

Leren met computergebaseerde authentieke taken: motivatie, gedrag en resultaten van studenten

R. Martens, Th. Bastiaens en J. Gulikers¹

Samenvatting

In dit artikel worden twee studies gepresenteerd die trachten meer duidelijkheid te verschaffen over het werkelijke gebruik, de perceptie en de resultaten van elektronische leeromgevingen, gericht op het aanbieden van competentiegericht onderwijs in een authentieke context en met authentieke taken (CCLE). Authenticiteit van een taak of context betekent de mate waarin deze overeenkomen met de realiteit of professionele praktijk. Van leeromgevingen die een hoger realiteitsgehalte hebben, wordt verwacht dat deze een positieve invloed hebben op het leren van studenten en op hun motivatie. Dergelijke omgevingen worden veel gebruikt en ontwikkeld, maar veronderstellen allerlei effecten en gevolgen die door steeds meer onderzoekers betwijfeld worden. Zo is het de vraag of studenten als authentiek bedoelde problemen wel als realistisch en uitdagend ervaren of dat zij die eigenlijk vooral verwarrend vinden. Ook claims van effecten op bijvoorbeeld intrinsieke motivatie en exploratief gedrag van studenten zijn vaak niet onderbouwd. In studie 1 worden de opvattingen van ontwikkelaars over de veronderstelde studentperceptie en de feitelijke studentperceptie bij een tweetal CCLE's gecontrasteerd, waarbij geconcludeerd kan worden dat deze een vrij grote discrepantie vertonen. In studie 2 worden in een experimenteel onderzoek drie condities vergeleken waarin verschillende varianten van een CCLE beproefd zijn: een authentieke variant, een niet-authentieke variant zonder de toevoegingen die bedoeld zijn om de context zo authentiek mogelijk te maken en een variant met alle "authentieke toevoegingen" waarin de studentcontrole werd verminderd. De niet-authentieke variant bleek tot betere leerresultaten te leiden, terwijl de verwachte positieve effecten van de authentieke varianten op bijvoorbeeld motivatie uitbleven.

1 Inleiding

In het onderwijs is een aantal ontwikkelingen gaande die ingrijpende gevolgen hebben voor de manier waarop onderwijs wordt uitgeleverd, voor de werkvormen en de taken. Sommige auteurs spreken in dit verband van *new learning* (Simons, Van der Linden & Duffy, 2000). Competentiegericht onderwijs is sterk in opmars, in vrijwel alle onderwijstypen. Het is echter geen duidelijk gedefinieerd begrip (Stoof, Martens, Van Merriënboer & Bastiaens, 2002). Veel auteurs zijn het er wel over eens dat het gaat om een vaak op constructivisme gestoelde benadering van het onderwijsleerproces waarbij authentieke problemen en taken de leidraad vormen. Daarbij spelen samenwerking tussen leerlingen, ontwikkeling van (hogere orde) vaardigheden, zelfstandig leren, een domeinoverstijgende benadering, intensief gebruik van ICT, en andere invulling van toetsing, en een gewijzigde docentrol een belangrijke rol. Daarmee is competentiegericht onderwijs iets dat vaak wordt afgezet tegen meer traditionele vormen van onderwijs, zoals docentgecentreerd klassikaal onderwijs (Jochems & Schlusmans, 1999). In Tabel 1 zijn de belangrijkste verschillen weergegeven.

In moderne onderwijsbenaderingen keren deze elementen steeds vaker terug. De invoer van dergelijk onderwijs, vaak in de vorm van een competentiegebaseerde leeromgeving waarbij veel ICT wordt gebruikt, is niet eenvoudig. Het gaat om een combinatie van een nieuwe leeromgeving, nieuwe onderwijsvormen en deels nieuwe leerinhouden. Bij competentiegericht onderwijs ligt het accent op de taken die een afgestudeerde in de beroepspraktijk competent moet kunnen uitvoeren en op de probleem- of praktijk-situaties waarin een afgestudeerde competent moet kunnen handelen. De opbouw van het curriculum, de selectie van de leerstof en de toetsing van de leerlingen worden op deze

Tabel 1

Traditioneel versus competentiegericht onderwijs (naar Jochems & Schlusmans, 1999, p. 50)

Traditioneel Onderwijs	Competentiegericht Onderwijs
Kennisinhouden en disciplinegerichte vaardigheden vormen het uitgangspunt van het curriculum	Competenties met bijbehorende taken en praktijk- of probleemsituaties vormen het uitgangspunt voor het curriculum
Studenten bestuderen vooraf bepaalde inhouden	Studenten voeren studietaken uit, al dan niet samen met andere studenten
Alle studenten doorlopen min of meer hetzelfde curriculum	Afhankelijk van het ingangsniveau wordt een curriculum op maat samengesteld
Vooral kennis en vaardigheden worden getoetst	Vooral toetsing van competenties
Docentgestuurde toetsing	Ook self-assessment en peer-assessment
Afzonderlijke vaardighheidsmodules	Algemene vaardigheden worden geïntegreerd in studietaken
Onderwijseenheden zijn afgeleid uit afzonderlijke disciplines	Onderwijseenheden zijn voor een belangrijk deel interdisciplinair

twee uitgangspunten gebaseerd. De kennis, vaardigheden en attitudes die een leerling moet verwerven, kunnen worden afgeleid uit deze taken en uit de probleemsituaties. Voor het implementeren van deze nieuwe ideeën in het curriculum kan op twee manieren gebruik gemaakt worden van ICT (Bastiaens & Martens, 2002). ICT kan worden ingezet als primair medium waarbij ICT de (vituele) context of probleemsituatie schept voor het demonstreren van de competentie. Hierbij wordt (over het algemeen) software ontwikkeld die min of meer de werkelijkheid simuleert. Daarnaast kan ICT ingezet worden als hulpinstrument bij competentiegericht onderwijs. Allerlei contentomgevingen, helpsystemen, informatie- en opzoek-'tools' kunnen geraadpleegd worden bij het uitvoeren of eigen maken van de competentie. Dit onderzoek is gericht op de eerste vorm waarbij ICT wordt ingezet als primair medium en een context schept voor competentiegericht onderwijs, ook wel Competency Based Computer Supported Learning Environment (CCLE) genoemd.

De verwachtingen bij de invoer van CCLE's zijn vaak hooggespannen. Studenten zouden er actiever door studeren, meer bezig zijn met diepe verwerking en doordat de taken uitdagend en realistischer zijn, meer interesse hebben en een hogere intrinsieke motivatie ontwikkelen (Reiser, 2001; Wolters, 1998). Er zijn echter steeds meer aanwijzingen dat deze hooggespannen verwachtingen lang niet altijd uitkomen.

Dit artikel richt zich op de microaspecten ervan, dus op het student-/docentperspectief. Hierbij wordt aan de ene kant gekeken naar de ideeën die ontwerpers van CCLE hebben over de kenmerken die een leeromgeving authentiek maken en aan de andere kant wordt gezien hoe studenten dergelijke omgevingen daadwerkelijk ervaren. De vaak ingewikkelde problematiek van implementatie, inpassing in het curriculum, schoolorganisatie en de vele actoren die hierbij een rol spelen (Kessels, 1999), wordt in dit artikel buiten beschouwing gelaten.

Tal van onderzoeken omtrent zelfstandig leren tonen dat ontwikkelaars vaak verkeerde opvattingen hebben over wat studenten feitelijk met materiaal doen, hoe ze het ervaren en wat de effecten ervan zijn. Zo toonden Vermetten, Vermunt en Lodewijks (2002) aan dat studenten in competentiegerichte krachtige leeromgevingen meestal helemaal niet anders gaan leren, terwijl dat vaak wel de verwachting is. Vermetten e.a. stellen dat "the reforms mainly failed to influence reported learning strategies in the direction of more deep and self regulated learning" (p. 263). Naarmate meer nadruk wordt gelegd op zelfstandig leren wordt de grip op, en het inzicht in wat studenten doen steeds kleiner. Maar ook onderzoek in meer traditionele vormen van onderwijs bracht de discrepantie tussen verwachtingen en feitelijk gedrag en ervaringen al aan het licht. Aarnoutse en Weterings (1995) lieten zien dat leerlingen minder dan 1% van hun tijd feitelijk besteden aan lees-

vaardigheden in conventioneel leesonderwijs. Broekkamp, Van Hout-Wolters, Rijlaarsdam en Van den Bergh (2002) vonden dat studenten vaak heel andere dingen belangrijk vinden in studiemateriaal dan hun docenten. Tal van onderzoeken hebben laten zien dat bij de zelfstandige bestudering van instructiemateriaal (zoals bijvoorbeeld bij afstands- onderwijs) studenten vaak heel andere dingen doen dan ontwerpers verwachten (Martens, Valcke, Poelmans & Daal, 1996; Martens, Valcke, Portier, Weges & Poelmans, 1997).

Voor deze discrepantie is een aantal redenen te geven. De werkelijke percepties van studenten worden vaak buiten beschouwing gelaten, terwijl ideeën over het ontwerpen van effectieve leeromgevingen hun doel voorbij streven als geen rekening gehouden wordt met de manier waarop studenten deze omgevingen daadwerkelijk ervaren. Feitelijk is er weinig bekend over wat studenten nu echt doen en vinden, omdat veel onderzoek niet in ecologisch valide settings plaatsvindt (Driscoll, Moallem, Dick & Kirby, 1994; Naidu & Bernard, 1992). Systematische, objectieve evaluatie is vaak geen onderdeel van onderwijsinnovaties (Dillenbourgh, Eurlings & Hakkarainen, 2001). Begrippen zoals motivatie en competentie worden slecht omschreven en op verschillende manieren ingevuld (Boekaerts & Boscolo, 2002; Stoof, Martens, Van Merriënboer & Bastiaens, 2002). Daar waar studenten samenwerken of bijvoorbeeld elkaar beoordelen is er meestal nog minder grip op wat zij feitelijk doen en wat de kwaliteit van dat proces is (Gros, 2001; Kaatinen & Kumpulainen, 2002; Sluismans, 2002). De invoer van CCLE is een ingewikkeld proces waarbij veel actoren betrokken zijn (Kessels, 1999). Verder zijn evaluaties teveel gericht op uitkomsten en te weinig op feitelijke studentervaringen en gedrag (Naidu & Bernard, 1992).

Veel auteurs constateren daarom dat goede richtlijnen voor het inrichten van CCLE ontbreken (Martens, Jochems & Kirschner, 2002). Dat is ook te zien bij beschikbare tools voor ontwerpers en docenten om ICT-omgevingen in te richten. Vaak zijn deze sterk gericht op de feitelijke uitlevering (zie bijvoorbeeld Heller, 2002), terwijl aandacht en ondersteuning voor de andere fasen

uit 'instructional design' (zoals ontwerp en evaluatie) sterk achterblijven (Van Merriënboer & Martens, 2002). Met groot technologisch optimisme wordt studenten van alles voorgeschoteld wat volgens de laatste stand van techniek mogelijk is, waarbij didactiek en doordenking van het ontwerp op de tweede plaats komen (Jochems, 2002).

Een belangrijke eerste stap op weg naar ontwerprichtlijnen en theorievorming omtrent leren in CCLE betreft dus informatie over feitelijk gedrag van studenten, ervaringen, en uitkomsten van leren in een CCLE. Daarmee is de hoofdvraag van het onderzoek in dit artikel aangegeven: hoe leren studenten in CCLE en hoe ervaren ze dit? De tweede vraag is: hoe verhoudt zich dit tot de verwachtingen hieromtrent van ontwerpers?

We richten ons hierbij op authentieke taken in computergebaseerde leeromgevingen. De voornaamste kenmerken (deels afgeleid van Pierce & Jones (1998) en Herrington & Oliver (2000)) van dergelijke leeromgevingen met authentieke taken zijn:

1. Het gaat meestal om complexe taken en opdrachten.
2. De opdrachten en taken zijn zo authentiek mogelijk, dat wil zeggen, ze lijken op het feitelijke beroepsveld en wekken daarom interesse op die leidt tot verhoogde motivatie (Bastiaens & Martens, 2000).
3. Begrip wordt gevormd via exploratief gedrag.
4. De leeromgeving is gericht op zelfstandig leren waarbij de docent de rol van facilitator of begeleider op afstand inneemt; er wordt meer autonomie bij de lerenden gelegd.
5. De CCLE moet voldoende ondersteuning bieden om de nieuwe, meer zelfstandige werkvormen, mogelijk te maken.
6. Er kan sprake zijn van samenwerking in heterogene studentgroepen.

Deze richtlijnen blijven vaag en geven weinig praktische handvatten voor het daadwerkelijk ontwerpen van een authentieke leeromgeving. Het gevolg is dat ontwerpers zich gaan baseren op richtlijnen voor gerelateerde, maar andere onderwijsvormen en dat ze hun eigen intuïtie over wat authenticiteit is, gebruiken. Het is niet eenvoudig om te testen hoe al deze aannames door ontwerpers en

docenten worden omgezet in authentieke taken in CCLE. In dit artikel wordt een tweetal studies besproken dat probeert de belangrijkste aannames onder de loep te nemen en de vaak hooggespannen verwachtingen van ontwikkelaars te contrasteren met studentervaringen.

2 Studie 1

Zoals uitgewerkt in de inleiding hebben ontwikkelaars vaak heel andere verwachtingen over gebruik en perceptie van CCLE dan leerlingen of studenten. Om een aantal redenen is er een groot gebrek aan empirische gegevens over deze discrepantie, maar zijn er steeds meer onderzoekers die op deze discrepantie wijzen. De centrale vraag in deze studie luidt: hoe verhouden de verwachtingen die ontwikkelaars van CCLE met authentieke taken hebben zich tot de door studenten feitelijk gerapporteerde perceptie van gebruik en authenticiteit?

De verwachting is dat ontwikkelaars van een CCLE moeite hebben om de ervaringen van hun studenten en hun percepties in te schatten. Om deze vraag te beantwoorden is bij een aantal omgevingen onderzocht of deze, althans in theorie, voldoen aan de principes voor CCLE met authentieke taken zoals omschreven in de inleiding. Een tweetal programma's is hiervoor geselecteerd. Om de onderzoeksvraag te beantwoorden moet van deze programma's worden nagegaan hoe ontwikkelaars verwachten dat studenten bepaalde zaken percipiëren, en hoe die feitelijke perceptie is.

2.1 Methode

Proefpersonen

Eenzestig cursisten, allen student van de Open Universiteit Nederland (dus 18 jaar of ouder), vulden op vrijwillige basis een vragenlijst in die bestond uit vragen over verschillende elementen van de leeromgeving die in theorie de authenticiteit van de omgeving moeten vergroten. Drie cursusteamleiders/onderwijskundigen die nauw betrokken waren bij de ontwikkeling van de onderzochte cursussen vulden de vragenlijst ook in (zoals zij dachten dat studenten de

leeromgeving zouden ervaren) en werden geïnterviewd.

Procedure

Het is niet verantwoord om reeks een statistische vergelijking te maken tussen de inschatting die ontwikkelaars hebben bij een cursus en de ervaringen van studenten. Op de eerste plaats is bij dit soort projecten, ondanks de vele betrokkenen, vaak sprake van feitelijk slechts één (onderwijskundig gezien) drijvende kracht achter een implementatie die zich laat adviseren en begeleiden door een team van didactisch, vakinhoudelijk of technisch deskundigen. Maar ook als er meerdere personen zijn die samen aan de basis van de didactische uitwerking hebben gestaan, is dit aantal vaak te beperkt om een zinvolle vergelijking mogelijk te maken. Daarom is de volgende procedure gevolgd: per onderzochte cursus zijn de belangrijkste didactische vormgevers via een gestructureerd interview ondervraagd over de variabelen die zij gebruikt hebben om hun programma authentiek te maken. Vervolgens is dit gekoppeld aan de vragenlijst die zij ingevuld hebben zoals zij verwachten dat studenten de leeromgeving zullen ervaren. Op die manier is getracht een genuanceerde "normscore" te berekenen, waarmee de verwachtingen van ontwikkelaars zo goed mogelijk zijn weergegeven. Waar er meerdere ontwikkelaars waren, zijn de scores - pas na het doorlopen van deze procedure - gemiddeld. Na controle van de variabelen op schendingen van aannames worden deze scores vergeleken met de gevonden studentscores via 'one sample *t*-tests'.

De studenten - die of nog ingeschreven stonden voor de betreffende cursus of deze minder dan een half jaar geleden hadden afgesloten - kregen de vragenlijst per post toegezonden. De cursussen zijn in 2001 en 2002 bestudeerd door de participanten. De gemiddelde respons bedroeg 40%, wat vrij hoog is bij dit type onderzoek. Toch kan deze onderzoeksmethode leiden tot een positieve bias. Studenten met negatieve ervaringen zullen wellicht wat minder snel geneigd zijn een dergelijke vragenlijst te retourneren.

Tabel 2

Afhankelijke variabelen Studie 1

Afhankelijke variabele	Items	α
Gepercipieerde authenticiteit van de omgeving	4	.84
Mate waarin de omgeving als verwarrend werd beschouwd	4	.72
Ondersteuning die aanwezig was in de CCLE	3	.78
Mate van vertoond exploratief gedrag	3	.91
Veel samenwerking met collega-studenten	3	.94
Discussies met collega-studenten zinvol	3	.80
Werken in rollen positief	3	.60
Rol coach/begeleider positief	3	.86
CCLE zet aan tot exploratief gedrag	3	.88
CCLE is innovatief	3	.68
Motivatie	5	.85
Studeerbaarheid	6	.53

Materiaal

Er is een gesloten vragenlijst afgenomen waarvan in dit onderzoek 12 schalen gebruikt zijn. Deze 12 schalen zijn gebaseerd op 12 verwachte kenmerken van een authentieke leeromgeving. Het betreft kenmerken waarvan verwacht wordt dat ze een positieve invloed hebben op het leergedrag of de motivatie van studenten. De in Tabel 2 opgenomen schalen worden gebruikt als afhankelijke variabele.

Op grond van de betrouwbaarheidsanalyses is één item uit de schaal *rol coach* verwijderd; de overige vragen in deze schaal zijn gehandhaafd. Ook worden de resultaten van een vragenlijst *Studeerbaarheid* gerapporteerd, maar deze had een betrouwbaarheid van slechts 0.53.

De CCLE's waar het onderzoek betrekking op had zijn *Pleit Voorbereid* en *Arrondissement Zomerweelde*. Zij voldoen aan de kenmerken van een CCLE zoals in de inleiding omschreven. In het programma *Pleit Voorbereid* doorloopt de cursist in de rol van een stagiair bij een fictief advocatenkantoor een virtuele stage die specifiek op het leren houden van pleidooien is gericht. Het programma wordt geleverd op cd-rom en is onderdeel van de cursus *Pleiten* van de faculteit Rechtswetenschappen van de Open Universiteit Nederland.

Het programma *Arrondissement Zomerweelde* stelt de student in staat om - virtueel - op te treden als raadsman, dan wel Officier

van Justitie bij een aantal terechtzittingen van de politierechter. Door de beslissingen die de student tijdens een rechtszaak in zijn rol neemt (ingrepen), kan hij het verloop van de zaak beïnvloeden (Wöretshofer & Nadolski, 1998). Ook dit programma wordt op cd-rom uitgeleverd. Het is onderdeel van de cursus *Formeel Strafrecht* van de Faculteit Rechtswetenschappen van de Open Universiteit Nederland. Naast het programma bestaat ook een 'peer assessment'-deel dat echter in dit onderzoek niet is meegenomen. Een tweetal schalen omtrent samenwerking is daarom niet gebruikt in de analyse van *Arrondissement Zomerweelde*.

Resultaten

Tabel 3 toont de student- en docentopinions met betrekking tot de 12 kenmerken van authenticiteit in *Pleit Voorbereid* en *Arrondissement Zomerweelde*. Van de oordelen zijn de gemiddelde scores en standaarddeviaties weergegeven.

Bij de CCLE *Pleit Voorbereid* vertonen de studenten minder exploratief gedrag dan verwacht. Dit is een onverwacht effect, omdat een authentieke omgeving veel meer relevante en irrelevante informatie in de leeromgeving brengt (Herrington & Oliver, 2000), waardoor verwacht wordt dat de student meer exploratief gedrag gaat vertonen om de leeromgeving te gaan begrijpen en kennis op te bouwen. Verder zijn studenten minder positief over de rol van de coach/begeleider. In

Tabel 3

Student- en docentopinions gecontrasteerd

Variabele	Pleit Voorbereid (n = 17)			Arrondissement Zomerweelde (n = 48)		
	Docent M	Student M (SD)	t	Docent M	Student M (SD)	t
Gepercipieerde authenticiteit van de omgeving	4.25	4.19 (.57)		4.75	3.99 (.78)	-6.5**
Mate waarin de omgeving als verwarrend werd beschouwd	2.86	1.83 (.49)	-8.6**	4.25	2.01 (.81)	-17.6**
Ondersteuning die aanwezig was in de CCLE	3.67	3.85 (.82)		1.33	3.30 (1.08)	11.8**
Mate van vertoond exploratief gedrag	4.50	3.68 (9.9)	-3.9*	2.67	3.80 (1.21)	6.0**
Veel samenwerking met collega studenten	2.67	3.67 (1.08)	3.8*			
Discussies met studenten zinvol	3.67	4.25 (.70)	3.5*			
Werken in rollen positief	4.67	4.10 (.79)	-3.0*	4.50	3.45 (.70)	-9.9**
Rol coach/begeleider positief	4.33	3.58 (.75)	-4.1*	1.67	3.15 (1.05)	9.3**
CCLE zet aan tot exploratief gedrag	4.33	3.90 (.90)		4.00	3.70 (1.08)	
CCLE is innovatief	4.33	4.16 (.76)		4.33	4.27 (7.40)	
Motivatie	4.20	3.94 (.57)		3.20	3.84 (.99)	4.3**
Studeerbaarheid	3.17	3.26 (.57)		2.33	3.16 (.69)	8.0**

Noof. Vijfpuntsschalen 1-5; tweezijdig getoetst. * $p < .05$, ** $p < .001$

een authentieke leeromgeving is het de bedoeling dat er een coach aanwezig is die effectieve feedback of sturing kan geven op momenten dat de student dit nodig heeft. Het feit dat dit niet als positief wordt ervaren door studenten kan betekenen dat studenten de feedback en sturing niet voldoende of juist teveel vinden, of dat deze niet effectief is gebruikt in het programma. In beide omgevingen zijn studenten minder positief over het innemen van een bepaalde rol (zoals raadsman of stagiair op een virtueel advocatenkantoor) dan ontwikkelaars denken. Het werken met verschillende rollen heeft in een authentieke omgeving twee achterliggende gedachten: ten eerste wordt verwacht dat als een student een levensechte rol krijgt, hij meer het nut van de leeropdracht ziet en meer waarde hecht aan de opdracht en daardoor gemotiveerder is om zijn opdracht uit te voeren. Ten tweede maakt het gebruik van meerdere rollen het mogelijk voor een student om de leersituatie vanuit meerdere perspectieven te bekijken, wat zou leiden tot een diepere verwerking van de informatie. Verder vonden studenten van CCLE Arrondissement Zomerweelde de omgeving minder realistisch dan de ontwikkelaars dachten. Dit is tegen de verwachting in, omdat het belangrijkste idee

achter authenticiteit is om de leeromgeving meer te laten lijken op de werkelijkheid. Studenten blijken de sterkere connectie tussen de leertaak en hun daadwerkelijke latere beroepsleven minder sterk waar te nemen dan de ontwerpers verwachtten. Opvallend is dat in beide omgevingen, die verhoudingsgewijs veel minder “gestructureerd” zijn opgezet dan het standaard cursusmateriaal van de Open Universiteit Nederland, de verwarring bij studenten minder groot is dan de respectievelijke ontwikkelaars denken. Tot slot is opvallend dat wanneer we de resultaten niet relateren aan de verwachtingen van ontwikkelaars, maar absoluut opvatten - dus als een score tussen 1 en 5 - dat dan blijkt dat beide omgevingen over het algemeen positief beoordeeld worden door studenten.

Bij de presentatie van de effecten op de schalen zijn deze voor de overzichtelijkheid afzonderlijk gepresenteerd. Analyse van de correlatiematrix voor alle proefpersonen gevolgd door factoranalyse laat zien dat de meeste schalen voldoende eigen variantie hebben die niet overlapt met de andere schalen. Er zijn echter drie schalen die boven 0.70 correleren met elkaar: *mate waarin de omgeving uitnodigt tot exploratief gedrag*, *vertoond exploratief gedrag* en *motivatie*. Deze

drie schalen laden hoog op één factor bij een principale componentenanalyse ("eigenwaarde" 2.58; 86% verklaarde variantie). Om type-1-fouten door 'multiple testing' te voorkomen is het feitelijk correcter deze drie schalen als één maat te gebruiken, die te interpreteren is als "het vertonen van sterk exploratief gedrag en een hoge motivatie".

Van deze factor zijn de factorscores als *z*-waardes berekend en zijn opnieuw vergelijkingen uitgevoerd met de normscores. Voor de CCLE Pleit Voorbereid verschilt deze score (.55) niet significant van de student-scores ($M = .06$, $SD = .78$), bij de CCLE Zomerweelde wel: score docent = -0.53 , score student = -0.037 ($SD = 1.1$), $t = 2.97$; $p < 0.05$.

3 Studie 2

In deze studie staat de vraag centraal wat de feitelijke opbrengst is van multimediale interactieve leertaken. De focus ligt op toevoegingen bedoeld om de CCLE meer authentiek te maken. Deze studie is onderdeel van een groter onderzoek naar de kenmerken en effecten van authentieke taken (Gulikens, Bastiaens & Martens, 2002). De volgende twee onderzoeksvragen stonden centraal:

1. Leidt een authentieke leeromgeving tot betere studieresultaten dan een niet-authentieke omgeving of een omgeving waarin de student geen controle over het leerpad heeft?
2. Leidt een authentieke leeromgeving tot een positievere evaluatie of hogere motivatie?

3.1 Methode

Proefpersonen

Vijftig studenten van de Faculteit Psychologie van de Universiteit Maastricht en van de Hogeschool Zuyd, Techniek, te Heerlen, zijn 'at random' en gelijkelijk verdeeld over de condities. Alle studenten waren 19 en 20 jaar oud, 25 waren man. De participanten kregen een vergoeding voor hun deelname.

Procedure

Alle participanten bestudeerden achtereenvolgens achter een pc bij de Open Univer-

siteit Nederland het studiemateriaal, in de authentieke of een niet-authentieke conditie, of in een authentieke conditie met minder studentcontrole. Daarna schreven ze volgens bepaalde richtlijnen een beknopt rapport, maakten de natest en vulden vragenlijsten in. Studietijd is in alle condities (zie onder) gelijk gehouden (2 uur).

Materiaal

Om de effectiviteit van authentiek leren te onderzoeken, is gebruikgemaakt van een multimediaal programma, Buiten Dienst, dat door de Open Universiteit Nederland is ontworpen rond ideeën van authentiek leren. Het wordt gebruikt in de cursus Mentale Belasting in het Werk van de Faculteit Sociale Wetenschappen. Buiten Dienst sluit goed aan bij de in de inleiding omschreven kenmerken van een CCLE, behalve dat het niet expliciet gericht is op samenwerking tussen studenten. Het programma handelt over een casus omtrent ziekteverzuim bij een vervoersbedrijf. De student moet in de rol van een junior adviseur gaan onderzoeken waarom er zoveel ziekteverzuim is onder buschauffeurs. Om de effecten van een dergelijk authentiek programma op de leerprestatie en ervaringen van studenten te onderzoeken, is een niet-authentieke versie van het programma ontworpen. Hiertoe zijn, zonder de feitelijke leerinhoud of opdracht te wijzigen, alle "extra's" verwijderd. Het gaat hierbij met name om de multimedia-aspecten van de tool-toevoegingen die het "echt" maken zoals een virtuele werkplek, secretariële ondersteuning, audiofragmenten van interviews met werknemers en foto's. In de niet-authentieke versie wordt het materiaal gepresenteerd in een 'text only'-formaat (zie Figuur 1 en 2). Voor het onderzoeken van de invloed van autonomie is een derde versie van het programma ontworpen die de autonomie van de student beperkt. Deze versie is wel authentiek, maar vermindert de autonomie voor de lerende door het geven van instructies over alle stappen die genomen moeten worden in het programma.

De afhankelijke variabelen zijn twee tests waarvan de eerste een volgens een standaardformaat geschreven adviesrapport is. Gemeten worden het aantal woorden in het rapport en het aantal correcte 'statements' (gebaseerd



Figuur 1. Authentieke conditie.

op een controlelijst met statements, 'inter-rater'-betrouwbaarheid van 0.95). Ook wordt er gebruik gemaakt van een MC-toets met 20 vragen ($\alpha = .91$). Er werd gebruik gemaakt van een zestal vijfpuntsschalen, nagenoeg gelijk aan de schalen uit studie 1, en allen met een α groter dan 0.60 om de volgende studentoordelen te meten:

- gepercipieerde authenticiteit van de omgeving;
- mate waarin de omgeving als verwarrend werd beschouwd;
- ondersteuning die aanwezig was in de CCLE;
- mate van exploratief gedrag;
- mate waarin men de CCLE innovatief vond;
- motivatie.

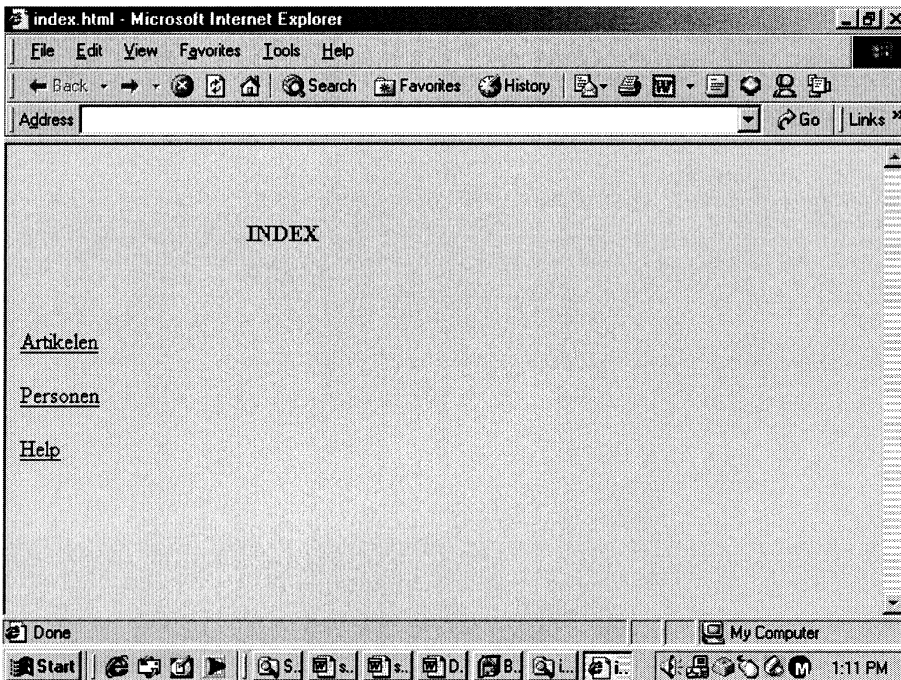
Ook worden de resultaten van een vragenlijst Studeerbaarheid gerapporteerd, maar deze had een betrouwbaarheid van slechts 0.52.

Resultaten

Een ANOVA-test op de drie condities voor de MC-test liet geen significant verschil zien. Separate bestudering van de resultaten van de

MC-test liet echter wel een significant verschil zien: de authentieke en de niet-authentieke conditie verschilden significant ($t(32) = 1.958, p < .05$), waarbij de niet-authentieke conditie hoger scoorde. Vergelijking van de geschreven rapporten middels ANOVA gaf een significant effect, $F(2,46) = 19.375, p < 0.05$, voor wat betreft het aantal woorden. Het aantal correcte inhoudelijke statements verschilde sterk over de drie condities (authentiek 14, niet-authentiek 21, authentiek zonder 'learner control' 13), $F(2,46) = 9.394, p < 0.05$. De niet-authentieke conditie scoorde veel hoger dan beide andere condities, zo bleek uit 'post hoc' (Tukey-)vergelijkingen. Wat betreft de studentpercepties van de drie verschillende leeromgevingen liet geen enkele van de zeven bestudeerde afhankelijke variabelen voor studentervaringen achteraf (zoals *motivatie* en *gepercipieerde authenticiteit*) een significant verschil zien tussen de drie condities.

Het is opmerkelijk dat de resultaten van de performancetest achteraf duidelijk in het voordeel uitvallen van de niet-authentieke conditie. Het lijkt er dus op dat tal van multi-



Figuur 2. Niet-authentieke conditie.

mediale toevoegingen - die vaak hoge ontwikkelingskosten hebben - bij deze cursus niet het gewenste effect hadden. Verwacht wordt dat deze multimediale toevoegingen de omgeving voor studenten realistischer maken. Hierdoor zouden studenten meer gemotiveerd moeten worden om de leertaak op te lossen door de leeromgeving te gaan verkennen en kennis over het onderwerp te construeren. Op deze manier zou een hogere mate van authenticiteit een positieve invloed moeten hebben op de kennisconstructie en daardoor op de leerprestatie van studenten. Dit bleek echter niet het geval. Naast het uitblijven van een positief leereffect, rapporteerden studenten opmerkelijk genoeg ook geen verschillen op subjectieve maten. Niet alleen de motivatie blijft gelijk maar bijvoorbeeld ook de gepercipieerde authenticiteit. De niet-authentieke conditie wordt niet als minder realistisch ervaren dan de authentieke condities; ofwel studenten zagen in beide condities evenveel verband tussen de leertaak en het werkelijke beroep. Dit kan te maken hebben met het feit dat de feitelijke opdrachten die ten grondslag lagen aan het bestude-

ren van het materiaal in alle condities identiek waren. Steeds ging het erom om als een soort consultant liggend materiaal te bestuderen en daar zelfstandig conclusies uit te trekken. Blijkbaar leidt vooral die opzet en opdrachtformulering tot de perceptie van authenticiteit, veel meer dan allerlei multimediale toevoegingen. Dit is waarschijnlijk anders dan de makers van deze software bedoeld hadden.

4 Discussie en conclusies

Centraal in de twee empirische studies staat de vraag of de hooggespannen (Simons, Van der Linden & Duffy, 2000), maar vaak impliciete of slecht onderbouwde verwachtingen die ontwikkelaars van CCLE's hebben (Gros, 2002; Stoof, Martens, Van Merriënboer & Bastiaens, 2002) stroken met de feitelijke resultaten van studenten en de waardering en beleving door studenten. Uit eerder onderzoek kan de verwachting worden gedistilleerd dat studenten in (zelfstandige) leer-situaties soms heel andere dingen doen en

vinden dan ontwikkelaars verwachten (Broekkamp, Van Hout-Wolters, Rijlaarsdam & Van den Bergh, 2002; Martens, Valcke, Poelmans & Daal, 1996; Naidu & Bernard, 1992; Vermetten, Vermunt & Lodewijks, 2002). Het ontwerpproces van CCLE's is vaak sterk technisch gericht op het realiseren van een 'state of the art'-uitlevering en relatief minder op systematisch didactisch ontwerp en evaluatie (Dillenbourgh, Eurlings & Hakkarainen, 2001; Van Merriënboer & Martens, 2002). Aan goede richtlijnen gebaseerd op empirie is een gebrek (Jochems, 2002).

De in dit artikel beschreven studies brengen de discrepantie tussen verwachtingen van ontwerpers en leerresultaten en percepties van studenten opnieuw aan het licht. Dit is onderzocht bij een drietal CCLE's, allen ontwikkeld aan de Open Universiteit Nederland, waarbij, mede door middel van ICT, getracht werd een zo authentiek mogelijke context in te richten waarin academische competenties getraind kunnen worden. Studenten moesten in bepaalde realistische rollen (zoals raadsman en junior adviseur) (samen)werken aan sterk authentieke problemen. In de eerste studie werden de verwachtingen van ontwikkelaars geconstrasteerd met de ervaringen van studenten van twee CCLE's. Deze bleken vrij sterk te verschillen: op sommige punten positiever, op andere negatiever. Zo vonden studenten de CCLE's minder verwarrend dan verwacht, maar hadden zij minder waardering voor de rol die zij moesten "spelen" dan ontwikkelaars verwacht hadden. Eén CCLE vonden de studenten minder authentiek dan de ontwikkelaars dachten.

In de tweede studie werden de fraai ogende (vaak multimediale) toevoegingen bedoeld om de CCLE zo authentiek mogelijk te maken, experimenteel vergeleken met een meer kale, text-only-versie. Een derde conditie werd in de vergelijking betrokken, waarbij de learner control, dus de keuzevrijheid van de cursist, zo ver mogelijk werd ingeperkt in een verder zo authentiek mogelijke omgeving. Niet alleen bleek de niet-authentieke conditie tot de beste leerresultaten te leiden, bovendien was de perceptie van de authenticiteit alsook de motivatie van de studenten niet hoger in de authentieke condities. In

deze studie ging het dus alleen om de sterk ICT-gebaseerde toevoegingen. De rol van de studenten, de problemen en opdrachten waren in alle condities identiek.

Voordat conclusies getrokken kunnen worden en aanbevelingen worden gedaan, is het belangrijk enkele tekortkomingen van beide studies te noemen. Van één schaal die in beide studies gebruikt was, de schaal *studeerbaarheid*, was de betrouwbaarheid onder 0.60. Conclusies over de studeerbaarheid als effect van leren in CCLE met authentieke taken kunnen daarom nog niet goed getrokken worden. Verder geldt natuurlijk het bezwaar dat de hier gebruikte drie CCLE's nooit meer dan pogingen zijn om de principes achter CCLE's uit te werken. Uit een bestudering van de kenmerken van de CCLE alsook een vooronderzoek in de vorm van een proeftoets van het materiaal (waarbij bijvoorbeeld wordt nagegaan of de studiebelasting reëel is, en of de implementatie geen fouten bevat) is echter geconcludeerd dat de drie gebruikte CCLE's kwalitatief goede implementaties zijn die voldoen aan de kenmerken van competentiegericht leren met ICT zoals in de inleiding omschreven. Met andere woorden, tegenvallende resultaten kunnen waarschijnlijk niet worden toegeschreven aan de kwaliteit van de implementatie (uit te drukken in bijvoorbeeld realistische inschatting studielast, technische kwaliteit en moeilijkheidsgraad van de vakinhoud). Van belang is verder om op te merken dat in studie 2 slechts een beperkt deel van authentiek leren in een CCLE experimenteel is gemanipuleerd, namelijk de (multimediale) toevoegingen om de context zo realistisch mogelijk te maken en de learner control. Deze CCLE bevat echter meer kenmerken (zoals het werken in een bepaalde rol) bedoeld om hem zo authentiek mogelijk te maken (Hoefakker, 2002). Bovendien is slechts een beperkt deel van het programma onderzocht in een experimentele setting van relatief korte duur. Studie 1, ten slotte, kan een positieve bias in de studentoordelen bevatten, omdat de vroege afvallers van deze cursus waarschijnlijk ondervertegenwoordigd zijn.

Ondanks de genoemde beperkingen kan toch de conclusie worden getrokken dat de positieve verwachtingen die velen hebben

omtrent competentiegericht leren met ICT met authentieke taken niet altijd overeenstemmen met het feitelijk gebruik, effect en de waardering door studenten.

We mogen echter niet het kind met het badwater weggoeien, en pleiten niet voor een “terugkeer” naar meer traditioneel onderwijs met weinig aandacht voor studentmotivatie, en realistische competenties. Met name de resultaten van studie 1, bijvoorbeeld, laten zien dat de ‘overall’ waardering van de CCLE door studenten vrij hoog is. Veeleer bevestigen de gerapporteerde studies dat er nog te weinig inzicht is in complexe kernvariabelen op studentniveau, die cruciaal zijn bij de invoer van CCLE. Met name motivatie lijkt hierbij van belang. Op de eerste plaats is dit een begrip dat lange tijd een zeer uiteenlopende theoretische invulling kende en een unificerend psychologisch paradigma miste. Het gebruik van verklaringen vanuit de tamelijk recente *evolutionary psychology*-hoek (Bjorklund, 1997; Bjorklund & Peligrini, 2002; Heckhausen, 2000) lijkt hier goede aanknopingspunten te bieden. Verder is van belang dat onderzoekers (Ryan & Deci, 2000) erop wijzen dat motivatie zowel intrinsiek als extrinsiek kan zijn, en dat het type motivatie dat in CCLE vereist is typisch intrinsiek is (bijvoorbeeld gericht op exploratie en nieuwsgierigheid, taken als zinvol beleven). Daarnaast spelen hierbij de studentperceptie van de relevantie van taken (vgl. Broekkamp, Van Hout-Wolters, Rijlaarsdam & Van den Bergh, 2002) en de interesse (vgl. Boekaerts & Boscolo, 2002) een cruciale rol.

In deze studie zijn we vooral ingegaan op het studentperspectief, maar er zijn veel actoren betrokken bij de invoering en het gebruik van CCLE, waaronder zeker ook docenten (Beijaard, 2002; Kessels, 1999). Hoe dan ook, meer vervolgonderzoek is geboden naar de ambitieuze pogingen om onderwijs meer competentiegericht te maken door authentieke taken met ICT aan te bieden. Ook de hier gepresenteerde onderzoeken hebben laten zien dat er een discrepantie is tussen studentpercepties, gebruik en resultaten enerzijds en de verwachtingen anderzijds.

Noten

- 1 De auteurs bedanken R. Nadolski, dr. mr. J. Wöretshofer, dr. ir. Crutzen en dr. W. Ivens voor hun bijdrage aan dit artikel.

Literatuur

- Aarnoutse, C.A.J., & Weterings, A.C.E.M. (1995). Onderwijs in begrijpend lezen. *Pedagogische Studiën*, 72, 82-101.
- Bastiaens, Th., & Martens, R. (2000). Conditions for web-based learning with real events. In Abbey, B. (Ed.). *Instructional and cognitive impacts of web-based education*. (pp. 1-32). Hershey/London: Idea Group Publishing.
- Bastiaens, Th., & Martens, R. (2002). *ICT en Competentiegericht Onderwijs* (submitted).
- Beijaard, D. (2002). Veranderingen en accenten in het onderzoek naar leren van docenten: inleiding op het themanummer. *Pedagogische Studiën*, 79, 243-251.
- Bjorklund, D.F. (1997). The role of immaturity in human development. *Psychological Bulletin*, 122, 153-169.
- Bjorklund, D.F., & Pellegrini, A.D. (2002). *The origins of human nature. Evolutionary developmental psychology*. Washington: American Psychological Association.
- Boekaerts, M., & Boscolo, P. (2002). Interest in learning, learning to be interested. *Learning and Instruction*, 4, 375-383.
- Broekkamp, H., van Hout-Wolters, B., Rijlaarsdam, G., & Bergh, H. van den, (2002). Importance in instructional text: teachers' and students' perceptions of task demands. *Journal of Educational Psychology*, 94, 260-272.
- Dillenbourg, P., Eurelings, A., & Hakkarainen, K. (2001). *European perspectives on computer supported learning*. Maastricht: Universiteit Maastricht.
- Driscoll, M.P., Moallem, M., Dick, W., & Kirby, J. E. (1994). How does the textbook contribute to learning in a middle school science class? *Contemporary educational psychology*, 19, 79-100.
- Gros, B. (2001). Instructional design for computer-supported collaborative learning in primary and secondary education. *Computers in Human Behaviour*, 17, 439-451.
- Gulikers, J., Bastiaens, Th., & Martens, R. (2002). Authenticiteit uit blik: net zo gezond? In Fr.

- Daems, R. Rymenans, & G. Rogiest (Reds.), *Onderwijsonderzoek in Nederland en Vlaanderen. Proceedings van de ORD 2002* (pp. 415-417). Antwerpen: Universiteit Antwerpen.
- Heckhausen, J. (2000). Evolutionary perspectives on human motivation. *American Behavioral Scientist* 43(6), 1015-1029.
- Heller, R.S. (2002). Introduction to a special section on multimedia in engineering education. *Computers & Education*, 39, 109-111.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3), 23-48.
- Hoefakker, R. (2002). Levensecht. Reactie op artikel 'authentiek leren met ICT'. *Onderwijsinnovatie*, 4, 121-123.
- Jochems, W., & Schlusmans, K. (1999). Competentiegericht Onderwijs in een elektronische leeromgeving. In K. Schlusmans, R. Slotman, C. Nagtegaal, & G. Kinkhorst (Reds.). *Competentiegerichte leeromgevingen* (pp. 47-61). Utrecht: Uitgeverij Lemma.
- Jochems, W. (2002) Universitair onderwijs en ICT, een lange weg te gaan. *Tijdschrift voor Wetenschap, Technologie en Samenleving*, 3, 7986.
- Kaattinen, S., & Kumpulainen, K. (2002). Collaborative inquiry and the construction of explanations in the learning of science. *Learning and Instruction*, 12, 189-212.
- Kessels, J. (1999). A relational approach to curriculum design. In J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & Tj. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 59-71). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Martens, R. Jochems, W., Kirschner, P. (Red.) (2002). *De didactiek van e-learning*. Verzameling papers gepresenteerd tijdens symposium op de Onderwijs Research Dagen in Antwerpen, 2002. Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Martens, R., Valcke, M., Poelmans, P., & Daal, M. (1996). Functions, use and effects of embedded support devices in printed distance learning materials. *Learning and Instruction*, 6, 77-93.
- Martens, R., Valcke, M., Portier, S., Weges, H., & Poelmans, P. (1997) Research with interactive learning environments in three content domains: Descriptive statistics, continuous mathematics & substantive criminal law. *Distance Education*, 18, 44-58.
- Merriënboer, J. van, & Martens, R. (in press). Computer-based Tools for Instructional Design. *Educational Technology Research and Development*.
- Naidu, S., & Bernard, J. (1992). Enhancing academic performance in distance education with concept mapping and inserted questions. *Distance Education*, 13, 218-233.
- Pierce, J.W., & Jones, B.F. (1998). Problem Based Learning: Learning and Teaching in the Context of Problems. In *Contextual teaching and learning: Preparing Teachers to enhance student success in and beyond school* (pp. 75-106). Columbus: Eric Clearinghouse.
- Reiser, R. (2001). A history of instructional design and technology. Part 2: a history of instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 49, 57-67
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Simons, R.J., Linden, J. van der, & Duffy, T. (2000). *New learning*. Dordrecht/Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Sluismans, D. (2002). *Student involvement in assessment. The training of peer assessment skills*. PhD. Thesis. Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Stoof, A., Martens, R., Merriënboer, J. van, & Bastiaens, Th. (2002). The boundary approach of competence: a constructivist aid for understanding and using the concept of competence. *Human Resource Development Review*, 1, 345-365.
- Vermetten, Y., Vermunt, J., & Lodewijks, H. (2002). Powerful learning environments? How university students differ in their response to instructional measures. *Learning and Instruction*, 12, 263-285.
- Wolters, C.A. (1998). Self-regulated learning and college students' regulation of motivation. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 224-235.
- Wöretshofer, J., & Nadolski, R. (1998). Arrondissement Zomerweelde - een elektronische oefenrechtbank, *Recht & Elektronische Media*, 3, 20-21.

Manuscript aanvaard: 3 oktober 2002

Auteurs

Rob Martens en Theo Bastiaens zijn als universitair hoofddocent verbonden aan het Onderwijskundig Technologisch Expertisecentrum (OTEC) van de Open Universiteit Nederland.

Judith Guliker is assistent in opleiding bij hetzelfde instituut.

Correspondentieadres: R. Martens, Open Universiteit Nederland, Onderwijstechnologisch Expertise Centrum, Postbus 2960, 6410 DL Heerlen, e-mail: rob.martens@ou.nl

Abstract

Learning with competency based computer supported learning environments: what do students do and find?

This article presents two studies that intend to provide increased insight in the actual use, perception and results of Competency Based Computer Supported Learning Environments (CCLE's) with authentic or realistic tasks. Authenticity of a task or a context means that they simulate the real world or professional practice. Learning tasks that resemble reality more are expected to have a positive impact on the learning performance and motivation of students. Such CCLE's are often used and developed. But more and more researchers put the assumed effects in question. It is questionable whether students really experience authentic tasks as realistic and challenging or that students find them above all confusing. Also, claims of positive effects on intrinsic motivation or increased explorative behaviour are all too often insufficiently underpinned. In the first study designers' expectancies are contrasted with student perceptions in two CCLE's. It was found that there is quite a gap between the two. In a second study, the actual use, perception and effects of an authentic learning environment are compared in an experimental design with three conditions. There is a control condition, which is a CCLE with a highly multimedial authentic context, an experimental version without this authentic context and a version with an authentic context but with decreased student control. The non-authentic version turned out to outperform the other two conditions in terms of study results. Moreover, the expected superiority of the versions with authentic contexts in terms of student perception and intrinsic motivation was not found.