

Weten Wat Werkt en Waarom

Jaargang 2, nummer 2 – juni 2013

2
2 0 1 3

Wetenschappelijk tijdschrift
over opbrengsten en werking van ict in het onderwijs

Colofon

4W: Weten Wat Werkt en Waarom is een onafhankelijk wetenschappelijk tijdschrift over opbrengsten en werking van ict in het onderwijs. De papieren editie verschijnt eens per kwartaal.

Aanmelden voor dit tijdschrift

WWW: 4W.Kennisnet.nl Adres: 4W@Kennisnet.nl

©Kennisnet, Zoetermeer

Jaargang 2, nummer 2 – juni 2013

ISSN: 2213-8757

Oprichtgever

Stichting Kennisnet, Zoetermeer

Aan dit nummer werkten mee

Eliane Segers (Radboud Universiteit Nijmegen), Saskia

Brand-Gruwel (CELSTEC, Open Universiteit), Amber

Walraven (ITS, Radboud Universiteit Nijmegen), Joke Voogt

(Universiteit Twente), Petra Fisser (Universiteit Twente), Jo

Tondeur (Universiteit Gent), Johan van Braak (Universiteit

Gent), Irma Heemskerk (Kohnstamm Instituut, Universiteit

van Amsterdam), Edith van Eck (Kohnstamm Instituut,

Universiteit van Amsterdam), Monique Volman (Universiteit

van Amsterdam), Geert ten Dam (Universiteit van Amsterdam)

Redactie

Alfons ten Brummelhuis, hoofd afdeling onderzoek Kennisnet

Melissa van Amerongen, wetenschappelijk medewerker Kennisnet

Sylvia Peters, wetenschappelijk medewerker Kennisnet

Coördinatie en realisatie

Petra Balk, communicatieadviseur Kennisnet

Tekstredactie en advies

Simone Barneveld tekst en redactie, Amsterdam

Tekstredactie

Jacqueline Kuijpers, MareCom, Breda

Illustraties

Flos Vingerhoets Illustratie, Haarlem

Vormgeving

Tappan Communicatie, Den Haag

Druk

OBT De Bink, Leiden

Weten Wat Werkt en Waarom

Jaargang 2, nummer 2 – juni 2013



Naamsvermelding-NietCommercieel-GeenAfgeleideWerken 2.5 Nederland.

De gebruiker mag:

- Het werk kopiëren, verspreiden, tonen en op en uitvoeren onder de volgende voorwaarden:

- Naamsvermelding. De gebruiker dient bij het werk de naam van Kennisnet te vermelden.
- Niet-commercieel. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.
- Geen Afgeleide werken. De gebruiker mag het werk niet bewerken.

- Bij hergebruik of verspreiding dient de gebruiker de licentievooraarden van dit werk kenbaar te maken aan derden.

- De gebruiker mag uitsluitend afstand doen van een of meerdere van deze voorwaarden met voorafgaande toestemming van Kennisnet. Het voorgaande laat de wettelijke beperkingen op de intellectuele eigendomsrechten onverlet.

(www.creativecommons.org/licenses) Dit is een publicatie van Stichting Kennisnet.

Wetenschappelijk tijdschrift
over opbrengsten en werking van ict in het onderwijs

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Meer leren van beeld en geluid Eliane Segers | 6 |
| Kennis leren verwerven met informatie van internet Saskia Brand-Gruwel & Amber Walraven | 14 |
| TPACK: kennis en vaardigheden voor ict-integratie Joke Voogt, Petra Fisser, Jo Tondeur & Johan van Braak | 22 |
| Ict inzetten met aandacht voor verschillen tussen leerlingen Irma Heemskerk, Edith van Eck, Monique Volman & Geert ten Dam | 30 |

Redactioneel

De vier W's, Weten Wat Werkt en Waarom, van het tijdschrift 4W zijn de stutten van elk artikel. Om de waarom-vraag te kunnen beantwoorden is meestal ook inzicht nodig voor **wie**, **wanneer** en met **welke** vaardigheden ict werkt.

Voor wie werkt ict? Als de helft van de leerlingen in een groep met ict-toepassingen beter presteren en de andere helft gaat er op achteruit, is het groepsresultaat neutraal. Inzicht in verschillen tussen leerlingen is dus belangrijk. Zo gaat Heemskerk in haar bijdrage in op de verschillende manieren waarop meisjes en jongens van ict-toepassingen kunnen leren.

Wanneer werkt het, op welke termijn? Uit grootschalige experimenten blijkt dat mensen meer onthouden als ze informatie in beeld (plaatje of tekst) en geluid krijgen aangeboden, dan als ze tekst met plaatjes lezen. Althans, op korte termijn, dus direct na het experiment. Een week later blijken de luisteraars echter veel meer vergeten dan de lezers. De bijdrage van Segers gaat over deze complexiteit van tegengestelde effecten voor de korte en langere termijn.

Welke vaardigheden zijn nodig om ict te laten werken? Dat is een kernvraag in het artikel van Brand-Gruwel en Walraven, die heel precies beschrijven welke vaardigheden leerlingen moeten leren beheersen om van brokken informatie op internet daadwerkelijk kennis te maken. Ook Voogt en haar collega's gaan in hun artikel over TPACK in op de vaardigheden die nodig zijn om meerwaarde uit ict te halen, maar dan gericht op leraren.

Weten wat werkt en waarom ... voor wie, wanneer, met welke vaardigheden... We houden het toch op 4W.

Alfons ten Brummelhuis

Sylvia Peters

Melissa van Amerongen

Redactie 4W | 4w.kennisnet.nl

1

Meer leren van beeld en geluid

Eliane Segers

Radboud Universiteit Nijmegen

Onderzoek heeft aangetoond dat het gebruik van multimedia leereffecten kan vergroten. Mensen leren bijvoorbeeld meer van gesproken tekst met plaatjes dan van geschreven tekst met plaatjes. Dit is het zogeheten modaliteitseffect dat een robuust effect is gebleken. Toch werkt het in de onderwijspraktijk niet altijd even goed. Op lange termijn kan het effect zelfs worden tenietgedaan.

Multimedia kunnen de instructie verrijken en variatie bieden, maar interessanter zijn de effecten van multimedia op het leren. Multimediale teksten combineren verschillende media: geschreven tekst met plaatjes, gesproken tekst met plaatjes of geschreven en gesproken tekst. Ook de combinatie met bewegend beeld is mogelijk. Bij multimedialeren moeten kinderen een tekst begrijpen en bijvoorbeeld de inhoud koppelen aan de plaatjes bij de tekst.

Er blijken sterke leereffecten te zijn. Onderzoek laat zien dat mensen meer leren van een multimediale tekst dan van een geschreven tekst alleen (het multimedia-effect). Ook blijkt dat een gesproken tekst met plaatjes meer leereffect heeft dan een geschreven tekst met plaatjes. Dit heet het modaliteitseffect. Beide effecten zijn uitgebreid beschreven in de leertheorieën van Mayer (2009) en Sweller (2005).



Audiotekst met beeld benut kortetermijngeheugen goed

Een verklaring voor het modaliteitseffect is dat een gesproken tekst met plaatjes het kortetermijngeheugen optimaal benut, omdat zowel het visuele als het auditieve deel wordt gebruikt. Bij geschreven tekst wordt het juist te veel belast. Een van de huidige, in dit verband vereenvoudigd beschreven, theorieën over het kortetermijngeheugen is dat het bestaat uit een visueel/spatieel deel en een auditief deel (Baddeley, 2012). Wanneer een geschreven tekst met plaatjes moet worden verwerkt, legt dat een grote druk op het visuele deel omdat zowel de tekst als de plaatjes binnenkomen via de ogen, waarna de geschreven tekst ook nog wordt verklankt.

Het modaliteitseffect is een robuust effect dat in tientallen studies is aangetoond (Ginns, 2005). Kort na het leren zijn er zowel directe leereffecten als gemiddelde en grote transfer-effecten. Studenten onthouden dus meer en kunnen het geleerde beter toepassen in een nieuwe situatie na het bestuderen van een gesproken tekst met plaatjes dan na het bestuderen van een geschreven tekst met plaatjes.

Het effect treedt onder gecontroleerde (laboratorium)condities consequent en overtuigend op. Maar wie het principe wil benutten in de onderwijspraktijk moet rekening houden met een aantal beperkende factoren.

Bij zelf tempo bepalen verdwijnt het modaliteitseffect

In twee studies bij basisschoolkinderen blijkt het modaliteitseffect niet altijd stabiel op te treden (zie figuur 1). Als leerlingen hun eigen tempo van leren kunnen bepalen, treedt in de ene studie het modaliteitseffect wel op (A) en is

MODALITEITSEFFECT

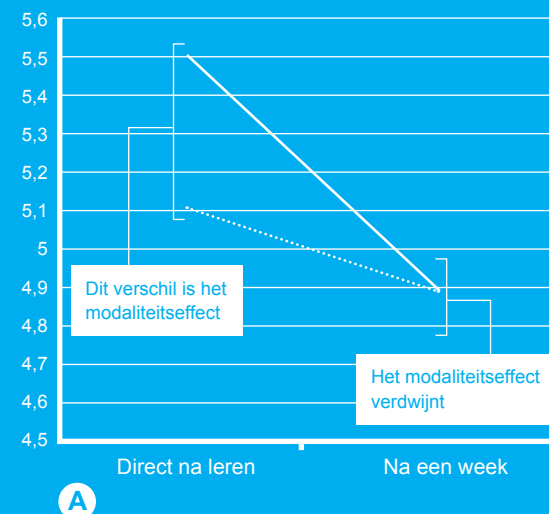
Het modaliteitseffect houdt in dat een gesproken tekst met plaatjes meer leer-effect heeft dan een geschreven tekst met plaatjes.

in de andere studie het effect omgekeerd (B). In het onderzoek van Mayer is het tempo van leren gestuurd door de computer. De student ziet een scherm en na een tijdje verschijnt automatisch het volgende scherm. De leerder kan dus niet zijn of haar eigen tempo bepalen. Ook in een ander onderzoek (Tabbers, 2002, bij studenten) verdwijnt het modaliteitseffect als leerders zelf hun leertempo kunnen bepalen. Daarbij hebben bepaalde beperkingen van het kortetermijngeheugen waarschijnlijk een minder grote invloed, doordat de leerder nog een keer terug kan kijken in de tekst.

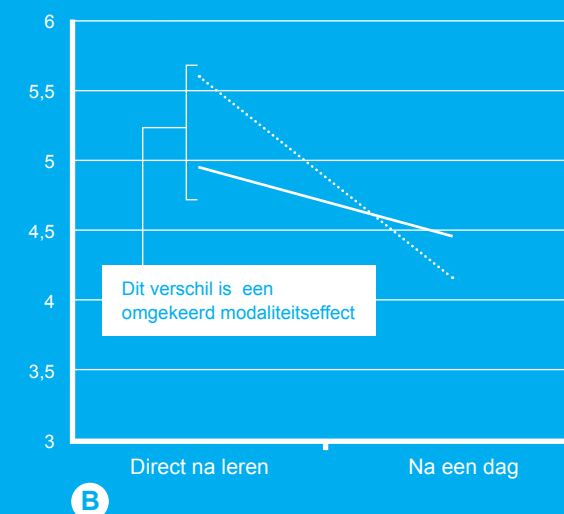
Op lange termijn leren leerlingen meer van lezen dan van luisteren

Als leerlingen in hun eigen tempo werken, ebt het bestaande effect op lange termijn weg en keert het zelfs om bij transfervragen. Er zijn maar weinig studies gedaan naar leereffecten op lange termijn. De studies van onder anderen Mayer richtten zich alleen op de kortetermijneffecten. In de twee eerder aangehaalde studies met basisschoolleerlingen werden de kinderen nogmaals een week (studie 1) of een dag (studie 2) later getest. Het modaliteitseffect bleek in beide studies op lange termijn te verdwijnen (A) of zelfs om te keren (C en D). Op lange termijn onthouden kinderen evenveel van geschreven tekst met plaatjes als van gesproken tekst met plaatjes,

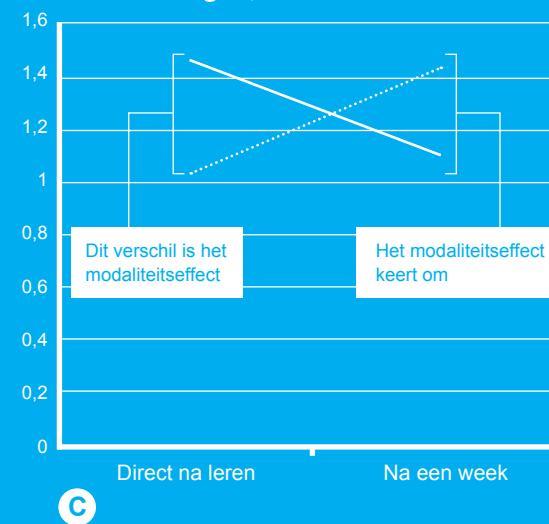
Letterlijke vragen, studie 1



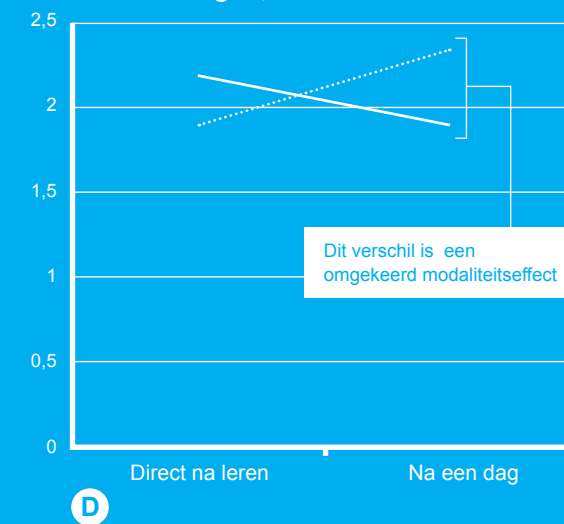
Letterlijke vragen, studie 2



Transfervragen, studie 1



Transfervragen, studie 2



..... Lezen — Luisteren

Figuur 1:

Resultaten van twee studies (Segers et al., 2008 en Witteman & Segers, 2010) naar het modaliteitseffect waarbij basisschoolleerlingen zelf het tempo mogen bepalen. In tegenstelling tot de resultaten bij Mayer laten deze resultaten zien dat het modaliteitseffect niet altijd optreedt, soms verdwijnt, of zelfs omkeert.

maar is geschreven tekst met plaatjes met name het beste als het gaat om transfer, het toepassen van het geleerde in een nieuwe situatie.

Wat is de verklaring van deze tegenstrijdige resultaten? We weten het niet zeker, maar door de tekst te lezen in plaats van te beluisteren vindt waarschijnlijk een diepere verwerking van de tekst plaats. Kinderen die een geschreven tekst bestuderen, kunnen makkelijk terugkijken naar een stukje dat ze niet goed begrepen. Ze kunnen even pauzeren om naar een plaatje te kijken en de geschreven woorden moeten in het hoofd alsnog worden verklankt. Daardoor leren ze op een andere en waarschijnlijk betere manier. Het is in elk geval niet zo dat de lezers het geleerde langer onthouden omdat ze meer tijd namen om de opgaven te maken. Ze konden alleen zelf de tijd verdelen die ze per opgave besteedden.

Leerlingen leren ook van toetsen maken

Een interessant bijkomend verschijnsel in de studies bij figuur 1 is het zogenoemde toets-effect. Hoewel de kinderen andere vragen kregen op de twee tijdstippen (direct na het leren en een dag of een week later), is toch voor de geschreven tekst te zien dat er een toename is in kennis over de tijd bij de transfervragen. Door het testen moet het geleerde opnieuw geactiveerd worden in het brein. Dit heeft een positief effect op het onthouden.

Niet alle plaatjes hebben een toegevoegd leereffect

Kinderen leren, zoals eerder gezegd, meer van een multimediale tekst. Maar niet alle afbeeldingen ondersteunen het leren. Er zijn vijf typen plaatjes die aflopen in toegevoegde waarde voor

het leren (Carney & Levin, 2002): (1) plaatjes die een ezelsbruggetje zijn, (2) interpretatieplaatjes (complexe plaatjes, zoals een dwarsdoorsnede van een boormachine), (3) organisatieplaatjes (bijvoorbeeld een plaatje van Nederland waarbij de verschillende bodemsoorten uit de tekst visueel staan weergegeven), (4) representatieplaatjes (weergave van een situatie in een verhaal) en (5) decoratieve plaatjes. Decoratieve plaatjes blijken zelfs een negatief effect op het leren te hebben, omdat ze afleiden van het te leren materiaal. In het onderzoek van Mayer worden vooral interpretatieplaatjes gebruikt. Hierbij is het plaatje vaak hard nodig om de tekst te begrijpen. Dit zal een versterkend effect hebben gehad op de resultaten. Complexere plaatjes, die eigenlijk op zichzelf al een verhaal vormen, geven dus het grootste leereffect. Overbodige plaatjes zijn afleiders, en hebben een negatief effect op het leren.

Met veel voorkennis is een plaatje minder nodig

Verder heeft een plaatje geen toegevoegde waarde wanneer een leerder al veel voorkennis heeft (Schnotz, 2011); de leerder heeft het plaatje niet meer nodig om de tekst te begrijpen. Een interpretatie- of organisatieplaatje verandert zo, afhankelijk van de voorkennis van de leerder, min of meer in een decoratief plaatje. Het kan dan zelfs het leereffect inperken omdat het de aandacht afleidt.

Implicaties

Multimediale teksten worden steeds vaker gebruikt in de klas. Dat ze leereffecten kunnen vergroten, is in een aantal grote studies aangetoond. Maar designprincipes kunnen niet zo maar één-op-één worden vertaald naar de praktijk. Leerlingen leren

niet altijd meer van gesproken tekst met plaatjes. Het beeld is duidelijk genuanceerder.

Leraren en ontwerpers van digitaal leer-materiaal die zich bewust zijn van de kracht en beperkingen van multimedia, kunnen de leereffecten ervan vergroten. Het vraagt bijvoorbeeld veel van een leerling die een tekst verwerkt met plaatjes die afleiden. Het is beter om overbodige plaatjes te vermijden en een digibord bijvoorbeeld rustig te houden. Het kortetermijngeheugen kan in dergelijke situaties snel overbelast raken, zeker bij leerlingen met weinig voorkennis of bij zwakke lezers. Teksten zouden daarom moeten aansluiten bij de voorkennis van het kind.

Het is beter om geschreven teksten met plaatjes in eigen tempo te laten verwerken, dat is met name belangrijk voor de langetermijneffecten. De leerlingen hebben zo controle over het eigen leerproces en ze kunnen focussen op de voor hen moeilijke stukken in de tekst.

Tot slot is het goed om terug te komen op het geleerde. Niet door de tekst nog een keer te laten lezen, maar door actief het geleerde uit het geheugen op te laten halen. Tussentijdse testen moeten niet alleen toetsen, maar ook als leermiddel fungeren en transfervragen bevatten.



Eliane Segers

Hoofdauteur
e.segers@pwo.ru.nl

Eliane Segers is als universitair hoofddocent verbonden aan het Behavioural Science Institute van de Radboud Universiteit Nijmegen. Haar onderzoek richt zich onder andere op het optimaliseren van het leren, vaak in interactie met de computer.

Wat we weten over leren van beeld en geluid

- Het modaliteitseffect is een robuust effect en houdt in dat mensen meer leren van auditieve tekst met plaatjes dan van geschreven tekst met plaatjes.
- Het effect geldt niet bij alle typen plaatjes, niet als de leerder veel voorkennis heeft of als de leerder zelf het tempo mag bepalen.
- Leerlingen onthouden de stof langer als ze een geschreven tekst met plaatjes zelf lezen in hun eigen tempo.

Meer weten?

Baddeley, A.D. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual review of psychology*, 63: 1-29.

Carney, R.N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14, 5-26.

Ginns, P. (2005). Meta-analysis of the modality effect. *Learning & Instruction*, 15, 313-331.

Mayer, R.E. (2009). *Multimedia learning* (2de ed.), Cambridge: University Press.

Schnotz, W. (2011). Colorful Bouquets in Multimedia Research: A Closer Look at the Modality Effect. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25, 269-276.

Schüler, A., Scheiter, K., & Schmidt-Weigand, F., (2011). Boundary conditions and constraints of the modality effect. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25, 211-220.

Segers, E., Verhoeven, L., & Hulstijn-Hendrikse, N. (2008). Cognitive processes in children's multimedia text learning. *Applied Cognitive Psychology*, 22, 375-387.

Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Red.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 19-30). New York, NY: Cambridge University Press.

Tabbers, H.K. (2002). *The modality of text in multimedia instructions – refining the design guidelines*. Ongepubliceerd proefschrift. Heerlen: Open Universiteit.

Witteman, M.J., & Segers, E. (2010). The modality effect tested in children in a user-paced multimedia environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 132-142.

2

Kennis leren verwerven met informatie van internet

Saskia Brand-Gruwel

Centre for Learning Sciences and Technologies (CELSTEC),
Open Universiteit

Amber Walraven

ITS, Radboud Universiteit Nijmegen

In het hedendaagse onderwijs wordt steeds meer van leerlingen verwacht dat ze uit informatie die ze op internet vinden zelfstandig kennis construeren. Uit onderzoek blijkt dat er drie instructieprincipes zijn die leerlingen helpen dit proces – van informatie naar kennis – aan te leren.

“Schrijf een werkstuk van 1200 woorden over de vraag of de mens verantwoordelijk is voor de opwarming van de aarde.” Steeds vaker krijgen leerlingen dit soort opdrachten waarbij ze over een bepaald onderwerp zelf informatie moeten zoeken op internet en zelfstandig kennis rondom het onderwerp moeten construeren. Het is daarvoor van belang dat leerlingen goed hun weg weten te vinden op internet en be-

trouwbaar informatie kunnen selecteren. Het is op zichzelf gemakkelijk allerlei informatie te vinden, een kwestie van ‘even’ googelen, want ‘alles staat op internet’. Maar leerlingen hebben daarbij de vaardigheid nodig om die informatie te selecteren op betrouwbaarheid en bruikbaarheid. Dit is niet eenvoudig, want het internet bevat een oceaan aan informatie, waarvan de herkomst soms moeilijk te achterhalen is en de

Schema voor het oplossen van informatieproblemen bij een opdracht



De vaardigheid om vanuit informatie op internet kennis te construeren kan worden getypeerd als een hogere-ordevaardigheid

betrouwbaarheid niet altijd duidelijk. Zeker bij opdrachten waarbij tegenstrijdige informatie kan worden gevonden, is het van belang dat leerlingen kritisch kunnen omgaan met de gevonden informatie. Dit vraagt vaardigheden die kunnen worden omschreven als informatievaardigheden.

Wat zijn informatievaardigheden?

Informatievaardigheden omvatten: het kunnen formuleren van goede zoekvragen, het vaststellen welke informatie nodig is, het bepalen van de zoekstrategie met de te hanteren trefwoorden, het beoordelen en selecteren van bronnen en informatie, het grondig bestuderen en het verwerken van de informatie in bijvoorbeeld een werkstuk of spreekbeurt (Brand-Gruwel et al., 2005).

Leerlingen vinden zichzelf vaak goed in het zoeken en vinden van informatie op internet. Als het gaat om deze stappen in het proces doen ze het ook zeker niet slecht. Leraren zeggen dan ook vaak: “Mijn leerlingen kunnen dat beter dan ik.” Ze zijn inderdaad soms sneller met de computer, weten precies hoe de browser werkt, enzovoorts. Maar zowel als het gaat om de stappen die aan het zoeken vooraf gaan – het formuleren van goede zoekvragen (zeker voor meer complexe opdrachten, zoals een profielwerkstuk) – en de stappen die volgen als ze informatie hebben gevonden, scoren leerlingen minder goed (zie bijvoorbeeld Brand-Gruwel & Gerjets, 2008).

In de eerste plaats hebben (zeker jongere) leerlingen bij het beoordelen van bronnen en informatie niet de neiging te twifelen aan de waarde ervan. Ze nemen een weinig kritische houding aan en gebruiken bij het beoordelen oppervlakkige criteria als uiterlijk en lengte van

de tekst en het gehanteerde taalgebruik. Deze criteria worden vaak rigide gehanteerd, zoals “een blogpost is altijd onbetrouwbaar” (Kuiper et al, 2005; Walraven, 2008). Daarnaast nemen leerlingen vaak te weinig tijd voor de laatste stap van het proces: het grondig bestuderen en verwerken van de gevonden en geselecteerde informatie. Het is deze vaardigheid die ervoor zorgt dat vanuit de gevonden informatie kennis wordt geconstrueerd.

Drie instructieprincipes

Als het gaat om de informatievaardigheid van leerlingen valt er dus nog heel wat winst te behalen. Het gaat hier om complexe, hogere-ordevaardigheden, die leerlingen niet vanzelf leren. Zij hebben hiervoor instructie nodig. De vragen die hierbij gesteld kunnen worden zijn: Hoe pakken we onderwijs in informatievaardigheden aan? Hoe geven we dit vorm in een curriculum? Welke didactische werkvormen zijn het meest geschikt voor het aanleren van deze vaardigheden? Verschillende onderzoeken hebben drie principes opgeleverd die handvatten bieden voor het ontwerpen van instructie in informatievaardigheden.

1. Integratie in de vakinhoud

Informatievaardigheden kunnen worden getypeerd als hogere-ordevaardigheden. Het zijn activiteiten in een hiërarchisch leerproces die lagere-ordeprocessen ondersteunen. Een lagere-ordeproces is bijvoorbeeld de opdracht waarmee dit artikel begon: “Schrijf een werkstuk over de gevolgen van de opwarming van de aarde.” De informatievaardigheden waarmee de leerling deze opdracht aanpakt zijn het hogere-ordeproces. Als een leerling in staat is te

bepalen wat de informatiebehoefte is, vragen te formuleren, informatie te selecteren en beoordelen en te verwerken (hogere orde), komt dit de kennisconstructie ten goede (Walraven 2008). Dit maakt dat hogere-ordevaardigheden het beste kunnen worden onderwezen in de context van een vakinhoud, waarbij realistische hele opdrachten de motivatie bevorderen.

Het integreren van instructie in informatievaardigheden in het *vakinhoudelijke onderwijs* kan dus het beste worden gekoppeld aan opdrachten die een beroep doen op deze vaardigheden. Het mes snijdt dan aan twee kanten, want aandacht voor zowel de lagere- als hogere-ordeaspecten verhoogt de kwaliteit van het onderwijs. Dat betekent dat niet alleen de informatievaardigheden van de leerlingen verbeteren, maar dat het ook de kennisconstructie ten goede komt. Uit onderzoek (Walraven, 2008) blijkt dat dit inderdaad zo kan werken. In 15 lessen geschiedenis over WOII in het vo leerden leerlingen naast de vakinhoud ook kritisch om te gaan met informatie op internet. Deze leerlingen waren na het volgen van de lessen kritischer dan de controlegroep en presteerden op het gezamenlijke geschiedenisproefwerk over WOII significant beter.

2. Aanleren van een systematische aanpak

Bij het aanleren van complexe vaardigheden, zoals informatievaardigheden, is het van belang om aandacht te besteden aan de systematische aanpak. Welke stappen moeten worden gezet? En hoe? De systematische aanpak die gehanteerd kan worden bij informatievaardigheden is gebaseerd op onderzoek (Brand-Gruwel et al., 2005) en bestaat uit vijf stappen:

1. het verhelderen van de zoekvragen;
2. het bepalen van de zoekstrategie;
3. het beoordelen en selecteren van informatie;
4. het bestuderen van de gevonden informatie;
5. het presenteren van de informatie door middel van bijvoorbeeld een werkstuk.

Bij het uitvoeren van deze stappen is een aantal vragen leidend. Bijvoorbeeld bij de stap 'beoordelen en selecteren' zijn dat vragen als: Hoe bruikbaar is de informatie in het licht van de gestelde vragen? Hoe betrouwbaar is de informatie? Of concreter: Wie is de auteur? Welke organisatie zit er achter deze site? Is het wel een primaire bron?

Uit onderzoek (Wopereis et al., 2008) weten we dat een *proceswerkblad* helpt om leerlingen een systematische aanpak te leren hanteren. Proceswerkbladen zijn werkbladen waarop staat aangegeven welke stappen doorlopen moeten worden. Tijdens het maken van opdrachten beantwoorden de leerlingen de vragen die betrekking hebben op de stappen. Procesbladen kunnen in het begin uitgebreid zijn en alle stappen tot in detail bevatten. Gaandeweg kan de ondersteuning worden verminderd door de detailvragen weg te laten en alleen de hoofdvragen bij de stappen weer te geven. Belangrijk is dat leerlingen terugkijken hoe ze de stappen hebben uitgevoerd en waarom dit al dan niet succesvol was. Dit reflecteren is een belangrijk aspect in het leren van een goede aanpak.

3. Ontwikkelen van mentale modellen

Leerlingen kunnen beter informatievaardigheden ontwikkelen als zij meer kennis bezitten over (zoeken op) het internet: Welke criteria kun je gebruiken om bronnen en informatie te beoor-

delen? Wat is een zoekmachine of een website? Wat is het effect van zoeken met booleaanse operatoren voor het verfijnen van zoekacties? Leraren kunnen leerlingen deze kennis in de vorm van mentale modellen (mentale schema's van onderling samenhangende feiten, concepten en principes) aanbieden, bijvoorbeeld in de vorm van een reader of website, of samen met hen ontwikkelen (Van Merriënboer & Kirschner, 2012).

Een voorbeeld hiervan is het samen maken van *mindmaps*. Op deze wijze bouwen leerlingen een eigen mentaal model. De inhoud



Saskia Brand-Gruwel

Hoofdauteur
saskia.brand-gruwel@ou.nl

Saskia Brand-Gruwel is hoogleraar Onderwijswetenschappen bij het Centre for Learning Sciences and Technologies (CELSTEC) aan de Open Universiteit. Haar onderzoek richt zich op digitale media en leren, en instructional design.

beklijft beter en de leerlingen ervaren het als een gezamenlijk product. In een onderzoek van Walraven (2008) maakten leraren en leerlingen samen een mindmap over het beoordelen van informatie. Deze mindmap, op een grote poster, groeide tijdens de klassikale discussies. Zo ontstond een steeds geavanceerder netwerk van criteria. De leerlingen bleken hierdoor meer inzicht te krijgen in beoordelingscriteria ten aanzien van de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van bronnen en informatie.

Amber Walraven

Auteur

Amber Walraven is senior onderzoeker onderwijs bij het ITS aan de Radboud Universiteit. Haar onderzoek richt zich op integratie van ict in het onderwijs, ict-geletterdheid en onderwijsinnovatie.

Wat we weten over instructie in informatievaardigheden

- Leerlingen die met informatie van internet zelfstandig kennis moeten construeren hebben instructie nodig in informatievaardigheden, want leerlingen ontwikkelen deze hogere-ordevaardigheden niet vanzelf.
- Verschillende onderzoeken hebben drie principes opgeleverd die handvatten bieden voor het ontwerpen van instructie in informatievaardigheden:
 - Integratie in de vakinhoud. Leerlingen leren hogere-ordevaardigheden beter aan in realistische contexten.
 - Het aanleren van een systematische aanpak voor het uitvoeren van informatievaardigheden. Proceswerkbladen kunnen hierbij helpen.
 - Het aanbrengen van mentale modellen. Het samen met leerlingen construeren van mindmaps is hiervan een goed voorbeeld.

Meer weten?

Brand-Gruwel, S., Wopereis, I. & Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novices: analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behaviour*, 21, 487-508.

Brand-Gruwel, S. & Gerjets, P. (Red.) (2008). Instructional Support for Enhancing Students' Information Problem Solving Ability. *Computers in Human Behaviour*, 24 (3).

Kuiper, E., Volman, M. & Terwel, J. (2005). The web as an information resource in K-12 education: Strategies for supporting students in searching and processing information. *Review of Educational Research*, 75, 285-328.

Merriënboer, J.J.G. van & Kirschner, P. A. (2012). *Ten steps to complex learning*. New York, NY: Routledge.

Walraven, A. (2008). *Becoming a critical websearcher: Effects of instruction to foster transfer*. Heerlen: Open Universiteit.

Wopereis, I., Brand-Gruwel, S. & Vermetten, Y. (2008). The effect of embedded instruction on solving information problems. *Computers in Human Behaviour*, 24, 738-752.

Online Masterclass

Als u een account aanmaakt op www.OpenU.nl (de leer- en werkomgeving van de Open Universiteit), dan kunt u vervolgens op <http://portal.ou.nl/web/masterclass-ow-130313/aankondiging> de opnames bekijken van de online masterclass 'Hoe maak ik van mijn leerlingen kritische webgebruikers?'. Deze masterclass liep van 13 tot 20 maart 2013, georganiseerd door Kennisnet en CELSTEC.

3

TPACK: kennis en vaardigheden voor ict-integratie

Joke Voogt & Petra Fisser
Universiteit Twente

Jo Tondeur & Johan van Braak
Universiteit Gent

Leraren die succesvol onderwijs met ict verzorgen slagen erin hun technologische, vakinhoudelijke en didactische kennis en vaardigheden te integreren. De kennis die dit vraagt noemen we TPACK. TPACK beoogt meer te zijn dan de som der delen: door integratie versterken de drie kennisdomeinen elkaar.

Een briljant wiskundige is nog geen goede leraar. Een goede leraar is iemand die zijn didactische kennis en vaardigheden zodanig met zijn vakinhoudelijke kennis combineert dat zijn leerlingen zich ingewikkelde concepten en processen van een bepaald domein kunnen eigen maken. Deze unieke deskundigheid noemen we Pedagogical Content Knowledge (Shulman, 1986). Echter: vandaag de dag heeft een goede

leraar nog een andere vorm van kennis nodig, en dat is kennis van technologie. Technologie is de afgelopen jaren steeds belangrijker geworden voor de inrichting en organisatie van het onderwijsleerproces. Koehler en Mishra (2008) hebben dit aspect aan het oorspronkelijke model van Shulman toegevoegd. Ze noemen het TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) en beschrijven hiermee de kennis

De kern van TPACK is de combinatie tussen waarin een leraar lesgeeft, hoe hij dat doet én waarmee

en vaardigheden die leraren nodig hebben om technologie effectief te kunnen integreren in bestaande en nieuwe onderwijspraktijken. Koehler en Mishra gaan ervan uit dat hiervoor vakinhoudelijke, didactische en technologische kennis moet worden geïntegreerd. Dat is de kern van TPACK: de combinatie tussen *waarin* een leraar lesgeeft, *hoe* hij dat doet én *waarmee*.

Gevisualiseerd (figuur 1) zijn de drie domeinen technologische kennis (TK, Technological Knowledge), vakinhoudelijke kennis (CK, Content Knowledge) en didactische kennis (PK, Pedagogical Knowledge) te onderscheiden. De overlappen tussen deze drie kennisdomeinen geven de integratie weer: PCK (vakdidactische kennis), TPK (integratie van didactische en technologische kennis), TCK (integratie van vakinhoudelijke en technologische kennis) en TP(A)CK (de integratie van kennis van alle verschillende kennisdomeinen). Succesvol onder-

wijs verzorgen met behulp van ict betekent dat de leraar continu een balans zoekt tussen de kennisdomeinen van het TPACK-model.

Toepassingen van TPACK

TPACK is dus in de eerste plaats een vorm van kennis. Daarnaast wordt TPACK in toenemende mate gebruikt als een conceptueel model om op de integratie van ict in het onderwijs te reflecteren. Leraren kunnen bijvoorbeeld bij het ontwerpen van ict-rijke lessen nagaan op welke wijze vakinhoud, didactiek en technologie elkaar versterken.

Voor beide toepassingen geldt: TPACK biedt een gemeenschappelijke taal en daarmee een gemeenschappelijke richting. Het model is aantrekkelijk omdat het eenvoud en complexiteit verenigt. De empirische onderbouwing van TPACK is sterk in ontwikkeling, maar de hierna volgende, meest recente onderzoeksresultaten

laten zien dat TPACK leraren inderdaad kan helpen bij het maken van beredeneerde keuzes over hoe ict ingezet kan worden in het onderwijs.

Wat is het nut van TPACK voor de integratie van ict in de onderwijspraktijk?

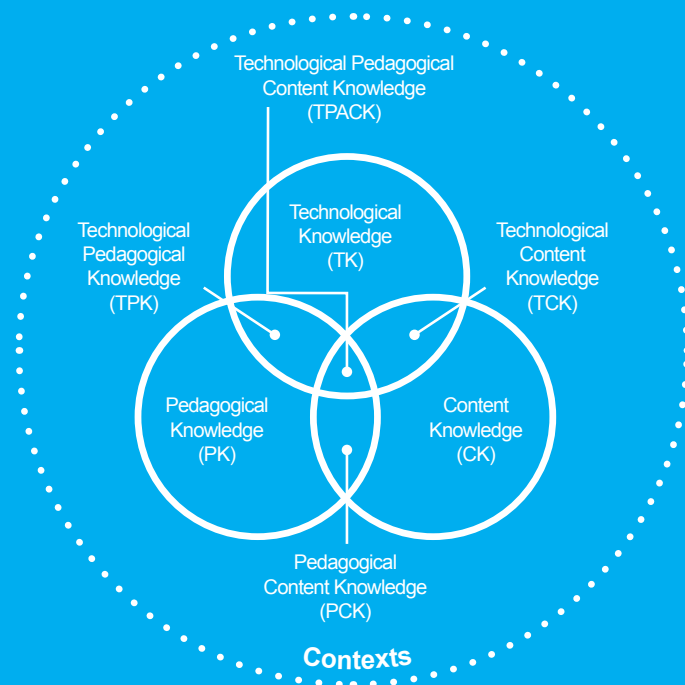
De kracht van TPACK is dat het leraren aanzet te kijken naar de toegevoegde waarde van ict voor het leerproces van leerlingen. Het zet hen aan tot kritisch denken over hun eigen praktijkkennis en de kennis en vaardigheden die zij nodig (zouden moeten) hebben om ict zinvol te kunnen inzetten in hun vak, met behulp van een bepaalde didactiek. Zo wordt voorkomen dat ict aan een bestaande didactiek of vakinhoud wordt toegevoegd, zonder dat duidelijk is welke functie het in het leerproces vervult.

Onderzoek (Agyei & Voogt, 2012) toont aan dat leraren (in opleiding) die hebben deel-

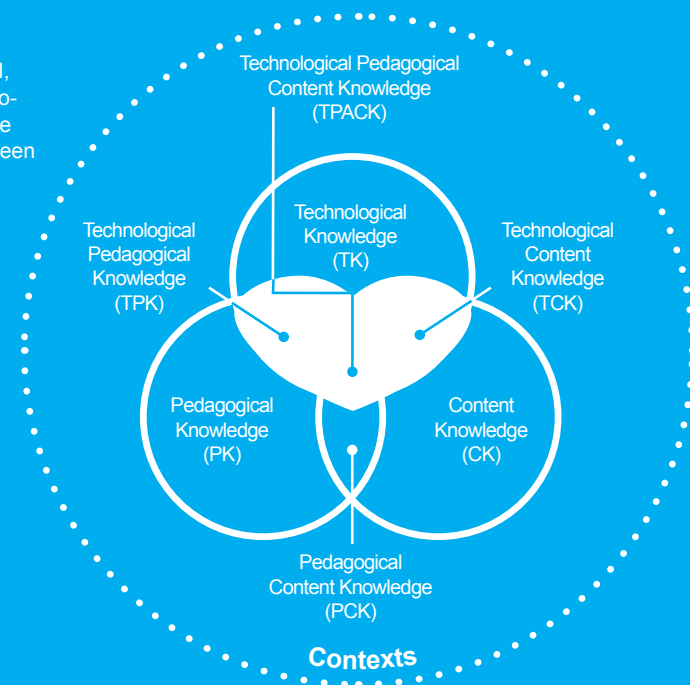
genomen aan een professionaliseringstraject, waarbij TPACK als conceptueel kader wordt gebruikt om ict-rijke lessen te leren ontwerpen, vinden dat zij beter in staat zijn om ict in hun lespraktijk te integreren dan daarvoor het geval was. Dit beeld wordt bevestigd door lesobservaties. Een voorbeeld is het inzetten van spreadsheets (=technologie) in een les die als doel heeft het begrip kwadratische functie (=vakinhoud) te begrijpen en waar leerlingen worden uitgedaagd de vorm van de grafische weergave van de functie – een parabool – te voorspellen (=didactiek) (Agyei & Voogt, 2012).

Koehler en Mishra (2008) gaan ervan uit dat leraren zich ontwikkelen in de drie afzonderlijke kennisdomeinen, waarbij zij – door de relaties die zij leggen – als het ware nieuwe kennisdomeinen bouwen. Daarom benoemen zij de overlap tussen TK en PK als TPK en tussen TK en CK als TCK. Uit recent vragenlijstonder-

Figuur 1:
Het TPACK model (Koehler & Mishra, 2008)



Figuur 2:
TPACK core, ofwel het hart van het model, integreert kennis uit drie domeinen: technologische, vakinhoudelijke en pedagogische kennis (TPK, TCK en TPCK) en vormt zo een nieuw kennisdomein (Fisser et al., 2012).



zoek van Fisser et al. (2012, 2013) blijkt echter dat leraren in de praktijk TPK, TCK en TPACK niet als aparte domeinen onderscheiden, maar het als één geheel zien. Dus kijkend naar de T-gerelateerde kennisdomeinen zijn uiteindelijk maar twee domeinen teruggevonden: het oorspronkelijke TK enerzijds en de combinatie van TPK, TCK en TPACK. Fisser et al. (2012) duiden deze combinatie aan met 'TPACK core', ofwel het hart van het model (zie figuur 2). Deze resultaten wijzen erop dat het gebruik van technologie (conceptueel) weliswaar te onderscheiden is, maar dat het in de praktijk een geïntegreerd onderdeel is van de vak kennis en didactische vaardigheid van leraren.

Verschillende conceptuele invullingen van TPACK

Er is een aantal discussiepunten over de invulling van het model. Een eerste punt betreft de K van Kennis. TPACK heeft alleen betrekking op de kennis en vaardigheden die leraren nodig hebben. Echter: of leraren ict integreren in hun onderwijspraktijk hangt ook af van hun opvattingen over onderwijs, hun attitude en hun gevoel van bekwaamheid op het gebied van ict. Het is een optelsom die voor iedere leraar een andere uitkomst biedt. Maar het gevoel van wel of niet bekwaam te zijn blijkt een factor van betekenis.

Daarnaast zijn er verschillende opvattingen over de T van Technologie in het model. Koehler en Mishra zijn van mening dat het gaat over de T in de brede zin van het woord, van 'oude' technologie (boek, krijtje, bord, et cetera) tot 'nieuwe' technologie (ict). Diverse auteurs pleiten er echter voor om de T toe te spitsen op ict, omdat leraren vaak wel weten hoe ze 'oude' technologie effectief kunnen gebruiken (die

VOORBEELDEN VAN TK EN TPACK

TK (technologische kennis)

"Ik ken veel verschillende ict-toepassingen."
"Ik kan mijn eigen ict-problemen oplossen."

TPACK (integratie van ict)

"Ik weet hoe ik ict-toepassingen kan gebruiken om concepten uit mijn vakgebied op een andere manier te presenteren aan mijn studenten."
"Ik kan lessen geven waarbij ict, vakinhoud en didactiek op een goede manier zijn geïntegreerd."

kennis maakt immers deel uit van hun PCK, hun vakdidactische kennis), maar niet over het benodigde repertoire beschikken om ict effectief te integreren in hun onderwijspraktijk. Door de T van TPACK te richten op nieuwe technologie benadruk je dat het gaat om een nieuwe, relevante vorm van kennis, die nieuwe vragen oproept. Alleen al door zich deze vragen te stellen breiden leraren hun repertoire uit.

Hoe wordt TPACK gemeten?

Er zijn twee typen instrumenten die gebruikt kunnen worden om vast te stellen of een docent TPACK ontwikkelt: zelfbeoordeling door middel van een vragenlijst en beoordeling op basis van prestatie. De meest gebruikte vragenlijst is die van Schmidt et al. (2009). Bij beoordeling op basis van prestatie is vaak sprake van een *rubric*, waarmee een lessenplan van een docent of ontwikkeld materiaal wordt beoordeeld, of een les van een docent wordt geobserveerd. Er

wordt vooral naar de *fit* gekeken: wordt de technologie effectief geïntegreerd in het (geplande) onderwijs, zoals in het eerder genoemde voorbeeld over het gebruik van spreadsheets. Het meten van TPACK op basis van prestatie is nog sterk in ontwikkeling.

Hoe kunnen leraren TPACK ontwikkelen?

TPACK leer je niet uit een boekje. Het zijn kennis en vaardigheden die een leraar (gaandeweg) zelf ontwikkelt. Bijvoorbeeld door actief betrokken te zijn of te worden bij het ontwerp en de implementatie van ict-rijke lessen (Voogt et al., 2013). Als het gaat om het

ontwikkelen van TPACK op de lerarenopleiding zijn er drie strategieën effectief (Polly et al. 2010): (a) inzetten op begeleiding en opleiding van lerarenopleiders; (b) de ontwikkeling van TPACK koppelen aan stages van leraren-opleiding, in nauwe samenwerking met stagebegeleiders; (c) een ict-rijk curriculum ontwikkelen in kennisgemeenschappen van lerarenopleiders, leraren en leraren-in-opleiding.

Deze strategieën voldoen aan de algemeen erkende basisprincipes van effectieve professionalisering van leraren: werkplekleren, gedurende langere tijd, gericht op inhoud en de verbetering van het leren van leerlingen.



Joke Voogt

Hoofdauteur
j.m.voogt@utwente.nl

Joke Voogt is universitair hoofddocent aan de Universiteit Twente. Haar onderzoek richt zich op ict-integratie, de rol van leraren hierin en hun voorbereiding erop.

Petra Fisser, Jo Tondeur & Johan van Braak

Auteurs

Petra Fisser is universitair docent, Universiteit Twente. Zij onderzoekt de implementatie van ict.

Jo Tondeur is postdoctoraal onderzoeker, Universiteit Gent. Hij doet onderzoek naar onderwijsinnovatie.

Johan van Braak is universitair hoofddocent, Universiteit Gent. Hij doet onderzoek naar ict-integratie in het onderwijs.

Wat we weten over TPACK

- TPACK staat voor de kennis en vaardigheden die leraren nodig hebben om ict op een effectieve manier te integreren in hun onderwijs.
- Door leraren actief te betrekken bij het ontwerp en de implementatie van ict-rijke lessen ontwikkelen ze TPACK, omdat een dergelijke aanpak gebaseerd is op algemeen geldende principes voor effectieve professionalisering van leraren.
- Leraren die TPACK hebben ontwikkeld kunnen beredeneerde keuzes maken over de inzet van ict in hun onderwijs; zij vinden zichzelf meer bekwaam en dat blijkt ook uit observaties van hun lespraktijk.

Meer weten?

Agyei, D & Voogt, J. (2012). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service mathematics teachers, through Teacher Design Teams, *Australasian Journal of Educational Technology*, 28 (4), 547-564.

Fisser, P., Voogt, J., Tondeur, J., Braak, J. van (2012). *Measuring pre-service teachers' perceptions of their technological pedagogical content knowledge*. Paper gepresenteerd op de AERA-conferentie, april 2012, in Vancouver.

Fisser, P., Voogt, J., Braak, J. van, & Tondeur, J., (2013). *Unraveling the TPACK model: Finding TPACK core*. Paper gepresenteerd op de SITE-conferentie, maart 2013, in New Orleans.

Koehler, M. & Mishra P. (2008). Introducing TPCK. In *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (Red. AACTE Committee on Innovation and Technology), pp. 3-29. New York, NY: Routledge.

Polly, D., Mims C., Shepherd, C.E. & Inan, F. (2010) Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26, 863-870.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.

Schmidt, D.A., Baran E., Thompson, A.S., Mishra, P., Koehler, M.J. & Shin, T.S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 123-149.

Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & Braak, J. van (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) - a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2) 109-121.

4

Ict inzetten met aandacht voor verschillen tussen leerlingen

Irma Heemskerk & Edith van Eck
Kohnstamm Instituut, Universiteit van Amsterdam

Monique Volman & Geert ten Dam
Universiteit van Amsterdam

Digitale leermiddelen hebben de potentie om in te spelen op verschillen tussen leerlingen. Maar veel ict-materiaal is helemaal niet gericht op een gevarieerde doelgroep, waardoor niet alle leerlingen er evenveel van profiteren. Welke kenmerken maken materiaal geschikt voor verschillende groepen leerlingen?

Digitale leermiddelen worden steeds vaker ingezet in het onderwijs vanuit de veronderstelling dat ze aansluiten bij de leefwereld van leerlingen. Ze kunnen een positief effect hebben op motivatie en leerprestaties. Of dit effect optreedt hangt af van de kwaliteitskenmerken van digitale leermiddelen zoals de mate waarin ze rekening houden met verschillende interesses, leefwereld,

niveau en werkwijze van leerlingen. Want niet iedereen leert op dezelfde manier met ict.

Rekening houden met verschillen

Om alle leerlingen te laten profiteren van de voordelen van ict-toepassingen, is aandacht voor individuele verschillen noodzakelijk, maar ook aandacht voor groepsverschillen. Bij onderzoek



Jongens leren vooral door het wedstrijdelement in een game en meisjes als ze informatie moeten zoeken op internet. Door beide elementen op te nemen in een game kom je tegemoet aan de behoeften van beide groepen leerlingen

naar educatieve games blijkt bijvoorbeeld dat zowel jongens als meisjes betere leerresultaten behalen dankzij de game, maar dat de achterliggende oorzaak daarvan verschilt: jongens leren vooral door het wedstrijdelement in de game en meisjes als ze informatie moeten zoeken op internet (Admiraal e.a.; ingediend). Door beide elementen op te nemen in een game kom je tegemoet aan de behoeften van beide groepen leerlingen.

Met multimediale faciliteiten en adaptieve systemen kun je, beter dan met boeken, rekening houden met verschillen tussen leerlingen. Maar veel ict-materiaal lijkt juist onbewust ontwikkeld voor een bepaalde groep. Digitale leermiddelen zijn producten in een sociaal-culturele context. Zo worden computers en techniek veelal geassocieerd met mannelijkheid. Educatieve software en games zijn daarom vaak ontworpen met het oog op mannelijke, westerse gebruikers (Ibrahim, Wills & Gilbert, 2010; Cooper, 2006).

Veel digitale leermiddelen sluiten daardoor minder goed aan bij meisjes en bij leerlingen uit etnische minderheidsgroepen en lagere sociaal-economische groepen. Dit heeft gevolgen voor de mate waarin en de manier waarop leerlingen ervan leren. Bij gebruik van ict-toepassingen die niet zo goed aansluiten is er bijvoorbeeld minder samenwerking en participatie, en zijn er meer hulpvragen van meisjes en leerlingen uit minderheidsgroepen (Heemskerk, 2008). Toepassingen die beter aansluiten op verschillende (groepen) leerlingen hebben een positief effect op concentratie, actief werken en ervaren leerresultaten. Meisjes en leerlingen uit minderheidsgroepen profiteren het meest van een gevarieerd aanbod van de lesstof, maar uiteindelijk hebben alle leerlingen er voordeel van (Heemskerk, 2008).

Materiaal dat tegemoetkomt aan een diverse doelgroep

Uit onderzoek kennen we een aantal kenmerken van ict-toepassingen die tegemoetkomen aan verschillen tussen leerlingen (Heemskerk, 2008). Leraren kunnen digitale leermiddelen 'scannen' op drie categorieën kenmerken om te bepalen in hoeverre ze geschikt zijn voor een gevarieerde doelgroep.

Kenmerken ten aanzien van de inhoud

De lesstof in digitale leermiddelen sluit beter aan bij de verschillen tussen leerlingen als het perspectief rekening houdt met en respectvol is naar diverse groepen in de samenleving, zonder stereotypering. Een breed inzetbare ict-toepassing houdt rekening met verschillende interesses van leerlingen. Meisjes hebben bijvoorbeeld meer interesse voor praktische en sociaal relevante onderwerpen, het liefst in een 'real life' context. Voor meisjes heeft een interessant onderwerp meer invloed op zelfgerapporteerde leerprestaties en hun waardering voor het materiaal, dan voor jongens (Heemskerk, 2008).

Kenmerken ten aanzien van de interface

Diversiteit krijgt een plaats als van verschillende groepen in de samenleving een representatie aanwezig is in beeld en geluid. Op plaatjes van personen komen dan zowel mannen als vrouwen voor, mensen uit etnische meerderheids- en minderheidsgroepen en uit verschillende sociale milieus. De afbeeldingen zijn niet stereotyperend en houden rekening met mogelijke taboes in verschillende culturen. Ook varieert het kleurgebruik en de mate van gedetailleerdheid in de afbeeldingen. Stemmen, geluiden en muziek zijn

afwisselend en passen bij verschillende achtergronden van leerlingen.

Digitale leermiddelen met diverse visuele en auditieve eigenschappen zijn aantrekkelijker voor een brede groep leerlingen. Voor jongens blijken leuke plaatjes een voorwaarde om een ict-toepassing te waarderen (Heemskerk, 2008). En jongens hebben voordeel van een combinatie van visuele en auditieve informatie, terwijl meisjes beter presteren met alleen visuele informatie (Luik, 2009).

Kenmerken ten aanzien van de instructie

Een ict-toepassing structureert en ondersteunt het leerproces zodanig dat het past bij de capaciteit en werkwijze van verschillende groepen leerlingen als het de volgende kenmerken heeft (Gillani, 2000; Heemskerk, 2008; Kinzie, 2008):

- Het materiaal sluit aan bij de voorkennis van alle leerlingen, wat betreft de inhoud van de lesstof, de ict-vaardigheden en de taalvaardigheden. Als de instructies niet in de moedertaal zijn, is dat soms een probleem en kunnen een woordenboek, aandacht voor helder taalgebruik en instellingsmogelijkheden voor taal helpen.
- De ict-toepassing ondersteunt meerdere leerstrategieën, zoals 'trial & error' maar ook 'observatie & imitatie' enzovoort. Niet iedereen is creatief of durft te experimenteren met computers, daarin kunnen culturele verschillen een rol spelen.
- Bij leeractiviteiten zijn samenwerking, communicatie en vaardigheden relevante aspecten. Jongens vinden competitie leuk, meisjes prefereren samenwerking. Een competitie-element kan faalangst oproepen bij leerlingen met een lage sociaaleconomische achtergrond. Wanneer leerlingen samenwerken, krijgen ze

de kans te rouleren en diverse leerervaringen op te doen als er verschillende taken en rollen ondersteund worden met het materiaal. Wat betreft communicatie: meisjes communiceren graag, maar voor sommige culturele groepen is communicatie juist problematisch. En hoe meer ruimte het materiaal biedt voor verschillende vaardigheden, hoe breder het gebruikerspubliek dat het aanspreekt. Meisjes hebben bijvoorbeeld een voorkeur voor creatieve en communicatieve vaardigheden, zoals tekenen en schrijven.

- Leerlingen ontwikkelen zelfvertrouwen als ze worden ondersteund door duidelijke help-functies met stapsgewijze opbouw (*scaffolding*) en positieve feedback. Vooral meisjes willen snel weten wat ze moeten doen, net als leerlingen uit etnische minderheidsgroepen. Overigens speelt de manier waarop leerlingen elkaar in de klas kunnen helpen ook een rol.
- Leerlingen kunnen kiezen hoe ze het programma gebruiken. Leerlingen kunnen bij dit materiaal actief participeren en zijn zelf verantwoordelijk voor hun leerproces. Vooral meisjes prefereren bijvoorbeeld een meer exploratief gebruik van digitale leermiddelen. Als het ook flexibel is en leerlingen zelf informatie kunnen toevoegen, eigen ervaringen kunnen inbrengen en zo hun eigen kennis kunnen construeren, komt dat de culturele sensitiviteit ten goede.

Betekenis voor de inzet van digitaal leermateriaal in de praktijk

Het is moeilijk zo niet onmogelijk om digitale leermiddelen te ontwerpen die even geschikt zijn voor alle leerlingen, al was het maar omdat bepaalde aspecten gunstig zijn voor de ene groep

leerlingen en juist ongunstig voor een andere. Daarnaast is relatief veel onderzoek gedaan naar verschillen tussen jongens en meisjes in relatie tot ict, maar veel minder naar sociaal-culturele verschillen, zeker in de Nederlandse context. Aandacht voor diversiteit is bovendien breder dan inspelen op verschillen tussen jongens en meisjes volgens stereotype, onveranderlijke kenmerken. Verschillen tussen meisjes onderling en tussen jongens onderling zijn groter dan verschillen tussen meisjes en jongens als groep. Hetzelfde geldt voor verschillen tussen leerlingen met een andere sociaal-culturele achtergrond.

Ten slotte is het in het onderwijs ook niet de bedoeling dat het aanbod voortdurend kennis en vaardigheden versterkt die de leerlingen al in huis hebben. Er wordt ook beoogd dat leerlingen zich verbreden en dat zij bijvoorbeeld soms samenwerken, ook al werken ze liever alleen, of dat zij zich verdiepen in een onderwerp dat niet vanzelfsprekend hun belangstelling heeft. Ondanks al deze mitsen en maren kan een ict-toepassing toch



Irma Heemskerk

Hoofdauteur
iheemskerk@kohnstamm.uva.nl

Irma Heemskerk is senior onderzoeker bij het Kohnstamm Instituut van de Universiteit van Amsterdam en is gepromoveerd op het onderwerp inclusiviteit van educatieve ict-toepassingen in het voortgezet onderwijs. Huidige onderzoeksthema's zijn onder andere digitale leermiddelen en diversiteit in verschillende onderwijssectoren. (Foto: Edgar Tossijn)

rekening houden met diversiteit. Docenten kunnen digitale leermiddelen 'scannen' op bovengenoemde kenmerken. Zo kunnen zij beoordelen of dat materiaal leerlingen met verschillende achtergronden, interesses, voorkeuren en werkwijze weet te boeien. Deze 'bril' van kenmerken helpt bij het ontwikkelen en de keuze van digitale leermiddelen voor een gevarieerde groep. Docenten weten hierdoor beter hoe ze deze kunnen inzetten in de klas en of er bijvoorbeeld meer uitleg van hen nodig is, of dat leerlingen elkaar mogen helpen.

Door digitale leermiddelen systematisch te beoordelen op genoemde kenmerken kun je ict evenwichtiger inzetten, om te voorkomen dat in het ergste geval leerlingen systematisch worden uitgesloten. Uiteindelijk hebben alle leerlingen voordeel van meer inclusieve digitale leermiddelen, omdat deze tegemoetkomen aan hun uiteenlopende behoeften.

Een overzicht van beschreven kenmerken is te vinden op 4W.Kennisset.nl.

Edith van Eck, Monique Volman & Geert ten Dam

Auteurs

Edith van Eck is eveneens senior onderzoeker bij het Kohnstamm Instituut. Monique Volman en Geert ten Dam zijn beiden werkzaam als hoogleraar Onderwijskunde bij de afdeling Pedagogiek, Onderwijskunde en Lerarenopleiding van de Universiteit van Amsterdam.

Wat we weten over inzet van ict met aandacht voor verschillen

- Digitale leermiddelen die inspelen op een gevarieerd publiek, kunnen helpen voorkomen dat individuele leerlingen en leerlingen uit bepaalde groepen van de samenleving benadeeld worden in hun leerproces.
- Digitale leermiddelen kunnen individueel niet alle leerlingen aanspreken, wel kunnen ze in meer of mindere mate aansluiten bij interesses, leefwereld en werkwijze van verschillende groepen leerlingen.
- Door digitale leermiddelen te beoordelen op kenmerken op het gebied van de inhoud, de interface en de instructies, kunnen docenten nagaan in welke mate een gevarieerd leerlingpubliek aangesproken wordt.
- De bevindingen kunnen handvatten bieden bij het ontwerpen en/of kiezen van digitale leermiddelen.

Meer weten?

Admiraal, W., Huizenga, J., Heemskerk, I., Kuiper, E., Volman, M., & Dam, G. ten (ingediend). *Gender-inclusive game-based learning in secondary education*.

Cooper, J. (2006). The digital divide: the special case of gender. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 320-334. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.2006.00185.x/pdf>.

Gillani, B.B. (2000). Culturally responsive educational websites. *Educational Media International*, 37,185-195.

Heemskerk, I. (2008). *Technology makes a difference. Inclusiveness of technology in education*. Proefschrift, Universiteit van Amsterdam. <http://dare.uva.nl/document/114844>.

Ibrahim, R., Wills, G. & Gilbert, L. (2010). DeGendering Games: Towards the Development of a Gender-Inclusivity Framework (GIF). Samengevat in: *Grace Hopper Conference 2010: Grace Hopper Celebration of Women in Computing*, 28 september-2 oktober 2010, Atlanta, Georgia, 51. <http://eprints.soton.ac.uk/271564/>.

Kinzie, M.B., & Joseph, D.R.D. (2008). Gender differences in game activity preferences of middle school children: implications for educational game design. *Educational Technology Research and Development*, 56, 643-663.

Luik, P. (2011). Would boys and girls benefit from gender-specific educational software? *British Journal of Educational Technology*, 42, 128-144.

4W: Weten Wat Werkt en Waarom

4W is een wetenschappelijke uitgave van Kennisnet.

4W staat voor Weten Wat Werkt en Waarom en publiceert artikelen over opbrengsten en werking van ict-toepassingen in het onderwijs. Het gaat niet alleen om toepassingen van ict bij didactisch handelen, maar ook om toepassingen in de schoolorganisatie en voor professionalisering. De artikelen helpen professionals in het onderwijs een onderbouwde afweging te maken of inzet van een ict-toepassing adequaat en kansrijk is.

Jaargang 2, nummer 2 – juni 2013

In dit nummer:

Meer leren van beeld en geluid

Eliane Segers

Kennis leren verwerven met informatie van internet

Saskia Brand-Gruwel & Amber Walraven

TPACK: kennis en vaardigheden voor ict-integratie

Joke Voogt, Petra Fisser, Jo Tondeur & Johan van Braak

Ict inzetten met aandacht voor verschillen tussen leerlingen

Irma Heemskerk, Edith van Eck, Monique Volman
& Geert ten Dam