is gebruik gemaakt van non-parametrische toetsing op de data van de nameting. In dit geval de Mann-Whitney toets (de U-toets).

Tabel 4 Aantal keren dat een subvaardigheid en een regulatievaardigheid door studenten is uitgevoerd (alleen de significante vaardigheden).

	Experimental				Control			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
- Clarify task requirements *	0.20	0.42	1.20	0.79	0.60	0.55	0.20	0.45
- Judge source **	0.80	1.23	4.50	2.59	1.20	0.84	0.40	0.55
- Read #	2.00	2.26	8.30	10.41	1.60	1.14	1.60	1.14
- Reject processed information #	0.00	0.00	0.50	0.53	0.20	0.45	0.00	0.00
- Anticipate on the text (argument) *	3.90	2.64	5.40	3.93	1.60	1.52	1.00	1.00
- Make references #	0.50	0.70	2.00	1.33	2.40	3.36	0.40	0.89
- Orientation #	4.30	3.05	9.50	5.38	5.20	3.63	4.80	2.95
- Testing #	1.00	0.67	2.40	2.22	1.80	1.79	0.40	0.89

#  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

De studenten uit de experimentele groep bleken vaker na te gaan aan welke eisen de outline moest voldoen ( $U=19.00$ ,  $z=-.88$ ,  $p<.05$ ). Daarnaast bleken ze vaker bronnen te beoordelen en na te gaan of bijvoorbeeld de bron betrouwbaar of actueel is ( $U=1.00$ ,  $z=-1.62$ ,  $p<.001$ ). Ze lazen vaker intensief stukken tekst, met als doel het verwerken van de informatie ( $U=11.00$ ,  $z=-1.75$ ,  $p<.10$ ). Ze verwierpen ook vaker informatie tijdens het bestuderen van de informatie ( $U=12.50$ ,  $z=-1.87$ ,  $p<.10$ ). De studenten uit de experimentele conditie anticipeerden vaker op wat er in het uiteindelijke artikel zou moeten komen ( $U=7.00$ ,  $z=-2.26$ ,  $p<.05$ ), en ze maken meer referenties ( $U=13.50$ ,  $z=-1.53$ ,  $p<.10$ ). Wat betreft regulatie bleken de experimentele studenten tijdens het proces zich iets vaker te oriënteren op de taak ( $U=10.00$ ,  $z=-1.84$ ,  $p<.10$ ) en vaker het tot dan toe gemaakte product te evalueren ( $U=10.50$ ,  $z=-1.89$ ,  $p<.10$ ).

#### *Kwaliteit van de producten*

Tijdens de voormeting bleken de studenten uit de controlegroep de outline beter te hebben gelay-out. De gevonden significante verschillen bleken tijdens de nameting niet meer te bestaan. Wat betreft de structuur van de outline werden tussen de groepen zowel tijdens de voor- als tijdens de nameting geen significante verschillen gevonden. Tijdens de voormeting waren er geen verschillen tussen de beide groepen wat betreft de kwaliteit van de outlines en de mate waarin aan de taakeisen werd voldaan. Op deze twee variabelen werd tijdens de nameting een significant verschil gevonden: kwaliteit, experimenteel ( $M=31.7$ ,  $SD=8.9$ ), controle ( $M=23.4$ ,  $SD=5.6$ ),  $U=10.00$ ,  $z=-1.67$ ,  $p<.10$ ; voldaan taakeisen, experimenteel ( $M=7.0$ ,  $SD=0.9$ ), controle ( $M=5.6$ ,  $SD=0.6$ ),  $U=6.00$ ,  $z=-2.48$ ,  $p<.05$ .

#### *Evaluatievragenlijsten en focusgroep*

Uit de evaluatievragenlijsten en focusgroep bleek onder meer dat de studenten het heel motiverend vonden om te werken aan authentieke taken. Het feit dat het taken betrof die ze later in de beroepspraktijk ook zullen gaan uitvoeren, sprak ze erg aan.

De proceswerkbladen die bij de taken waren ontwikkeld bleken op zich goed. Het doel van deze bladen, het bewust worden van de processen die zich voltrekken, werd bereikt. Studenten gaven aan dat ze over verschillende aspecten binnen het proces, zoals het beoordelen van bronnen en informatie, meer nadachten en er vaker bij stil stonden. Toch werd de sturing als te strak ervaren. Ze moesten zeker bij de eerste taak veel opschrijven en verwoorden. Vooral het steeds reflecteren op eigen handelen werd als te veel ervaren.

Een belangrijk aandachtspunt is het goed afstemmen van de feedback op het proces en het product. Tijdens het bespreken van het proces komen vanzelf inhoudelijke zaken ter sprake. Op vragen als: hoe hebben jullie gezocht, wat hebben jullie gevonden en welke informatie heb je uiteindelijk gebruikt, komen studenten met gevonden sites, artikelen en boeken. Belangrijk is om, als er naar aanleiding van dit soort procesvragen inhoudelijk wordt gediscussieerd, toch uiteindelijk weer terug te gaan naar het proces.

De ondersteunende informatie voor de studenten was opgenomen in een theorieboek. Studenten bleken maar mondjesmaat van deze informatie gebruik te maken. Het probleem in deze is dat studenten vaak denken dat ze wel weten hoe ze informatie moeten zoeken en hoe ze tot een product komen. Studenten moeten ervaren dat ze toch niet

zo bekwaam zijn in het oplossen van informatieproblemen als ze wel denken (onbewust onbekwaam). Als ze dat inzien en bewust onbekwaam worden, zullen ze de geboden informatie meer gaan gebruiken om zo hun vaardigheid te verbeteren om uiteindelijk bewust bekwaam te worden. Om toch meer nadruk hierop te leggen, is tijdens de bijeenkomsten ingegaan op de informatie die in het theorieboek werd aangeboden en is getracht studenten te laten inzien dat door deze informatie te gebruiken hun vaardigheid kan verbeteren.

Eén van de onderdelen waaraan expliciet aandacht is besteed is aan het verwerken van de informatie. Studenten hebben veelal de neiging om van internet te knippen en te plakken en de gevonden informatie rechtstreeks op te nemen in het product. Juist het je eigen maken van de stof en vanuit die verwerking zelf een rapport schrijven, maakt dat de stof daadwerkelijk wordt beheerst en dat het product er uiteindelijk evenwichtiger uit komt te zien.

Tijdens de bijeenkomsten kregen studenten opdracht om elkaars tussenproducten aan de hand van criteria van feedback te voorzien. Studenten blijken daar toch vaak moeite mee te hebben. Het nabespreken van de gegeven peerfeedback is daarbij essentieel. Dat dit een moeizaam proces is, blijkt ook uit onderzoek van Sluijsmans e.a., (2004).

## CONCLUSIE EN DISCUSSIE

---

Het doel van de beschreven studie was na te gaan in hoeverre het haalbaar is om binnen een opleidingscurriculum de vaardigheid Informatieproblemen oplossen geïntegreerd in een bestaand onderdeel te implementeren. We zijn nagegaan of het 4C/ID-model voor het ontwerpen van complexe vaardigheden daarbij een werkbaar model is. Tevens hebben we het effect van de taakklasse op de strategische aanpak van studenten tijdens het oplossen van informatieproblemen geëvalueerd en hebben we het effect op de kwaliteit van de opgeleverde producten bepaald.

Uit het onderzoek blijkt dat de processen en de strategische aanpak van studenten na de instructie en het uitvoeren van de taken in de taakklasse ten voordele van de experimentele studenten zijn gewijzigd. De studenten uit de experimentele conditie bleken meer tijd te besteden aan het definiëren van het probleem en het verwerken van informatie. Deze twee activiteiten worden vooral gesignaleerd bij experts in informatieproblemen oplossen (Brand-Gruwel e.a., 2005). Verder bleken ze bronnen vaker te beoordelen. Dit beoordelen van bronnen wordt veelal als een belangrijke vaardigheid gezien. Ook bleken ze vaker hun proces te reguleren. Het bewust zijn van de stappen die men zet tijdens het oplossen van informatieproblemen en het reguleren van die processen kunnen de uiteindelijke kwaliteit van het proces en het product verbeteren (Land & Greene, 2000). Het uiteindelijke doel van het oplossen van informatieproblemen is dat de informatie wordt verwerkt en geïntegreerd met bestaande kennis en dat de informatie wordt georganiseerd en gepresenteerd. Uit het onderzoek bleek dat de wijze waarop de studenten uit de experimentele groep de problemen hebben aangepakt, vergeleken met de studenten uit de controlegroep, heeft geleid tot kwalitatief betere producten en producten die beter aan de taakeisen voldeden.

Bij het herontwerpen van het onderdeel Psycholinguïstiek bleek het belangrijk dat er voldoende tijd wordt uitgetrokken om een goede opzet te maken van het te ontwerpen onderwijs. Het vervlechten van de inhoud met de aan te leren vaardigheid Informatieproblemen oplossen vraagt om een goed zicht op niet alleen de vaardigheid maar ook op de inhoudelijke doelen en criteria die aan de processen en producten worden gesteld. Het 4C/ID-model gaat niet in op dit aspect omdat dit model handreikingen geeft voor het ontwerpen van instructie voor het aanleren van een complexe vaardigheid en niet ingaat op hoe het ontwikkelen van hogere-ordevaardigheden kan worden ingebed in het bestaande curriculum. De vaardigheid Informatieproblemen oplossen kan namelijk worden omschreven als een hogere-ordevaardigheid. Het is een vaardigheid die op verschillende plaatsen binnen het curriculum een rol speelt en ook binnen verschillende domeinen en taken moet worden aangewend. Daarnaast is een kenmerk van een hogere-orde vaardigheid dat er een hoge mate van regulatie wordt gevraagd. Het specificeren van doelen op beide niveaus is daarom van groot belang. Deze bepaalde taaksituaties, de taaktypen en de criteria waarop wordt getoetst.

Bij het ontwerpen van de instructie is het zinvol stil te staan bij de mate waarin het proces van de studenten wordt gestuurd. Dit kan variëren van een hele strakke sturing op alle facetten tot geen sturing. De mate van sturing zouden we kunnen laten hangen van de individuele behoeften en het niveau van de studenten. Door studenten een portfolio te laten bijhouden waarin het proces wordt vastgelegd en reflectieopdrachten worden opgenomen, kan worden bepaald op welke aspecten binnen het proces een student meer sturing of informatie nodig heeft. Uit de evaluatie van de studenten bleek dat een te strakke sturing als een keurslijf wordt ervaren en eerder averechts werkt. Het integreren van de vaardigheid Informatieproblemen oplossen bleek een succes. Echter in deze studie werd de vaardigheid maar in een klein onderdeel van het curriculum verweven. Het is belangrijk om de vaardigheid door het hele curriculum in te bouwen en daarbij aan te sluiten bij onderdelen in het curriculum waar de vaardigheid of onderdelen van de vaardigheid al aan bod komen. Om docenten en onderwijsontwerpers hierbij te helpen is binnen het project een handleiding (Brand-Gruwel e.a., 2004) ontwikkeld om de vaardigheid via het 4C/ID-model in het curriculum te integreren. Deze handleiding is te downloaden op de website van de Digitale Universiteit ([www.du.nl](http://www.du.nl)).

## REFERENTIES

---

- Brand-Gruwel, S., I. Wopereis & Y. Vermetten, (2005) Information problem solving: Analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behaviour*, 487-508.
- Brand-Gruwel, S., I. Wopereis, S. Poortman-Cremers, M. van der Molen, T. Brouns & P. Sloep (2004) *Integreren van de vaardigheid Informatieproblemen Oplossen in het curriculum: Handleiding voor docenten en onderwijsontwerpers in het hoger onderwijs*. Utrecht: Digitale Universiteit.
- Eisenberg, M.B. & R.E. Berkowitz (1990) *Information problem-solving: The big six skills approach to library and information skills instruction*. Norwood, NJ: Ablex.

- Ellis, D., D. Cox, & K. Hall (1993) A comparison of the information seeking patterns of researchers in the physical and social sciences. *Journal of Documentation*, 49, 356-369.
- Hill, J.R. (1999) A conceptual framework for understanding information seeking in open-ended information services. *Educational Technology, Research & Development*, 47 (1), 5-27.
- Hill, J.R. & M.J. Hannafin (2001) Teaching and learning in digital environments: The resurgence of resource-based learning. *Educational Technology, Research and Development*, 49 (3), 37-52.
- Janssen-Noordman, A.M.B. & J.J.G. van Merriënboer (2002) *Innovatief onderwijs: Via leertaken naar complexe vaardigheden*. Groningen/Houten: Wolters-Noordhoff.
- Kuhltau, C. (1993) *Seeking meaning: A process approach to library and information services*. Greenwich, CT: Ablex.
- Land, S.M. & B. A. Greene (2000) Project-based learning with the World Wide Web: A qualitative study of resource integration. *Educational Technology, Research & Development*, 48 (1), 45-68.
- Marchionini, G. (1999) Educating responsible citizens in the information society. *Educational Technology*, 39 (2), 17-26.
- Merriënboer, J.J.G. van (1997) *Training complex cognitive skills*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Onderwijsraad (2003) *WWW.WEB-LEREN.NL*. Den Haag: Onderwijsraad. Retrieved October 31, 2003, from <http://www.web-leren.nl/web-leren.nl.pdf>
- Sluijsmans, D., S. Brand-Gruwel, J. van Merriënboer & R. Martens (2004) Redesigning Education for Training Peer Assessment Skills in Teacher Training: Effects on Performance and Perceptions. *Innovations in Education and Training International*, 41 (1), 63-83.
- Stripling, B. & J. Pitts (1988) *Brainstorms and blueprints: Teaching library research as a thinking process*. Littleton, CO: Libraries Unlimited.
- Wopereis, I., S. Brand-Gruwel & Y. Vermetten (2004) *The effect of embedded instruction on solving information problems*. Paper presented at the 31<sup>st</sup> Onderwijs Research Dagen (ORD), Utrecht, the Netherlands.