

Hoe praktisch is het Vier Componenten Instructieontwerpmodel?

Ameike Janssen-Noordman

Onderwijsvernieuwingen in de afgelopen jaren doen een fors appél op docenten, zeker waar het hun expertise als ontwerper betreft. Van hen wordt verwacht dat zij onderwijs ontwerpen dat gericht is op flexibel toepassen van kennis en kunde in de praktijk. Deze verwachting, maar ook uitdaging, vereist welhaast integratie van kennis, vaardigheden, analytische vermogens, attitude- en meta-cognitieve aspecten. Noem het competentiegericht onderwijs of praktijkgerelateerd onderwijs (De Bie & De Kleijn, 2001), deze benaderingen zijn alle op integratie gebaseerd. Het uiteindelijke doel is dat de studenten tijdens het leerproces in hun hoofd betekenisvolle schema's construeren die hen helpen eerder opgedane kennis in nieuwe situaties toe te passen. In deze schema's zijn de verschillende aspecten van een situatie met elkaar verbonden tot een zekere eenheid. Toch blijkt dat studenten vaak moeite hebben met het integreren en coördineren van het geleerde in realistisch situaties (Prince et al., 2000).

Scholing en training schieten kennelijk toch te kort om transfer te bereiken. Het 4 C/ID-model (Van Merriënboer, 1997) claimt dat voor transfer een ontwerp met hele, real-life taken noodzakelijk is. Maar hoe praktisch is deze manier van ontwerpen voor de docent? Cremers, Eggink en Hoetink (2006) gaven al een voorbeeld hoe het model gebruikt kan worden voor het

herontwerpen van een heel curriculum. Dit artikel laat zien hoe het model praktisch kan worden toegepast voor delen van een curriculum.

Ontwerpen in de onderwijspraktijk

De kern van de 4C/ID-benadering is dat studenten leren door te werken aan vereenvoudigde maar hele, real-life

taken. Deze taken worden authentieke leertaken genoemd. Cremers e.a. (2006) noemen ze ook wel gehele beroepstaak of integrale (beroeps)opdracht. De authentieke leertaken zijn ontleend aan de beroepspraktijk. Het 4 C/ID-model is dan ook vooral geschikt voor opleidingen gericht op beroepen met goed identificeerbare en representatieve beroepstaken zoals medische- en paramedische opleidingen, bedrijfskunde, rechten, techniekopleidingen, en zo meer. Studenten oefenen van meet af aan met het combineren en integreren van de verschillende aspecten van de taken. Deze benadering, die voor de onderwijspraktijk in Tien Stappen is uitgewerkt, biedt veel mogelijkheden om met complexiteit om te gaan zonder het zicht op de verschillende aspecten van een complexe taak en de samenhang daartussen uit het oog te verliezen (Janssen-Noordman & Van Merriënboer, 2002). Belangrijk is dat de authentieke leertaken niet in delen worden aangeboden; het geheel is immers meer dan de som der delen. Uit een aantal empirische studies blijkt dat het aanbieden in aparte delen (bijvoorbeeld kennis- en vaardigheden- en attitudeaspecten) niet effectief is wanneer het doel het bereiken van competentie is, omdat er onvoldoende transfer optreedt (Van Merriënboer, 1997; Mayer, 1999; Merrill, 2002). Juist de (her)integratie en coördinatie van onderdelen is een niet-triviaal proces dat uitgebreid geoefend moet worden.

Het gebruik van authentieke leertaken is goed mogelijk binnen verschillende onderwijsvormen zoals thematisch onderwijs, probleemgestuurd onderwijs (PGO), projectonderwijs, en casusgericht onderwijs. Zoals de naam aangeeft onderscheidt het 4 C/ID-model vier componenten (zie de linker kolom in Tabel 1) met elk een eigen vorm van leren. Deze vormen samen de onderwijsblauwdruk of het ontwerp van een onderwijsprogramma. Het zijn: 1. Leertaken: authentieke taken in de vorm van een casus, opdracht, project, probleem etc. (*inductief leren*). 2. Ondersteunende informatie: kennis die behulpzaam kan zijn bij het werken aan de leertaken (*elabo-*

Het 4 C/ID model is ook geschikt om onderdelen van een curriculum te (her)ontwerpen

Blauwdruk Componenten	Tien Stappen
Leertaken	1. Formuleer wat een acceptabele uitvoering van de taak in de werkelijkheid inhoudt (performance objectives). Maak de hele real-life taak beeldend bijvoorbeeld in een schema. 2. Stel de volgorde van taakklassen vast 3. Ontwerp leertaken
Ondersteunende Informatie ('theorie')	4. Analyseer mentale modellen 5. Analyseer cognitieve strategieën 6. Ontwerp ondersteunende informatie
Just-In-Time-informatie / Procedurele informatie	7. Analyseer regels en procedures 8. Analyseer vereiste kennis 9. Ontwerp Just-In-Time-informatie / Procedurele Informatie
Deeltaakoefening	10. Ontwerp Deeltaakoefening

Tabel 1 Vier Blauwdruk componenten van het 4C/ID-model en de Tien Stappen

ratief leren). Dit doet denken aan 'de theorie' die in de meeste onderwijsprogramma's aan de praktijk voorafgaat.

3. Just-in-time informatie/ procedurele informatie: alle informatie die vereist is om routineaspecten van leertaken te leren en uit te voeren (*beperkte encoding*). 4. Deeltaakoefening: het afzonderlijk oefenen van routineaspecten die studenten op een geautomatiseerde wijze moeten kunnen toepassen (*automatisering*). Denk hierbij in een medische opleiding aan het leren palperen of injecteren maar ook memoriseren van anatomische kennis etc. Deeltaakoefening begint pas nadat het routineaspect geïntroduceerd is in de authentieke leertaak: er is dan sprake van een vruchtbare cognitieve context. De vier blauwdrukcomponenten corresponderen met de tien stappen (zie rechter kolom van Tabel 1) waarmee docenten en andere ontwerpers van onderwijs in meer praktisch zin aan de slag kunnen (Van Merriënboer & De Croock, 2002). Het is goed te weten dat het ontwerpproces een iteratief proces is en niet lineair van stap 1 tot stap 10 loopt. Ook zijn soms bepaalde stappen overbodig. Een zigzag beweging tussen de 10 stappen is heel gewoon. De kunst is het zicht te houden op alle tussenliggende ontwerp- en analyseproducten als ook op hun relaties tot de ultieme blauwdruk.

De volgende drie voorbeelden uit de praktijk laten zien hoe docenten *delen* van een curriculum hebben aangepakt. Aanleiding daartoe waren vragen over de relatie tussen curriculumonderdelen, de optimale volgorde van leerinhouden en de cognitieve belasting van studenten. Docenten wilden verbeteringen aanbrengen zonder het hele 4C/ID-model te hoeven gebruiken. Zij lieten zich door het gedachtegoed inspireren en vonden oplossingen door de ontwerpstrategie met de nodige vrijheid toe te passen door niet alle stappen uit te voeren.

CASUS 1: Hoe ontwerp ik een leeromgeving die krachtig genoeg is voor het optreden van transfer?

Probleem

Het docententeam van een opleiding Fysiotherapie kreeg van hun stagebegeleiders te horen dat studenten weliswaar hard werkten en erg veel wisten maar dat ze bijna allemaal moeite hadden om relevante testen uit te voeren (bijvoorbeeld bij een patiënt met heupklachten), en tevens de patiënt voldoende aandacht te geven. Kennelijk hadden studenten moeite met het integreren en coördineren van alle kennis- vaardigheden- en attitudeaspecten die bij een patiëntencontact horen. De docenten waren in eerste instantie verbaasd omdat ze een aantal jaar geleden probleemgestuurd onderwijs (PGO) hadden ingevoerd en daarmee voor een belangrijk deel tegemoet waren gekomen aan de integratie van de verschillende vakken. De PGO-taken zetten de studenten aan tot het formuleren van kennisleerdoelen vanuit een probleem in plaats van vanuit de systematische ordening van de leerstof. Voor het oefenen van lichamelijk onderzoek, testen, communicatieve vaardigheden en zo meer was een Skillslab opgezet. In feite bestond het ontwerp uit slechts twee stromen: een theoretische en een vaardighedenstroom. Maar ondanks de toegenomen integratie bleef een transferprobleem bestaan. Docenten wilden daarom antwoord op de vraag: Hoe ontwerp ik een leeromgeving die krachtig genoeg is voor het optreden van transfer?

Oplossing geïnspireerd op het 4 C/ID-model

Met het gedachtegoed van het 4C/ID-model voor ogen werden de bestaande PGO-taken omgevormd tot authentieke leertaken. In deze leertaken komen de kennis over de pathologie, het uitvoeren van testen, en het benaderen van de patiënt op een vanzelfsprekende manier in combinatie met elkaar aan bod. Met als gevolg dat studenten niet alleen kennis- maar ook vaardigheden- en attitudeleerdoelen formuleren. En er is geen sprake meer van twee stromen. De veronderstelling is dat studenten, door aan deze leertaken te werken, de samenhangende aspecten makkelijker in één cognitief schema opslaan. Informatie die in zulke schema's is georganiseerd is beter toegankelijk voor gebruik dan informatie die in delen is opgeslagen (Boshuizen & Schmidt, 1995). Voor het maken van deze nieuwe authentieke taken hebben de docenten alleen stap 1 en stap 3 van het ontwerpproces uitgewerkt. Zo ontstond een reeks leertaken die tezamen één onderwijsstroom vormen. Alle andere curriculumonderdelen zoals de ondersteunende literatuur, colleges, trainingen, en opdrachten zijn aan deze ruggengraat opgehangen.

Resultaat

De reactie van studenten was dat zij zich beter voorbereid voelden op de praktijk. Zij gaven aan dat zij tijdens het patiëntencontact veel gemakkelijker de verschillende aspecten, in steeds weer andere combinaties met elkaar, konden uitvoeren. Stagebegeleiders waren dit met hen eens. Docenten zijn van mening dat zij met het construeren van authentieke leertaken een bijdrage hebben geleverd aan de oplossing van het transferprobleem.

CASUS 2: Hoe kan ik de volgorde van leerinhouden verbeteren en op basis van welke argumenten?

Probleem

Aan het eind van een studieonderdeel in een opleiding Geneeskunde, met als thema het bewegingsapparaat, worden studenten geacht een volledig consult bij een patiënt met rugklachten uit te voeren. De cursus werd door studenten tamelijk laag geëvalueerd. Zij waren ontevreden over de samenhang en volgorde van de verschillende onderdelen. Het docententeam wilde daarom de volgorde van de PGO-taken en andere opdrachten optimaliseren. Intuïtief hadden ze wel een ordening van makkelijk naar moeilijk voor ogen, maar die is vooral gerelateerd aan de aandoening, te weten de complexiteit van de pathologie, en daarmee sterk gericht op cognitie. De vraag van de ontwerpers luidde derhalve: Hoe kan ik de volgorde van leerinhouden verbeteren en op basis van welke argumenten?

Oplossing geïnspireerd op het 4 C/ID-model

Om tot een optimale volgorde te komen zullen alle aspecten van het consult in samenhang moeten opklimmen in complexiteit. Alleen dan zijn studenten in staat de verschillende aspecten in transfer situaties te integreren en te coördineren (Clark & Estes, 1999). Dat kan door de taken / opdrachten onder te brengen in taakklassen die opklimmen in complexiteit.

De complexiteit van taken en hun volgorde wordt bepaald door met experts naar de praktijk te kijken

	Taakklasse 1	Taakklasse 2	Taakklasse 3
Klachten patiënt	Duidelijk, min of meer standaard	Minder duidelijk	Vaag
Verkrijgbaarheid gegevens	Makkelijk	Minder makkelijk	Moeilijk
Eisen van de patiënt	Laag	Realistisch	Hoog
Beschikbare tijd	Onbeperkt	Beperkt	Zeer beperkt

Voor het maken van taakklassen is het belangrijk eerst de realistische praktijksituatie onder de loep te nemen en het denken over de onderwijssituatie voorlopig terzijde te schuiven. Welke factoren maken een praktijksituatie nu meer of minder complex? Deze factoren vind je door experts in het werkveld te raadplegen. De complexiteit van het consult hangt samen met (a) klachten van de patiënt (van duidelijke, min of meer standaardklachten tot vage klachten), (b) verkrijgbaarheid van de benodigde gegevens uit onderzoek en andere bronnen (makkelijk of moeilijk), (c) eisen van de patiënt (weinig- of veeleisend), en (d) de beschikbare tijd (Janssen-Noordman et al., 2006). De eerste taakklasse zou dan gedefinieerd kunnen worden als een klasse met taken waarbij alleen eenvoudige consulten uitgevoerd of uitgediept hoeven te worden,

waarin de klachten van de patiënt duidelijk zijn, gegevens makkelijk te verkrijgen zijn uit onderzoek (standaardtesten), de eisen van de patiënt redelijk zijn en er geen tijdsdruk is. Daarna komen taken die minder eenvoudig zijn en tot slot uitzonderingssituaties of situaties waarvan een huisarts weet dat je er makkelijk de mist mee in gaat (zie Tabel 2). Het werken met taakklassen biedt daarnaast de volgende belangrijke mogelijkheid. De

leertaken in een taakklasse zijn van eenzelfde moeilijkheidsgraad maar dienen te variëren op alle dimensies waarop ze in de praktijk ook kunnen verschillen. Op die manier krijgen de studenten de gelegenheid om met allerlei combinaties te oefenen. En juist deze variabiliteit draagt bij aan de transfer van het geleerde (Gick & Holyoak, 1983). De bestaande taken / opdrachten uit het blok bewegingsapparaat werden hier en daar wat bijgesteld en in de meest geschikte taakklasse geplaatst. De nieuwe volgorde is een volgorde van toenemende complexiteit van alle aspecten van het consult en de toename is niet meer alleen gericht op de cognitieve aspecten. En het zicht op de verschillende aspecten met hun samenhang blijft ook in de meest eenvoudige taken / opdrachten behouden: de situatie blijft realistisch. Docenten hebben in dit voorbeeld feitelijk slechts één stap (stap 2) van het ontwerpproces uitgewerkt.

Resultaat

De studenten beoordeelden de cursus aanzienlijk positiever. Zij vonden de rode draad in het blok betekenisvol en helder. Door taakklassen te maken was het blokteam in staat de volgorde van leerinhouden te verbeteren en de samenhang te versterken.

CASUS 3: Hoe houd ik rekening met de cognitieve belasting van de student?

Probleem

Een opleiding Food & Business biedt de studenten halverwege het eerste jaar één groot min of meer authentiek project aan. Het project bestaat uit vijf fundamentele stappen. Studenten zijn zeer gemotiveerd en werken hard, maar de cognitieve belasting bleek te hoog te zijn: ze raken in de loop van het project het overzicht en de samenhang kwijt. Er is besloten voortaan twee kleinere projecten aan te bieden. Een van de mogelijkheden is om het oorspronkelijke project in tweeën te delen waarbij het eerste project bestaat uit stap 1 t/m 3 en het tweede project uit stap 4 en 5. Elk deel wordt apart beoordeeld. Zo ontstaan twee afgeronde delen die minder belastend zijn voor de student terwijl ze aan het eind van het trimester toch het hele project hebben doorlopen. Maar het project kan ook op een andere manier in tweeën worden gedeeld. Eerst werken de studenten stap 1 t/m 5 globaal uit en daarna werken ze de vijf stappen tot in detail uit. Wat is beter en waarom?

Oplossing geïnspireerd op het 4 C/ID-model

Het voorstel is om de tweede mogelijkheid te kiezen. Studenten doorlopen tweemaal het hele traject. De eerste keer meer globaal en met ingebouwde ondersteuning, de tweede keer meer in detail en geheel zelfstandig. Deze benadering is te vergelijken met de zoomlensmetafoor, die ten grondslag ligt aan de elaboratietheorie (Reigeluth, 1999). Eerst het geheel laten zien met de belangrijkste delen en de relaties tussen die delen, maar zonder detail. Daarna inzoomen op de verschillende delen van het geheel, meer detail laten zien van de verschillende onderdelen én de relatie tussen die onderdelen. Deze strategie is een kerngedachte van het 4 C/ID-model. Een continu proces van in- en uitzoomen met afnemende ondersteuning maakt het voor de student mogelijk om op een geleidelijke manier complexe taken te leren: in detail en in de breedte (Paas, Renkl & Sweller, 2003).

Resultaat

Studenten raakten minder snel de weg kwijt. Zij vonden het een verademing om tweemaal het hele traject te kunnen doorlopen omdat dit hen het gevoel gaf echt te kunnen oefenen en van fouten te leren. De combinatie van een toename in complexiteit en een afname in ondersteuning werkte stimulerend. Op basis van dit gedachtegoed kwam een ontwerp tot stand waarvan mag worden aangenomen dat het niet alleen de cognitieve belasting van de student in aanmerking neemt maar ook bijdraagt aan de transfer van het geleerde.

Studenten doorlopen de gehele beroepstaak eerst globaal en daarna meer in detail

Slotbeschouwing

Bovenstaande beschrijvingen van verschillende casus hebben geprobeerd duidelijk te maken dat het 4C/ID-model praktische handvatten biedt voor het aanbrengen van verbeteringen in een bestaand curriculum. Zoals al eerder opgemerkt kan de toepassing van slechts één van de stappen van het ontwerpproces op onderdelen van het curriculum al tot verbetering leiden. Gebruik van het model leidt in ieder geval tot de noodzaak na te denken over keuzes. Keuzes die gevolgen hebben voor de relatie tussen curriculumonderdelen, de volgorde waarin opdrachten worden aangeboden en de cognitieve belasting van de student. Bovenstaande problemen zouden ongetwijfeld ook door andere modellen kunnen worden opgelost. De kracht van het 4C/ID-model is echter dat het de ontwerper dwingt de samenhang tussen de verschillende aspecten te blijven waarborgen. En die samenhang is een voorwaarde voor transfer. In samenhang aanbieden betekent immers dat de student makkelijker alle aspecten in samenhang opslaat en later in samenhang kan oproepen.

Literatuur

- Bie, D. de & Kleijn, J. de (2001). *Wat gaan we doen? Het construeren en beoordelen van opdrachten*. Houten/ Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Boshuizen, H.P.A. & Schmidt, H.G. (1995). De ontwikkeling van medische expertise; implicaties voor het praktisch en theoretisch onderwijs. In: J.C.M. Metz, A.J.J.A. Scherpbier & C.P.M. van der Vleuten (Red.), *Medisch onderwijs in de praktijk* (25-39). Assen: Van Gorcum.
- Clark, R.E. & Estes, F. (1999) The development of authentic educational technologies. *Educational Technology*, 39(2), 5-16.
- Cremers, P.H.M., Eggink, J. & Hoetink, F. (2006). 4C/ID: de puzzel past steeds beter. *Onderzoek van Onderwijs* 35(1), 9-14.
- Gick, M. & Holyoak, K.J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Janssen-Noordman, A.M.B. & Van Merriënboer, J.J.G. (2002). *Innovatief Onderwijs Ontwerpen: via leertaken naar complexe vaardigheden*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Janssen-Noordman, A.M.B., Van Merriënboer, J.J.G., Van der Vleuten C.P.M. & Scherpbier, A.J.J.A. (2006). Design of integrated practice for learning professional competencies. *Medical Teacher*, in press.
- Mayer, R.E. (1999). Designing Instruction for Constructivist Learning. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design theories and models: A new Paradigm of Instructional theory*, Vol II, (141-159). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Merill, M.D. (2002). A Pebble-in-the-Pond Model for Instruction Design. *Performance Improvement*, 41(7), 39-44.
- Van Merriënboer, J.J.G. (1997). *Training complex cognitive skills: A four component instructional design model for technical training*. Englewood Cliffs (New Jersey): Educational Technology Publications.
- Van Merriënboer, J.J.G. & De Croock, M.B.M. (2002). Performance based ISD: 10 steps to complex learning. *Performance Improvement*, 41(7), 33-38.
- Paas, F., Renkl, A. & Sweller, J. (Eds.) (2003). Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38 (1), Whole Issue.
- Prince, K.J.A.H., Van de Wiel, M.W.J., Scherpbier, A.J.J.A., Van der Vleuten, C.P.M. & Boshuizen, H.P.A. (2000). A Qualitative Analysis of the Transition from Theory to practice in Undergraduate Training in a PBL-Medical School. *Advances in Health Sciences Education*, 5, 105-116.

Praktijk

Het 4 C/ID model is bruikbaar voor het herontwerpen van onderdelen van een bestaand programma. Zorg ervoor dat er altijd sprake is van realistische, complete taken waarin kennis, vaardigheden en attitudes geïntegreerd aan bod komen. Identificeer samen met experts wat de moeilijkheidsgraad van taken in de praktijk is, zodat taken in taakklassen van opvolgende complexiteit kunnen worden geplaatst. Varieer binnen taakklassen met onderdelen van gelijke moeilijkheidsgraad, zodat studenten flexibel voorbereid worden op de praktijk. Splits studieonderdelen die te zwaar of omvangrijk zijn bij voorkeur in delen die uit blijven gaan van de gehele taak, bijvoorbeeld door eerst globaal en daarna meer in detail te werken.

Reigeluth, C.M. (1999). The Elaboration theory: Guidance for Scope and Sequence Decisions. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design theories and models: A new Paradigm of Instructional theory*, Vol II (425-454). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Personalia

Ameike M.B. Janssen-Noordman is als onderwijswetenschapper werkzaam bij de Capaciteitsgroep Onderwijsontwikkeling & Onderwijsresearch, Universiteit Maastricht, Postbus 616, 6200 MD Maastricht, tel: 043-3885772 / 3885760, ameike.janssen@educ.unimaas.nl.



SURF/net Masters of the internet

ZET STUDEREN OP EEN HOGER PLAN

SURFnet is het Nederlandse netwerk voor onderwijs en onderzoek. Ruim 750.000 studenten, onderzoekers, docenten en medewerkers maken dagelijks gebruik van de netwerkdiensten van SURFnet.