

Online leren: werkt dat?

Leren gebeurt steeds vaker online. Kan het leereffect ervan worden aangetoond en welke kenmerken bepalen dan de effectiviteit? In dit artikel bespreken we studies over de effectiviteit van online leren en de instructiekenmerken die een rol spelen. Ook geven we suggesties voor de implementatie van online leren.

Mary Dankbaar

Online leren (ook: e-learning of webbased leren) wordt ingezet bij opleiden en werkplekleren, omdat het een aantal belangrijke potentiële voordelen heeft. Het stelt de lerende in staat zelf te beslissen over waar en wanneer wordt geleerd en het verschaft vaak directe feedback. Gestandaardiseerde leerinhouden kunnen voor grote groepen beschikbaar worden gesteld en gemakkelijk up-to-date worden gehouden. Ook kunnen leerinhouden via tekst, beeld én geluid worden geïllustreerd.

Maar is online leren ook net zo effectief als contactonderwijs? En waardoor wordt de effectiviteit met name bepaald; wat zijn belangrijke instructiekenmerken? Deze vraag is relevant voor bedrijfsopleidingen en initiële beroepsopleidingen. Wanneer online leren een effectieve onderwijsvorm is, is de vraag gerechtvaardigd waarom het dominante model nog steeds het klassikale opleiden is. Wat zijn belemmerende factoren om online leren breed te implementeren en hoe kan dit verder worden bevorderd? Het tijdig aanleren van nieuwe kennis en vaardigheden is in onze kenniseconomie van groot belang. In een dynamische werkomgeving voldoet het klassikale model van opleiden vaak niet en is het ook te duur.

Wat is online leren?

E-learning of online leren is het vormgeven van formele of informele leersituaties met behulp van informatie- en communicatietechnologie (Rubens, 2003). Uit deze brede definitie blijkt al dat het in zekere zin ook een containerbegrip is. Het kan gaan om een online instructieprogramma (module), een simulatieprogramma of een groepsopdracht. Sinds het internettijdperk zijn

de toepassingen steeds meer webbased geworden. De belangrijkste voordelen ten opzichte van computerondersteund ('stand alone') onderwijs zijn (Dankbaar, Droste & Van Hoek, 2003):

- communicatie op afstand tussen studenten onderling en met docenten is mogelijk (bijvoorbeeld met een discussieforum);
- leerinhouden kunnen gemakkelijk up-to-date worden gehouden en zijn tegelijk toegankelijk voor grote groepen;
- voortgangsregistratie is centraal beschikbaar (managementinformatie).

De mogelijkheden van sociale software (zie kader Sociale software) en mobiele technologie bouwen hierop voort: cursisten kunnen altijd en overal met elkaar (en met de docent) communiceren en samenwerken. Bijvoorbeeld door middel van een Wiki (zie kader Wiki). Het resultaat van een Wiki-onderwijsopdracht kan beschikbaar worden gesteld aan iedereen die geïnteresseerd is. Bijvoorbeeld: docenten van de geneeskundeopleiding geven groepjes studenten de opdracht om klinische problematiek uit te werken, zoals 'facial cleft' (zie voorbeeld in kader Wiki). Bij een goed resultaat wordt dit gepubliceerd op Wikipedia, zodat patiënten deze informatie kunnen gebruiken.

Sociale software is te definiëren als 'software die de online interactie tussen mensen mogelijk maakt, virtuele relaties faciliteert, virtuele omgevingen creëert waar mensen samen kunnen werken of virtuele gemeenschappen kunnen vormen'. In brede zin omvat de term verouderde media zoals e-mail en 'instant messaging', maar sommigen beperken de betekenis tot de recentere media, zoals 'blogs', 'wikis' en social bookmarking.

(Bron: <http://nl.wikipedia.org>. Sept 2011).

Een **WIKI** is een verzameling van een bepaald type hypertextdocumenten en de software die gebruikt wordt om deze te realiseren. Een wiki is een applicatie of (web)toepassing, waarmee webdocumenten gezamenlijk kunnen worden bewerkt. Een bekend voorbeeld van een wiki is Wikipedia (bron: <http://nl.wikipedia.org>).



Figuur 1. Schermvoorbeelden uit Wikipedia. Geschreven door studenten geneeskunde Erasmus MC, zie http://en.wikipedia.org/wiki/Facial_cleft

Effectiviteit van online leren

Sinds de jaren zestig zijn er veel artikelen verschenen over computerondersteund leren en (vanaf de jaren negentig) over e-learning. De meerderheid van deze artikelen is beschrijvend van aard, zonder een evaluatie onder gebruikers of een onderzoek naar de effectiviteit (Adler & Johnson, 2000; Chumley-Jones, Dobbie & Alford, 2002). Er is een aantal review-studies naar de effectiviteit van online leren gedaan, waarin methodologisch goed uitgevoerde studies worden geanalyseerd en de resultaten worden samengevat. In deze paragraaf vatten we twee omvangrijke en vrij recente review-studies over online instructie of simulatieprogramma's samen: De studie van Sitzmann et al. (2006) naar de effectiviteit van online leren bij studenten en cursisten in het algemeen; en de studie van Cook et al. (2008) naar de effectiviteit van online leren bij studenten en cursisten in de gezondheidszorg.

Effectiviteit van online versus klassikaal leren in de algemene context (Sitzmann et al.)

Na screening van relevante studies over de periode 1991 - 2005 hebben de onderzoekers 96 studies geanalyseerd. Deze hadden betrekking op 19.000 deelnemers en 168 cursussen, waarin studenten of werknemers door middel van online of klassikale instructie kennis of vaardigheden verwierven over een breed domein (van psychologie tot technische onderwerpen). Wat betreft de leereffecten werd onderscheid gemaakt tussen declaratieve kennis (feiten en principes kennen) en procedurele kennis (weten hoe een taak moet worden uitgevoerd).

Uit de meta-analyse blijkt dat online instructie even effectief is als klassikale instructie bij het verwerven van zowel declaratieve als procedurele kennis. De combinatie van online en 'offline' leren (blended learning) is wat effectiever dan alleen klassikaal leren. Studenten zijn over beide vormen even tevreden.

Effectiviteit van online versus klassikaal leren in de gezondheidszorg (Cook et al.)

Na screening van relevante studies over de periode 1990 - 2007 hebben Cook et al. 201 studies geanalyseerd. In totaal hadden de studies betrekking op 26.000 deelnemers ('health care students' en 'workers/medici' betrokken bij opleidingen en bij werkplekleren). De vormen van online instructie uit de studies waren tutorials, virtuele patiëntenprogramma's en online discussies met peers/docenten. Deze werden vergeleken met klassikale/face-to-face (F2F) instructie en schriftelijke cursussen. Ook werd gekeken naar het effect bij 'blended learning'.

Uit de meta-analyse komt naar voren dat de online onderwijsvormen even effectief zijn als contact- of schriftelijk onderwijs, zowel voor het verwerven van kennis als van vaardigheden. Ook hier blijkt dat de combinatie van online en klassikaal leren het bij kennisgerichte interventies iets beter doet dan alleen klassikaal leren. Deelnemers zijn net zo tevreden over webbased als over traditionele onderwijsmethoden; daarbij maakt het niet uit of ze zelf de methode kiezen of dat ze deze toegewezen krijgen.

Conclusies uit het effectiviteitsonderzoek

De gemeenschappelijke conclusie van de beide meta-analyses (samen bijna 300 studies) luidt: met online instructie kunnen even goede leerresultaten worden bereikt als met traditionele instructievormen. Dit geldt in verschillende domeinen, voor opleidingen en voor leren op de werkplek, bij verschillende typen leerresultaten en bij cursisten met verschillende achtergronden. Ook in vele andere overzichtsstudies wordt de conclusie getrokken dat online onderwijs (minimaal) net zo effectief is als traditioneel onderwijs (Ruiz, Mintzer & Leipzig, 2006; Bates 2000). Online leren is dus een goed alternatief en kan zelfstandig of aanvullend op klassikaal leren worden ingezet. Er is echter nog weinig onderzoek gedaan naar de optimale mix van beide en naar de randvoorwaarden voor (volledig) online opleiden.

Een medium op zichzelf zorgt echter niet voor effectief leren; de effectiviteit wordt bepaald door de instructiekenmerken en inhoud. Clark (1983, 1994) trok deze conclusie al in de jaren 80. Friedman (1994) wees op de beperkingen van het mediavergelijkend onderzoek. Volgens hem is het methodologisch erg lastig om de vraag te beantwoorden of online instructie beter werkt dan klassikaal onderwijs, omdat dat altijd zal afhangen van de kwaliteit van de interventies. Bovendien zijn er vaak specifieke redenen om een medium te kiezen; deze unieke kenmerken maken vergelijking per definitie moeilijk. Bijvoorbeeld: bij vaardigheidstraining biedt video de mogelijkheid om de vaardigheid in eigen tempo, maar ook

‘just in time’ te bekijken. Dit versterkt de procedurele (of ‘know how’) kennis, een belangrijke component van vaardigheidstraining (Dankbaar & Lange, 2008). Dit aspect is lastig te realiseren met een klassikale of schriftelijke training.

Interessant is daarom de vraag: *wat* maakt een online (of klassikale) instructie effectief? Welke instructiekenmerken zijn van belang om in het ontwerp mee te nemen? Aan welke randvoorwaarden moet worden voldaan? Dit soort ontwerpgericht onderzoek is veel relevanter dan de (algemene) effectiviteitsvraag. Beide besproken review-studies hebben deze vraag ook meegenomen.

Instructiekenmerken voor effectief online leren

Zowel Sitzmann et al. (2006) als Cook et al. (2008) hebben gekeken naar de rol van instructiekenmerken bij het realiseren van leereffecten. Sitzmann et al. vonden dat de volgende kenmerken een positief effect hebben op het leerresultaat: *controle* door de student in de cursus, *oefeningen* en *feedback* (zie figuur 2 voor een voorbeeld).

Cook et al. vonden een inconsistent beeld. Bij sommige studies werd aangetoond dat online *oefeningen*, *feedback* en *discussies* een positief effect hadden, maar bij andere niet. Dit kan samenhangen met het feit dat de instructiekenmerken vaak slechts summier beschreven worden in de betreffende studies en dat leerresultaten verschillend worden gemeten (Cook et al., 2008). Het positieve effect van feedback en oefeningen op het leerresultaat is bekend uit eerder onderzoek (Norman, 2008). Uit onderzoek naar de effectiviteit van feedback is bekend dat aanwijzingen over een taak in de vorm van *video- of audio-fragmenten* effectief zijn voor leren (Hattie & Timperley, 2007).

Dergelijke richtlijnen sluiten logischerwijs aan op (algemene) regels voor goede instructie, aangezien het *leren* bij online leren centraal staat (of zou moeten staan). Goede instructie houdt vooral het stimuleren van *actief leren* in, zoals: de cursist moet een actieve bijdrage leveren aan het

educatieve proces, hij/zij moet zoveel mogelijk realistische problemen tegenkomen, het kennisniveau van de cursist moet een rol spelen in het leerproces, cursisten moeten zelf hun leerweg kunnen bepalen (Kaufman, 2003).

Clark & Mayer (2008) hebben op onderzoek gebaseerde richtlijnen gepubliceerd voor het ontwerpen van een online leeromgeving. Zij benadrukken het belang van vier kenmerken, die hier worden toegelicht en aangevuld met voorbeelden:

a) *Training op maat* (‘customized training’). Hiermee wordt niet bedoeld: aansluiten bij leerstijlen (dit concept is nooit met onderzoek aangetoond, stellen ze), maar: de leerinhoud laten aansluiten bij de kennis van cursisten. Online leren biedt de mogelijkheid voor inhoudelijk maatwerk (met behulp van tests) en zelfsturing door de cursist (keuze van inhoud, volgorde, tempo).

b) *Actief leren* (‘engagement in learning’). Leren vindt uitsluitend plaats wanneer de cursist actief betrokken is bij het leerproces, de informatie verwerkt en deze toepast. Dat kan in een online omgeving met opdrachten (zoals in een discussion board) of met oefenvragen (zoals in een online instructiemodule) (zie figuur 2). Of met het verrichten van ‘virtuele handelingen’, zoals in simulatieprogramma’s en games (zie figuur 3). Feedback speelt hierin een belangrijke rol.

c) *Scenariotraining*. Veel oefenen is de basis voor het beheersen van vaardigheden. Online leeromgevingen maken frequent oefenen mogelijk, ook met situaties die minder vaak voorkomen of gevaarlijk zijn. Bijvoorbeeld het oefenen van een ongeluk in de chemische industrie of de diagnose en behandeling van minder vaak voorkomende ziektes. Online scenariotraining biedt uitgebreide oefenmogelijkheden in een realistische omgeving, met herhaalmogelijkheden en feedback, op een veilige manier.

d) *Multimedia*. Een online leeromgeving biedt de mogelijkheid tekst, audio, illustraties en video in te zetten. Het kunnen aanspreken van meerdere informatiemodaliteiten maakt de informatieverwerking effectiever (Mayer, 2005). De keuze voor dynamische of statische beelden, van tekst of



Figuur 2. Links een opdracht op een discussion board voor coschap Sociale Geneeskunde; Rechts een oefening uit een online module over infectieziekten van het oog



Figuur 3. Simulatieprogramma/game voor training Spoed Eisende Hulp

audio, hangt af van de inhoud en van de voorkeuren van de cursisten.

Mayer (2005) heeft veel onderzoek gedaan naar leren met multimedia. Enkele (onderbouwde) principes die hij beschrijft zijn:

Chunking principle: geef multimediale inhoud bij voorkeur weer in korte eenheden: korte video's, overzichtelijke blokjes tekst met duidelijke titels. Hierdoor wordt het werkgeheugen van de cursist niet overbelast en kunnen verbanden gemakkelijker worden gelegd.

Modality principle: een animatie kan beter worden toegelicht met een voice-over dan met tekst. Dit laatste kan het visuele werkgeheugen overbelasten.

Contiguity principle: Presenteer de woorden en bijbehorende afbeeldingen dicht bij elkaar of op elkaar volgend, in plaats van gescheiden van elkaar. Dan zijn ze gelijktijdig in het werkgeheugen aanwezig en kan het verband tussen beide beter worden gelegd.

Er is meer onderzoek nodig om de optimale mix van instructiekenmerken in een online leeromgeving te bepalen. Daarbij is het van belang goed te definiëren welke ontwerpkeuzes zijn gemaakt met betrekking tot oefeningen, feedback, multimedia, etc.

Succesfactoren voor implementatie

Ook al kunnen met e-learning dezelfde leerresultaten worden bereikt als met klassikaal leren, toch is het klassikale en F2F model nog steeds dominant voor het ontwerp van opleidingsactiviteiten. Wat zijn succesfactoren voor implementatie van technologie bij leren?

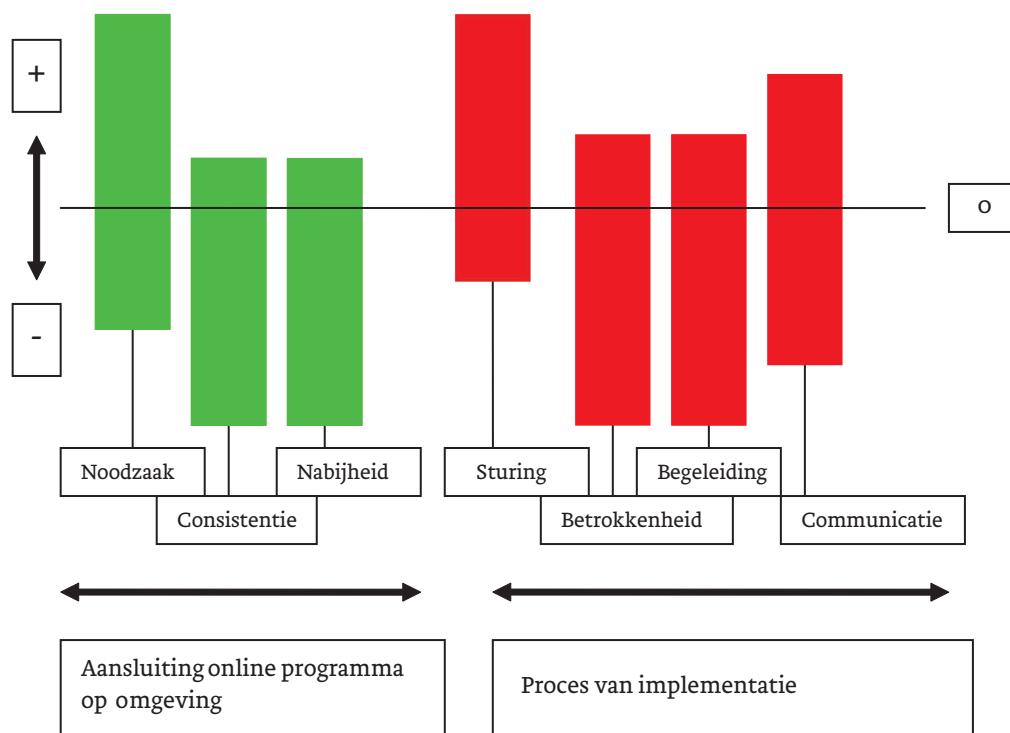
De factoren die bij de implementatie van online leren een rol spelen, komen overeen met die voor algemene onderwijs- of organisatievernieuwingen. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen 'factoren die betrekking hebben op de aansluiting van de vernieuwing op de omgeving' en 'factoren die samenhangen met het proces van implementatie' (Surf, 2005).

De factoren zijn gevisualiseerd in figuur 4, waarbij op de horizontale as de twee groepen factoren staan en op de verticale as te zien is of de betreffende factor positief (als succesfactor) dan wel negatief (als faalfactor) uitwerkt. We kunnen ze visualiseren als dimensies die een stimulerend of belemmerend effect hebben op de implementatie van online leren.

Deze factoren worden hierna verder uitgewerkt. Vanuit praktijkervaring in diverse settings geven we tips voor implementatie.

Aansluiting van online leren op de omgeving

Noodzaak: Is er een duidelijk probleem of noodzaak voor online leren? Is er een duidelijke meerwaarde en wordt die onderkend in de organisatie, zoals de noodzaak tot permanent leren? Zeker in de beginfase van invoering is het belangrijk onderwerpen te kiezen die belangrijk zijn voor de organisatie en een herkenbaar probleem oplossen. Dit kan ook worden vertaald in een businesscase: welke resultaten worden gerealiseerd, voor wie en tegen welke kosten? Vaak wordt met online leren - na een investering - een kostenbesparing gerapporteerd, zoals minder docenturen en verletijd (Ruiz, 2006). Het is echter niet gemakkelijk de kosten van een nieuwe methode te vergelijken met bestaande me-



Figuur 4. Succes/faalfactoren bij de implementatie van online leren

(factoren ontleend aan St. Surf, Succesfactoren voor instellingsbrede implementatie van ICT in het onderwijs, 2005)

thoden, omdat de kosten van de laatste vaak erg impliciet zijn.

Consistentie: Is er een samenhang met het strategische beleid, de gehanteerde onderwijsvisie en de organisatie? Sluiten de toepassingen aan bij de cultuur en werkprocessen van gebruikers? De inzet van online toepassingen vereist een goede samenwerking tussen opleiders, ontwikkelaars en adviseurs. Dat is een ander soort samenwerking dan met uitgevers; veel docenten zijn nog niet zo bekend met het ontwikkelproces en de mogelijkheden van online leren. Berman (2008) ziet de slechte aansluiting tussen ontwikkelaars en opleiders als een belangrijke barrière. Ontwikkelaars spreken vaak een andere taal dan docenten. Het helpt om vooraf de werkwijze, met voorbeelden, goed te beschrijven. Tot slot is het voor een opleider of leidinggevende soms lastig een ‘passende’ keuze te maken uit het online aanbod. Objectieve kwaliteitsindicatoren ontbreken en het vraagt kennis om snel tot een goed oordeel te komen over aansluiting van een online onderwijsproduct op de onderwijsvisie van de organisatie. Ontwikkeling van kwaliteitscriteria en goede advisering bij de selectie kunnen deze onzekerheid wegnemen.

Nabijheid: Ligt het gebruik of de ontwikkeling van online toepassingen binnen bereik? Is de technische infrastructuur geschikt, sluiten de toepassingen aan op de competenties en de situatie van betrokkenen? Is de tijd die het kost vrij te maken? Opleiders of docenten kunnen bijvoorbeeld de meerwaarde van online instructie of toetsing wel erkennen, maar vinden dat ze kennis missen om dit ook toe te passen. Docenten

zien gebrek aan kennis vaak als de belangrijkste belemmering om online toepassingen breed in te zetten. Docentprofessionalisering en facilitering kunnen deze bezwaren wegnemen.

Het proces van implementatie

Sturing: Staat de implementatie van permanent leren en efficiënt opleiden op de bestuurlijke agenda? Wordt er gestuurd op resultaat en is er aandacht voor gebruik? Zijn er voldoende middelen? Het eigen maken en inbedden van een nieuwe manier van opleiden kost tijd. Regie en facilitering zijn hierbij kernelementen. Sturing wordt gemakkelijker gemaakt wanneer er een beleidsplan is met betrekking tot onderwijs en ICT, op basis waarvan het management kan kiezen.

Betrokkenheid: De betrokkenheid van opleiders/docenten en studenten is vanzelfsprekend belangrijk; zij weten het beste waar de knelpunten zitten. Betrek hen bij de plannen en zorg ook voor draagvlak bij de ‘opinion leaders’, door workshops, presentaties, trainingen en artikelen aan te bieden.

Begeleiding: Bij inzet van technologie in het onderwijs zijn er regelmatig technische uitdagingen. Ondersteun de ‘early adopters’ die de kinderziekten tegenkomen actief, ‘pamper’ hen en wees proactief in het oplossen van knelpunten. Stimuleer de ontwikkeling van ICT-kennis bij de staf door scholing, onder andere gebruikmakend van online leren als methode (‘teach as you preach’).

Communicatie: Laat zien waar de meerwaarde ligt, wat effectief is en goed werkt en wat niet.

Laat de diversiteit aan toepassingen zien. Besteed de meeste energie aan de opleiders die graag mee willen doen.

Onze ervaring is dat uit beide groepen succesfactoren (aansluiting van online leren bij de organisatie/omgeving en het proces van implementatie) minimaal twee factoren positief moeten uitpakken, wil de implementatie effectief zijn.

Het is wenselijk onderzoek te doen naar het (relatieve) belang van deze factoren bij verschillende typen toepassingen. Berman (2009) heeft onderzocht hoe implementatiefactoren bij virtuele patiëntprogramma's doorwerken op studenttevredenheid tijdens stages. Zijn conclusie: hoe meer de online programma's zijn geïntegreerd in het curriculum (introductie, intensief gebruik tijdens de stage ten koste van andere leeractiviteiten, scholing van opleiders en integreren van casuïstiek in de beoordeling), hoe hoger de tevredenheid van studenten en het gepercipieerde leereffect.

Conclusies

Online leren is een effectieve wijze van opleiden, waarbij de leereffecten in brede zin vergelijkbaar zijn met traditionele methoden. Het kan aanvullend of zelfstandig worden ingezet bij opleiden of leren op de werkplek. ICT biedt strategisch belangrijke mogelijkheden om de efficiëntie en flexibiliteit van opleiden en leren te vergroten. Er is al een zekere basis van op onderzoek gebaseerde ontwerprichtlijnen, maar deze dient nog verder te worden uitgebouwd en verdiept.

De implementatie kan worden gestimuleerd door met online leren aansluiting te zoeken bij herkenbare opleidingsproblemen en bestaande strategische plannen, door aandacht te geven aan de infrastructuur en aan de professionalisering van opleiders. In het proces van implementatie zijn regievoering en facilitering door het management belangrijk, evenals het creëren van betrokkenheid bij opleiders en goede communicatie over de resultaten. Het onderzoeksgebied van online leren is nog jong. De hoofdconclusies met betrekking tot de effectiviteit zijn duidelijk, maar er ligt nog een terrein braak wat betreft ontwerp- en implementatievraagstukken. ●

Literatuur

- Adler, M. & K. Johnson (2000). Research report. Quantifying the literature on computer-aided instruction in medical education. **Academic Medicine** 75 (10):1025-8.
- Bates, T. (2000). **Managing technological change, strategies for College and University leaders.** San Francisco: Jossey Bass.
- Berman, N.B., L.H. Fall, C.G. Maloney & D.A. Levine (2008). Computer-assisted instruction in clinical education: a roadmap to increasing CAI implementation. **Advances in Health Science Education** 13, p. 373-383.

- Berman, N., L. Fall, S. Smith, D. Levine, C. Maloney, M. Potts, B. Siegel & L. Foster-Johnson, (2009). Integration strategies for using virtual patients in clinical clerkships. **Academic Medicine** 84 (7), p. 942-949.
- Chumley-Jones, H.S., A. Dobbie & C.L. Alford (2002). Webbased learning: Sound educational method or hype? A review of the evaluation literature. **Academic Medicine** 77 (10 Suppl): p. 86-93.
- Clark, R.E. (1983). Reconsidering research on learning from media. **Review of Educ Research** 53, p. 445-460.
- Clark, R.E. (1994). Media will never influence learning. **Educ Technology Research and Development** 42, p. 21-29.
- Clark, R.C. & R.E. Mayer (2008). **E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning.** San Francisco: Pfeiffer.
- Cook, D., A. Levinson, S. Garside, D. Dupras, P. Erwin & V. Montori (2008). Internet-based learning in the health professions, a meta-analysis. **JAMA (The Journal of the American Medical Association)** 10, p. 1181-1196.
- Dankbaar, M.E.W., J. Droste & F. van Hoek (2003). Het kiezen van een elektronische leeromgeving. **Opleiding & Ontwikkeling** 16, 7/8, p.17-20.
- Dankbaar, M.E.W. & J.F. Lange (2008). De rol van e-learning bij het leren van klinische vaardigheden. **Opleiding & Ontwikkeling** 21, 12, p. 14-17.
- Friedman, C.P. (1994). The research we should be doing. **Academic Medicine** 6, p. 455-457.
- Hattie, J. & H. Timperley (2007). The power of feedback. **Review of Educ Research** 77 (1), p. 81-112.
- Kaufmann, D.M. (2003). ABC of learning and teaching in medicine: applying educational theory in practice. **BMJ**, 326, 213-6.
- Mayer, R.E. (2005). **The Cambridge handbook of multimedia learning.** Cambridge University Press.
- Norman, G. (2008). The end of educational science? **Advances in Health Science Education** 13, p. 385-389.
- Rosenberg, M. (2006). **Beyond E-learning.** San Francisco: Pfeiffer.
- Rubens, W. (2003). Omzien in verwondering: de (prille) geschiedenis van e-learning. In: E-learning: meerwaarde of meer van hetzelfde? **HRD Thema** 4 (3), p. 9-17.
- Ruiz, M.J.G., M.J. Mintzer & R.M. Leipzig (2006). The impact of E-Learning in medical education. **Academic Medicine** 3, p.207.
- Sitzmann, T., K. Kraiger, D. Stewart & R. Wisher (2006). Comparative effectiveness of webbased and classroom instruction: a meta-analysis. **Personnel Psychology** 59, p. 623-653.
- Stichting SURF (2005). **Succesfactoren voor instellingsbrede implementatie van ICT in het onderwijs.**



Drs. M.E.W. (Mary) Dankbaar is programmamanager e-learning aan het Erasmus MC en voorzitter van de werkgroep e-learning van de Nederlandse Vereniging voor Medisch Onderwijs (NVMO).
E-mail: m.dankbaar@erasmusmc.nl