

Drie invloeden op onderwijskundige affordances voor leren: *kunnen we CSCL ondersteunen?*

Paul Kirschner

SAMENVATTING

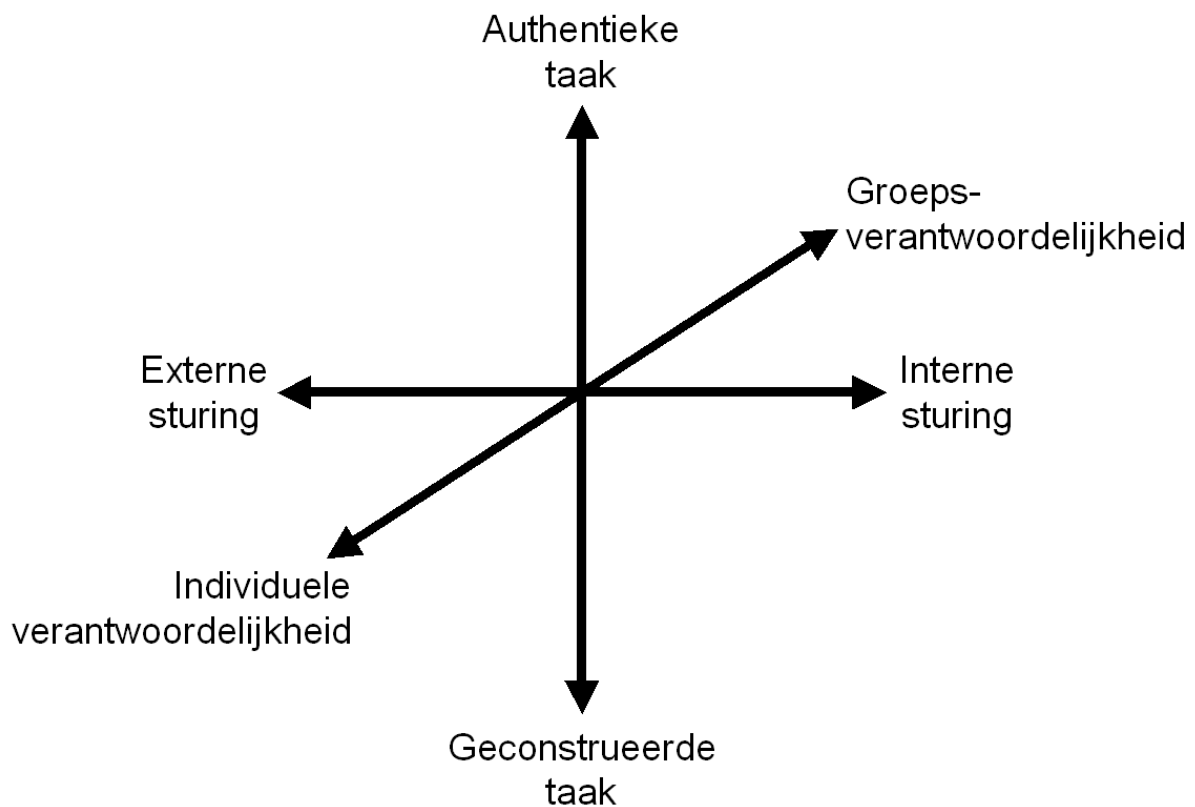
In een voorafgaand artikel in *Tinfor* 2003-3 werd het concept *affordance* besproken (unieke relatie tussen de kenmerken van een 'ding' in samenhang met een gebruiker die beïnvloedt hoe dat ding wordt gebruikt), en hoe dat kon worden uitgebreid naar de ondersteuning van computerondersteund samenwerkend leren (*computer supported collaborative learning*, CSCL). Dit vervolgartikel beschrijft drie factoren die van invloed zijn op de onderwijskundige affordances: het eigenaarschap van een taak, de aard van de taak, en de sturing van de taak. Het leidt tot een zes-stappenplan voor ontwikkeling van CSCL-omgevingen.

Het meeste onderzoek naar computerondersteund samenwerkend leren is gericht op oppervlakkige eigenschappen van de omgeving en het samenwerkings- of het leerparadigma, zoals de (a)synchroniciteit van de omgeving, de optimale groeps grootte, of de vraag of een taak een 'probleem' of een 'project' is. Zo'n oppervlakkige benadering gaat voorbij aan fundamentele vragen over de omgevingen, zoals: Was ICT nodig? Moesten de studenten iets ontwerpen of bewijzen?¹ Was het doel divergent en creatief (ontwerp) of convergent en specifiek (diagnose)?² Wie bepaalde het doel en hoe dat te bereiken, en wanneer de oplossing correct is? Was de beoordeling competitief of samenwerkend?³ Eenzelfde oppervlakkige benadering vinden we in vergelijkende studies naar mediagebruik in het onderwijs. In zijn toonaangevende overzichtsstudie laat Clark (1983) zien dat onderzoekers zich vooral richten op de gebruikte media en oppervlakkige kenmerken van hun onderwijs. Vergelijkende onderzoeken zijn bijgevolg weinig overtuigend, en de ontwikkelde leermaterialen in het gunstige geval onvoorspelbaar, en in het slechtste geval *mathemathantisch* (lerendodend; Grieks: *mathema*=leren, *thanatos*=dood). In dit artikel zal ik een kader geven voor het optimaliseren van onderwijskundige affordances van CSCL-omgevingen. Het kader omvat drie dieperliggende factoren die centraal staan bij het ontwerp van elk soort omgeving: het eigenaarschap van de taak, de aard van de taak, en de controle over de taak (uitvoering).

¹ Dit kan bepalend zijn van het nut van (a)synchroniciteit

² Dit kan bepalend zijn of een bepaalde groeps grootte groot of klein is.

³ Dit geldt ongeacht of wij het over een probleem of een project hebben.



Het eigenaarschap van de taak

Het eigenaarschap van de taak is in wezen de vraag wie bepaalt (of verantwoordelijk is voor) wat elk van de deelnemers in een samenwerkend-leren omgeving moet doen, en wie de (sociale) sturing uitvoert.

Traditioneel is de onderwijsinstelling de eigenaar. Op macro-niveau is dit vaak de overheid, die niet alleen vaststelt wat er geleerd moet worden, maar ook hoe dat moet gebeuren en hoe het wordt getoetst. Op meso-niveau doet de school hetzelfde. En op micro-niveau is het de docent die alles bepaalt. Deze klassikaal-frontale aanpak, waarin de individuele verwerving van kennis en vaardigheden centraal staat, werkt al jaren op deze manier, wordt van generatie op generatie overgeleverd, en is erg moeilijk te veranderen.

De aanpak is ook terug te vinden in de manier waarop veel CSCL-omgevingen benadrukken welke kennis en vaardigheden elk van de groepsleden individueel moet bereiken (Johnson, Johnson & Johnson-Holubec, 1992; Slavin, 1997). Zo'n implementatie kan paradoxaal, in innerlijke tegenspraak, en contraproductief worden genoemd. De paradox wordt versterkt door het gebruik van competitieve beoordelingsinstrumenten (Kirschner, 2000). Wij willen aan de ene hand dat men in een dergelijke omgeving samen leert, samen kennis produceert en samen producten aflevert maar tegelijkertijd in diezelfde omgevingen stellen wij doelen op individueel niveau en maken wij gebruik van individuele, competitieve toetsen.

Aan de andere kant van het spectrum staan competentie-gebaseerde omgevingen, waar niet zozeer de individuele verwerving en toepassing van kennis en vaardigheden centraal staan, als wel het functioneren van ieder individu in en met de rest van de groep. Hier vinden we omgevingen die initiatief benadrukken en belonen, die openstaan voor inbreng van de studenten, en waarin studenten zelf de eigenaar zijn van het leerprobleem.

De noodzaak voor een gevoel van eigenaarschap is gebaseerd op twee pedagogische principes die het leren en werken in groepen sterk bevorderen: individuele verantwoordelijkheid en positieve wederzijdse afhankelijkheid. *Individuele verantwoordelijkheid* (Slavin, 1980), is als concept geïntroduceerd als antwoord op een aantal schadelijke effecten van groepswork. *Meelift-gedrag* vindt plaats als groepsleden zich minder inspinnen wanneer hun gevoel voor misbaarheid voor het succes van de groep toeneemt (Kerr & Bruun, 1983). Met andere woorden: ze vinden dat de groep genoeg doet en dat ze daaraan niet hoeven bij te dragen. *Sociaal meesloffen* vindt plaats als groepsleden zich minder inspinnen wanneer ze vinden dat de zichtbaarheid van hun inspanningen voor het succes van de groep afneemt (Latané, Williams, & Harkins, 1979). Met andere woorden: als de groep groter wordt, neemt ook de anonimiteit en het niet-meedoen toe.

De sociale meesloffer verschilt van de meelifter in die zin dat de meesloffer de motivatie mist om bij te dragen aan het functioneren van de groep, terwijl de meelifter probeert te profiteren van anderen en tegelijkertijd het doen van essentiële bijdragen probeert te beperken. Het *sukkel-effect*, tenslotte, vindt plaats als de meer productieve groepsleden hun bijdragen gaan beperken wanneer zij zich bewust worden van het meelift-gedrag

van anderen (Kerr, 1983). Deze groepsleden weigeren om de niet-productieve leden nog te ondersteunen (ze willen niet de ‘sukkel’ zijn), en beperken daarom hun eigen inspanningen.

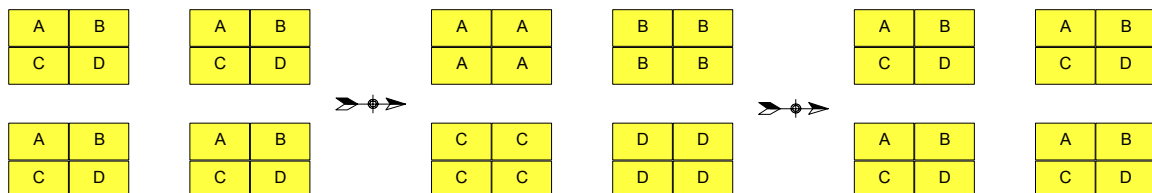
Positieve wederzijdse afhankelijkheid (Johnson, 1981) geeft aan in hoeverre groepsleden van elkaar afhankelijk zijn voor effectief functioneren van de groep (versterkte intra-groep interactie). Het concept stelt dat ieder groepslid individueel verantwoordelijk is voor het werk van de groep, en dat de groep als geheel verantwoordelijk is voor het leren van elk van de groepsleden. Groepsleden, in extreme gevallen, zijn zo met elkaar verbonden, dat niemand kan slagen tenzij de anderen ook slagen; het werk van ieder groepslid komt dat van de anderen ten goede (en omgekeerd). De *sociale cohesie*, en een versterkt gevoel van ‘horen bij de groep’ zijn hier essentieel. In situaties met zulke wederzijdse afhankelijkheid leren studenten meer dan wanneer dat niet het geval is (Lou, Abrami, & d’Apollonia, 2001).

Positieve wederzijdse afhankelijkheid vormt op zijn beurt de context waarbinnen *aanmoedigende interactie* plaatsvindt. Volgens Johnson en Johnson (1996), is er aanmoedigende interactie “wanneer individuen elkaars inspanningen om taken te voltooien die de groepsdoelen naderbij brengen aanmoedigen en faciliteren. [...] Aanmoedigende interactie wordt gekenmerkt door individuen die elkaar efficiënt en effectief helpen, materiaal uitwisselen [...] elkaar vertrouwen en dat vertrouwen niet beschamen, gemotiveerd zijn voor wederzijds voordeel. [...] Elkaars succes bevorderen resulteert in groepsleden die elkaar zowel persoonlijk als professioneel leren kennen” (p. 1028-1029).

In samenwerkings-omgevingen gebruiken docenten vaak technieken die een taak-specifieke leeractiviteit structureren. Voorbeelden van zulke technieken zijn *Student Teams-Achievement Divisions* (Slavin, 1986), *Jigsaw* (Aronson, Blaney, Stephan, Silkes, & Snapp, 1978; Slavin, 1990) en *Structured Academic Controversy* (Johnson & Johnson, 1993).

Student Teams-Achievement Divisions onderscheidt drie fasen: les, teamwork, en individuele beoordeling. In de les-fase presenteert de docent het leer materiaal. In de teamwork-fase helpen studenten in heterogene teams elkaar om een gemeenschappelijk begrip op te bouwen. In de fase van individuele beoordeling tonen de teamleden hun individuele kennis in een toets (of equivalente procedure) zonder hulp. Het team wordt beloond naar gelang de mate waarin individuele teamleden hun eerdere prestaties hebben verbeterd.

Jigsaw verdeelt de stof in net zoveel delen als er teamleden zijn in een heterogene groep. Groepsleden moeten hun deel bestuderen samen met leden uit andere groepen die hetzelfde deel toegewezen hebben gekregen; samen vormen ze een ‘expert-groep’. Nadat ze aldus ‘expert’ zijn geworden keren ze terug naar hun team om te delen wat ze geleerd hebben. Teamleden worden beoordeeld op hun individuele kennis van de gehele stof. Deze techniek kent een hoge taak-afhankelijkheid, maar een lage belonings-afhankelijkheid, omdat er geen groepsbeloning is.



Structured Academic Controversy gaat uit van de aanname dat conflicten die het gevolg zijn van tegenstellingen studenten er toe aanzetten om intellectueel betrokken te raken bij de leerstof en is dus geschikt voor situaties waar controversiële onderwerpen worden besproken. Een groep wordt gesplitst in twee koppels die tegenovergestelde standpunten krijgen toebedeeld. De koppels ontwikkelen hun standpunt, en moeten dat verdedigen tegen het andere koppel. Het doel is dat de twee koppels tot een synthese komen waarin beide standpunten naar voren komen, waarmee het samenwerkend-lerenaspect van de techniek naar voren komt.

De aard van de taak

Het constructivisme beweert dat ‘weten’ een actief, adaptief proces is, waarbij de lerende persoon en de context waarin die leert betrokken zijn (Brown, Collins, & Duguid, 1989). Lerende personen assimileren nieuwe concepten in reeds aanwezige cognitieve structuren (schema’s, die het resultaat zijn van eerdere (leer)ervaringen), en de schema’s worden op hun beurt aangepast om nieuwe interpretaties van ervaringen te accommoderen (von Glasersfeld, 1988). ‘Weten’ en ‘doen’ kunnen niet worden gescheiden, en dus is de aard van de taak (de ‘doe-component’) van groot belang voor het leren (de ‘weten-component’), nog los van het feit of het leren in samenwerking plaatsvindt.

De aard van de taak roept vragen op als: Hoe kunnen we bepalen of een taak relevant is voor de lerende(n)? Wie bepaalt of een taak in een samenwerkend-leren omgeving relevant is? De aard van een taak kan worden

aangegeven op een lijn van geconstrueerde, welomschreven, convergente taken naar authentieke, slecht omschreven (gemene), divergente taken.

Traditionele schooltaken zijn in hoge mate geconstrueerd, sterk gestructureerd, goed omschreven, kort, gericht op een individu, en ontworpen om, beter dan de realiteit, aan te sluiten bij de leerstof. Archetypische problemen van deze soort zijn bijvoorbeeld: “twee treinen rijden op elkaar af met een snelheid van ... hoe lang duurt het tot ...”.

Hoewel zulke taken vaak zeer geschikt worden gevonden om individuele vaardigheden te verwerven, worden ze door de studenten niet als relevant ervaren, en zijn ze ook niet bijzonder effectief om complexe vaardigheden en competenties over te dragen. Spiro, Coulson, Feltovich, & Anderson (1988) vonden dat de oplossingen van typische school-problemen te zeer voor de hand liggen, zodat veel studenten meer realistische problemen met complexe factoren nog steeds niet konden oplossen. Ze concluderen dat het mislukken van leren, waaronder het onvermogen om kennis over te dragen en toe te passen in nieuwe situaties, vaak wordt veroorzaakt door deze vorm van cognitieve oversimplificatie. En omdat de manier waarop lerenden situaties interpreteren en toepassen afhankelijk is van eerdere ervaringen (Akhras & Self, 1996), hebben zulke taken – onlosmakelijk verbonden als ze zijn met eerdere ervaringen in geconstrueerde, vervelende schoolvoorbeelden – vaak geen binding met hun eigen dagelijkse ervaringen; ze worden daarom ervaren als weinig authentiek, saai, en vaak triviaal.

Aan de andere kant van het spectrum staan ‘real life’ (authentieke) problemen die bijna altijd slecht gestructureerd (Mitroff, Mason, & Bonoma, 1976) of stout/gemeen (Engels: *wicked*; Rittel & Weber, 1984; Conklin & Weil, 1997) zijn. Ze zijn vaak zo complex een veelomvattend dat ze alleen maar door multidisciplinaire groepen bevredigend opgelost kunnen worden, waarbij groepsleden cognitieve conflicten bij elkaar kunnen lenigen, voortborduren op elkaars bijdragen, en samen een gedeelde representatie en betekenis construeren.

Zulke problemen benodigen een andere didactische aanpak dan simpele, welomschreven problemen. Het leren oplossen van problemen vereist verwerving van complexe cognitieve vaardigheden en competenties, die het op hun beurt nodig maken om gebruik te maken van betekenisvolle hele taken (Van Merriënboer, 1997), omdat realistische taken immers nooit netjes onderverdeeld in geconstrueerde segmenten van een geïdealiseerd geheel arriveren. Deze taken moeten dan echter worden onderverdeeld in niet-triviale, authentieke deeltaken, omdat de hoge complexiteit van realistische taken meestal botst met zulke arbeidsintensieve inductieve verwerking (Nadolski, Kirschner, van Merriënboer & Hummel, 2001). In een samenwerkings-situatie beogen deze deeltaken vaak een epistemische welbespraaktheid (Engels: *epistemic fluency*) te bereiken: “de vaardigheid om verschillende vormen van kennis aan te wijzen en te gebruiken, en om zich te verplaatsen in anderen die werken vanuit een ander epistemisch kader” (Morrison & Collins, 1996, p.109). Ohlsson (1996) somt zeven epistemische taken op die gebruikt kunnen worden bij het ontwerp van samenwerkings-omgevingen. Ze beschrijven de ‘discourse-gebonden’ activiteiten die lerenden bij samenwerkend leren ontplooiën, zoals beschrijven, verklaren, voorspellen, beredeneren, kritiseren, en uitleggen.

Deze soorten taken zijn archetypisch voor competentie-gebaseerd leren om te bereiken wat Honebein (1996) noemt de ‘pedagogische doelen’ van constructivistische leeromgevingen, namelijk kennisconstructie, waardering van verschillende invalshoeken, relevante contexten, eigenaarschap van het leerproces, sociale ervaring, gebruik van verschillende representaties, en zelfbewustzijn/reflectie.

De controle over de taak(uitvoering)

De controle over de taak(uitvoering) heeft te maken met het verschuiven van deze sturing van de onderwijsinstelling (vaak gepersonificeerd door de docent) naar de lerende, voor wat betreft de route, activiteiten, en/of richting van uitleg en leren. Deze laatste dimensie loopt van volledige sturing door de instelling over wat, wanneer en hoe wordt gedoceerd, tot volledige sturing door de lerende, waarbij lerenden actief de leertaken vastleggen en uitonderhandelen (de kern van constructivistisch leren). Hoewel het idee van het verschuiven van de sturing teruggaat op Dewey, kwam het pas tot wasdom in het laatste kwart van de twintigste eeuw, tijdens de flirt van de psychologie met *aptitude-treatment-interactions* (ATI: Cronbach & Snow, 1981), en de opkomst van theorieën voor het ontwerp van onderwijs. Vanuit het ATI-perspectief wordt leerling-gestuurd onderwijs gezien als onderwijs-tactiek waarbij de betrokkenheid, mentale investering en prestaties van de leerlingen worden verbeterd. Leerlingen worden vrijgelaten in de keuze van leeractiviteiten die passen bij hun persoonlijke voorkeuren en behoeften. Ze maken hun onderwijs op maat voor hun eigen leerstijl, wat leidt tot een efficiëntere en effectievere vorm van leren en een grotere motivatie en is dus meer bevredigend. Op het vlak van het ontwerp van onderwijs schrijft bijvoorbeeld Merrill (1983) voor dat de leerling de inhoud (keuze van curriculum, les en module) en strategie (verschillende presentatievormen) kiest. Hij beweert (1987) dat indien dit het geval is, leerlingen zelf uitkomen bij optimale, door henzelf opgestelde leer-strategieën, als hun tenminste de keus wordt gelaten. Dit leidt dan weer tot extra mogelijkheden voor zelf-toetsing en reflectie: een toegenomen *zelf-regulatie*.

Taaksturing hangt sterk samen met ‘leerling-sturing’. In ruimste zin is leerling-sturing de mate waarin de leerling zijn/haar eigen leerervaring kan regelen (Shyu & Brown, 1992). In plaats van het lijdend voorwerp van een les te vormen, wordt de student geplaatst in een positie van belang en sturing. In engere zin is leerling-sturing

(Hannafin, 1984) de mate waarin leerlingen sturen wat er wordt geleerd, hoe snel, in welke richting, en met welke leerstijl en -strategie dat gebeurt. Deze lijst kan (en moet) worden uitgebreid met sturing van de keuze van manier en moment van beoordeling.

In samenhang met samenwerkend-leren omgevingen leidt dit tot vragen als: Wie bepaalt er wie wat doet in de leersituatie? Wie bepaalt er wat de *legitieme* pedagogie, inhoud en bijdragen zijn? Welke activiteiten moeten de studenten uitvoeren? Wie bepaalt er welke oplossing (of oplossingsroute) het adequaatst, het bruikbaarst of het beste is? Bepaalt de docent/coach de algemene opzet, voorwaarden en beperkingen, of is de student (of groep studenten) geheel onafhankelijk in de keuze van relevante activiteiten en leerbenadering?

Het gezond verstand zegt dat hoe meer de leerling zijn/haar onderwijs kan sturen, des te lonender de ervaring zal zijn. Kinzie, Sullivan, and Berdel (1988) vonden dat de intrinsieke motivatie om te leren toenam door de sturing van de docent naar de student te verleggen, en dat de leerervaring daardoor bevredigender was, wat uiteindelijk leidt tot een beter academisch functioneren. Dit wordt gesteund door andere onderzoekers die vaststelden dat leerling-sturing een essentieel aspect van effectief leren is (Kohn, 1993; Lawless & Brown, 1997; Lou, Abrami, & d'Apollonia, 2001). Onderzoekresultaten in deze richting stemmen overeen met de toepassing van cognitieve evaluatie- en over-rechtvaardigingstheorieën (Engels: *cognitive evaluation and overjustification theories*).

“Cognitieve evaluatietheorie benadrukt het sturingsaspect van prestatie-afhankelijke beloning bij de reductie van persoonlijke autonomie of zelfbeslissing. Een gevoeld verlies van autonomie leidt tot verlies van intrinsieke motivatie. Over-rechtvaardigingstheorie benadrukt de verschuiving in toekenning van interne naar externe bronnen die prestatie-afhankelijke beloningen teweegbrengen. Beide studies voorspellen dat prestatie-afhankelijke beloningen nadelig zijn voor de intrinsieke motivatie van kinderen om te lezen” (Cameron, Banko, & Pierce, 2001, p. 26).

Door lerenden sturing te geven over leertaken, kunnen zij vele aspecten van hun leren bepalen, zoals diepte, breedte, en tijdsinvestering. Daarmee kunnen lerenden hun leerervaringen aanpassen aan hun specifieke behoeften en interesses. Ze zijn autonomer, stellen meer vragen, en nemen deel aan een meer concept-gebaseerde informatie-overdracht dan studenten in een traditionele klassituatie, dankzij een toegenomen gevoel van belang, zelf-beoordeling en motivatie (Kinzie & Sullivan, 1989) en een toegenomen gevoel van competentie, zelfbeschikking en intrinsieke interesse (Lawless & Brown, 1997).

Aan de andere kant is er veel onderzoek (zie Williams, 1996 voor een uitstekend overzicht) dat aantoont dat niet alle leerlingen voorkeur hebben voor sturing over hun taken, en daar ook geen baat bij hebben (Carrier, 1984; Millheim & Martin, 1991), en dat het hun opdringen van deze sturing mathematisch kan zijn (Snow, 1980; Rasmussen and Davidson-Shivers, 1998).

Merrill (1983) bijvoorbeeld, hierboven beschreven als een voorstander van zelfsturing, concludeert dat bovenbouw-leerlingen over het algemeen geen goed gebruik maken van de mogelijkheden van leerlingsturing; dit standpunt wordt gesteund door Carrier (1984). De reden hiervoor is dat leerlingen blijkbaar geen passende strategieën hebben, of deze niet weten te gebruiken, wanneer het aan henzelf wordt overgelaten om hun leeromgeving te beheren, dat wil zeggen dat ze mogelijk de vaardigheid tot taxeren ontberen van de vereisten van een taak aan de ene kant en hun leerbehoeften in relatie tot die taak aan de andere kant, en dus niet toepasselijke uitleg kunnen vragen.

Snow (1980), een pionier in ATI-onderzoek, betoogt dat het gebruik van leerlingsturing niet alleen de effecten van individuele verschillen in leren niet uitwist, maar deze verschillen zelfs kan verergeren. Rasmussen en Davidson-Shivers (1998) bijvoorbeeld, vonden dat actieve leerlingen een voorkeur hadden voor minder leerlingsturing, en het best presteerden in situaties die vergaand werden gestuurd door anderen. Reflectieve leerlingen, aan de andere kant, presteren het best wanneer er mogelijkheden zijn voor leerlingsturing. Met andere woorden: één mate van leerlingsturing is niet passend voor alle leerlingen. Sterke leerlingsturing kan voor sommige leerlingen contraproductief zijn.

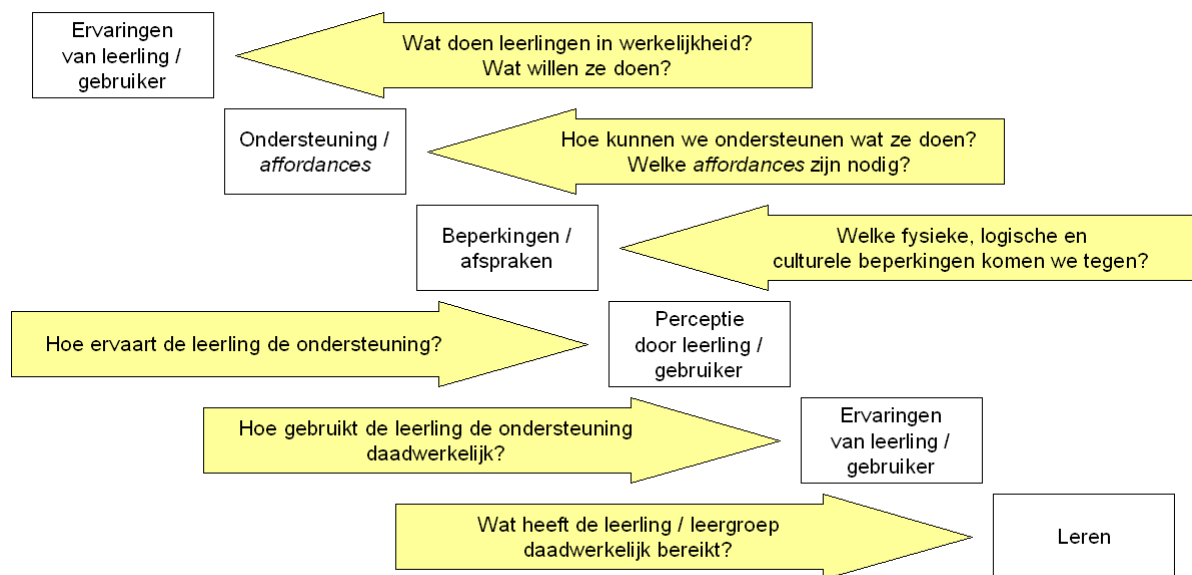
Waarom leidt dit alles?

Volgens Don Norman (1992) is het grootste probleem van de meeste nieuwe apparaten en programma's – en volgens mij ook van hun gebruik in het onderwijs – “dat ze slecht zijn ontworpen, en puur zijn ontwikkeld om de technologie maar te gebruiken. Ze gaan volledig voorbij aan de menselijke kant, de behoeften en vaardigheden van de mensen die de apparaten naar verwachting zullen gebruiken” (p. 65). Bruikbaarheid – zowel in de zin van gebruiksnuut als gebruiksgemak – vereist een ontwerpproces dat rust op onderzoek naar gebruikersgerichte instructie.

Ik stel hier een zes-staps procedure (interactie-ontwerp) voor voor het onderzoek naar CSCL-omgevingen. De zes stappen zijn:

1. *Bepaal wat de lerenden in werkelijkheid doen.* Als onderwijsgeevenden en als ontwerpers van onderwijsmateriaal moeten we afstand doen van ons eigen perspectief en dat van de leerling innemen. We moeten studenten observeren als ze communiceren, samenwerkende groepen observeren terwijl ze problemen oplossen, gebruikers observeren als ze met software werken, enzovoorts, en dit alles *voordat* we beginnen met ontwerp en ontwikkeling.

2. *Bepaal wat gedaan kan worden om die lerenden te ondersteunen.* We moeten ons niet door onze eigen kennis en ideeën laten verleiden om te bepalen wat technisch, onderwijskundig, of sociaal mogelijk is en dat dan bouwen, implementeren of stimuleren. In plaats daarvan moeten we, gebaseerd op stap 1, bepalen wat werkelijk ondersteund ('afforded') moet worden, en dan pas verder gaan.
3. *Bepaal de beperkingen van de lerenden, de leer-situatie en de leer-omgeving, en de bestaande afspraken.* Welke fysieke, logische en culturele barrières komen we tegen als we de ondersteuning proberen te implementeren, en welke beperkingen zal de leerling tegenkomen wanneer die de ondersteuning probeert te gebruiken? Welke afspraken bestaan er, en zijn we nieuwe afspraken aan het invoeren? Van eminent belang is hier dat we verder kijken dan de technische beperkingen en afspraken, en ook de onderwijskundige en sociale beperkingen en afspraken die bij CSCL een rol spelen meenemen. Leerlingen en studenten zijn producten van vele jaren onderwijs-ervaring (of indoctrinatie?), en als zodanig zijn ze gewend aan bepaalde onderwijstypen, en zijn ze afgericht om op bepaalde manieren te studeren, leren en handelen. Dit ontkennen of negeren is een garantie voor mislukking, zowel van ons werk als van hun leren.
4. *Bepaal hoe de lerenden de ondersteuning die we bieden voelen en ervaren.* Er ligt een wereld van verschil tussen onze (goede) bedoelingen en hoe de gebruikers die ervaren. We moeten onderzoek beschouwen en uitvoeren als een cyclisch, interactief proces. We moeten ons werk verifiëren door veelvuldig gebruik te maken van prototypes, simulaties en incrementeel ontwerp. We moeten de 'producten' op de beoogde gebruikers uittesten in een fase dat fysieke en conceptuele veranderingen nog mogelijk zijn. Zo garanderen we niet alleen het gebruiksnut van de ondersteuning (bereikt het wat we willen bereiken?) maar ook het gebruiksgemak ervan (is het duidelijk omschreven zodat de leerling het gemakkelijk en goed begrijpt?)
5. *Bepaal hoe de lerenden de ondersteuning daadwerkelijk gebruiken.* Analoog aan stap 1, en als vervolg op de meer formatieve evaluatie in stap 4 moeten we bepalen of de leerling inderdaad doet wat we hopen/verwachten dat die doet.
6. *Bepaal wat er geleerd is.* Het doel van onderwijs is leren, en er zijn drie criteria die gebruikt kunnen worden om het succes ervan te bepalen: de effectiviteit, de efficiëntie, en de voldoening van leerlingen (en ook van de onderwijzenden). Een toename op een van deze terreinen zonder gelijktijdige afname op een ander betekent succes. Hiermee nemen we de proef op de som.



Literatuur

- Akhras, F. N. & Self, J. A. (1999). Modeling the process, not the product, of learning. In S. P. Lajoie (Ed.), *Computers as cognitive tools, Volume Two: No more walls*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Aronson, E. Blaney, N., Stephan, G., Silkes, J., & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-41.
- Cameron, J., Banko, K. M., & Pierce, W. D. (2001). Pervasive negative effects of rewards on intrinsic motivation: The myth continues. *The Behavior Analyst*, 24(1), 1-44.

- Carrier, C. A. (1984). Do learners make good choices? A review of research on learner control in instruction. *Instructional Innovator* 29(2), 15-17.
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.
- Conklin, E. J., & Weil, W. (1997) *Wicked problems: naming the pain in organizations*. Op 5 juni 2001 nog beschikbaar als <http://www.gdss.com/wp/wicked.htm>.
- Cronbach, L. J., & Snow, R. E. (1981). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions*. New York: Irvington.
- Hannafin, M. J. (1984). Guidelines for using locus of instructional control in the design of computer-assisted instruction. *Journal of Instructional Development*, 7(3), 6-10.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning environments. In B. G. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (pp. 11-24). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Johnson, D. W. (1981). Student-student interaction: the neglected variable in education. *Educational Research*, 10, 5-10.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1993). Creative and Critical Thinking Through Academic Controversy. *American behavioral scientist*, 37(1), 40-53.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1996). Cooperation and the use of technology. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*, 1017-1044. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Johnson-Holubec, E. (1992). *Advanced cooperative learning*. Edina: Interaction Book Company.
- Kerr, N. (1983). The dispensability of member effort and group motivation losses: Free-rider effects. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 78-94.
- Kerr, N., & Bruun, S. (1983). The Dispensability of Member Effort and Group Motivation Losses: Free-Rider Effects. *Journal of Educational Computing Research*, 5, 1-15.
- Kinzie, M. B., & Sullivan, H. J. (1989). Continuing motivation, learner control and CAI. *Educational Technology Research and Development*, 37(2), 5-14.
- Kinzie, M. B., Sullivan, H. J., & Berdel, R. L. (1988). Learner control and achievement in science computer-assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 299-303.
- Kirschner, P.A. (2000). Using integrated electronic learning environments for collaborative teaching/learning. *Research Dialogue in Learning and Instruction*, 2(1), 1-10.
- Kohn, A. (1993). *Punished by rewards*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Latané, B., Williams, K., & Harkins, S. (1979). Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 822-832.
- Lawless, K.A., & Brown, S.W. (1977). Multimedia learning environments: Issues of learner control and navigation. *Instructional Science*, 25, 117-131.
- Lou, Y., Abrami, P. C., & d'Apollonia, S. (2001). Small group and individual learning with technology: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 71(3), 449-521.
- Merrill, M. D. (1983). Component display theory. In C. M. Reigeluth (Ed.). *Instructional-design theories and models*, 279-334. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Milheim, W. D. & Martin, B. L. (1991). Theoretical bases for the use of learner control: three different perspectives. *Journal of Computer-Based Instruction* 18(3), 99-105.
- Mitroff, I. I., Mason, R. O., & Bonoma, T. V. (1976). Psychological assumptions, experimentation and real world problems. *Evaluation Quarterly*, 2(4), 639-662.
- Morrison, D. & Collins, A (1996) Epistemic fluency and constructivist learning environments. In B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments* (pp.107-119). Englewood Cliffs: Educational Technology Press.
- Nadolski, R. J., Kirschner, P. A., Merriënboer, J. J. G. van, & Hummel, H. G. K. (2001). A model for optimizing step size of learning tasks in Competency-based Multimedia Practicals. *Educational Technology Research and Development*, 49(3), 87-103.
- Norman, D. A. (1992). *Turn signals are the facial expressions of automobiles*. Cambridge, MA: Perseus Publishing.
- Ohlsson, S (1996). Learning to do and learning to understand. In P. Reimann & H. Spada (Eds.), *Learning in humans and machines* (pp. 37-62). Oxford: Pergamon.
- Rasmussen, K., & Davidson-Shivers, G.V. (1998). Hypermedia and learning styles: can performance be influenced? *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 7(4), 291-308.
- Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1984). Planning problems are wicked problems. In N. Cross (Ed.), *Developments in design methodology* (pp. 135-144). Chichester: John Wiley & Sons. (eerder verschenen als deel van 'Dilemmas in a general theory of planning', *Policy Sciences*, 4, 1973, 155-169).
- Shyu, H. Y., & Brown, S. W. (1992). Learner control versus program control in interactive videodisc instruction: What are the effects in procedural learning? *International Journal of Instructional Media*, 19(2), 85-95.

- Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning in teams: state of the art. *Educational Psychologist*, 15, 93-111.
- Slavin, R. E. (1986). *Using Student Team Learning* (3rd ed.). Baltimore, MD: Center for Social Organization of Schools, The Johns Hopkins University.
- Slavin, R. E. (1990). Cooperative Learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315-342.
- Slavin, R. E. (1997). *Educational Psychology: Theory and practice* (5th ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Snow, R. E. (1980). Aptitude, learner control, and adaptive instruction. *Educational Psychologist* 15(3), 151-58.
- Spiro, R. J., Coulson, R. L., Feltovich, P. J., & Anderson, D. K. (1988). Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Proceedings of the Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 375-383). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Von Glasersfeld, E. (1988). *Cognition, construction of knowledge and teaching*. (Eric Document Reproduction Service No. ED 294 754).
- Williams, M. D. (1996). Learner-control and instructional technologies. In D. J. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 957-983). New York: Macmillan Library Reference USA.

Auteur

Prof. dr. P.A. (Paul) Kirschner is werkzaam als hoogleraar Onderwijstechnologie, in het bijzonder de Computer Supported Collaborative Learning, bij het Onderwijstechnologisch expertisecentrum (OTEC) van de Open Universiteit Nederland (OU).