



Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op www.nioc2025.nl voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Artikel

Flipped Classroom

Flipped Classroom in HAN-ICA: bijzonder onderwijs

Door: Niek van Diepen, Robert Holwerda, Lars Tijmsma, allen Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

Met medewerking van: René Combe, Ulrike Koot, Esther van de Linde, dr. Koen van Turnhout en dr.

René Bakker, allen Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

Trefwoorden: didactiek; video-instructie; Flipped Classroom, praktijkervaring, mening van studenten, ervaring van docenten, onderwijskundige principes.

Wat is precies een flipped classroom? In dit artikel leest u meer over de ervaringen van studenten en docenten, en relateren we deze ervaring met vuistregels voor goed undergraduate onderwijs van Chickering en inzichten in blended learning zoals verwoord bij de Community of Inquiry. We gaan in op vuistregels voor de productie van videoclips voor de flipped classroom en de effecten op de lessen. De lesvoorbereiding is gericht op sterk interactieve lessen met feedback op ingeleverd werk. Een belangrijk inzicht is dat we in het eerstejaars programmeeronderwijs sterk rekening moeten houden met studenten met en zonder eerdere programmeerervaring. Het valt niet mee om beide groepen in de les geboeid te houden.

Inleiding

Kunnen studenten betere resultaten bereiken en kan dat zonder sterke kostenverhogingen? Twee jaar geleden is docent Holwerda van de minor 'Scripting for Designers' gestart met de flipped classroom als onderwijsvorm in de informatica- en mediaopleidingen van de Informatica Communicatie Academie (ICA) van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN). Wat is de 'flipped classroom'? Klassiek wordt de les gebruikt om kennis over te dragen, een passieve werkvorm. Daarna volgt oefening, 'huiswerk', waarin de student de stof verwerkt. Feedback op de uitwerkingen komt dan vaak pas na de volgende les, waarin weer nieuwe stof wordt aangeboden. Dit proces wordt nu 'geflipt', omgedraaid. De stof wordt van te voren aangeboden, het huiswerk wordt van te voren gemaakt, en de les wordt veel actiever, die bestaat uit vooral feedback op de net gemaakte opgaven, maar ook uit verdieping.

Concreet gaat dat bij de ICT- en CMD-opleidingen aan de HAN als volgt. Studenten moeten ter voorbereiding van elke les video's met uitleg en instructie bekijken en opdrachten maken en inleveren. In de les zelf geeft de docent zo nodig aanvullende uitleg, kan een verdiepende discussie aangaan met de gevorderde studenten en veel feedback geven. Belangrijk daarbij is dat studenten die zich niet of niet voldoende hebben voorbereid geweest worden uit de les, totdat hun voorbereiding is afgerond. Uit evaluaties van studenten brachten zij naar voren, dat zij nog niet eerder zoveel hadden geleerd, maar ook nog niet eerder zo hard hebben gewerkt voor een cursus. In de Informatica Communicatie Academie is de afgelopen drie jaar de flipped classroom ingevoerd bij een deel van de minor Scripting voor Designers (S4D, 4^e jaar) en in de eerstejaarscursussen Structured Program Development (SPD), Object Oriented Program Development (OOPD), en Immersive Space (IS). Oorspronkelijke doelstellingen waren: lestijd beter benutten en studenten lessen beter laten voorbereiden. Latere doelstellingen werden: leerprestaties van studenten verbeteren en duurzamer maken. Na de positieve ervaringen bij Scripting for Designers is het succes

gerelateerd aan onderwijskundige principes, met name die van Chickering en de Community of Inquiry, zoals behandeld in paragraaf 1. Paragraaf 2 gaat in op de ervaringen van docenten en studenten in de praktijk. In paragraaf 3 wordt de verbinding gelegd tussen ervaring en theorie, waarna de conclusies volgen.

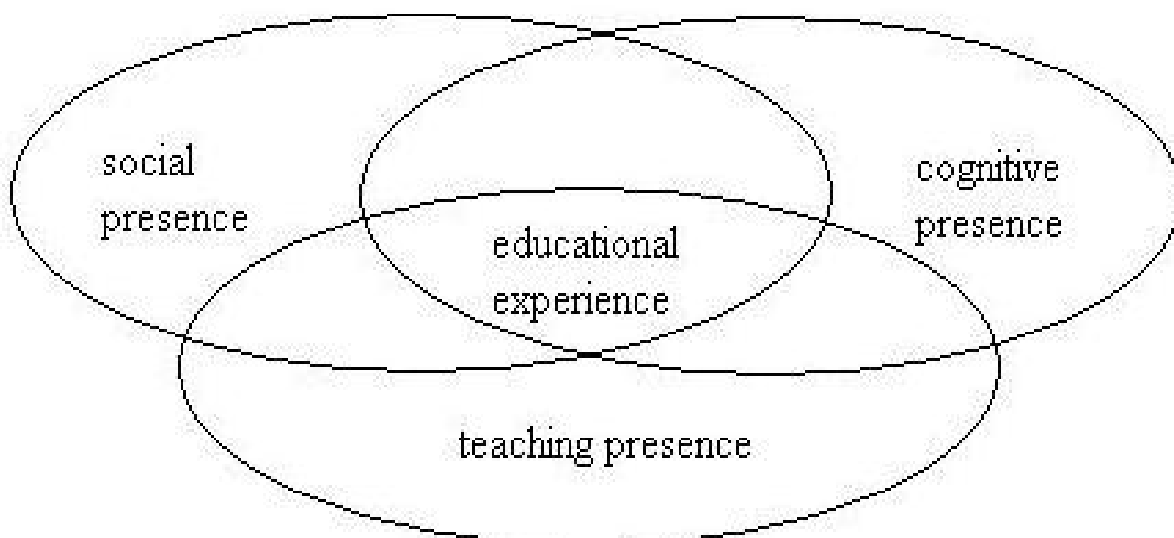
1. Onderwijskundige achtergrond

In de jaren 80 van de vorige eeuw heeft Arthur Chickering zeven principes uitgewerkt waaraan goed onderwijs aan bachelor studenten moet voldoen. Deze principes zijn een goede handreiking voor de docent. Ze zijn [1]:

1. Moedig contact tussen student en docent aan;
2. Zorg dat studenten samenwerken en elkaar ondersteunen;
3. Zorg, dat er actief geleerd wordt;
4. Zorg voor snelle feedback;
5. Zorg voor voldoende 'student time-on-task', de student moet oefenen;
6. Geef aan dat je veel van je studenten verwacht;
7. Respecteer verschillende talenten en manieren om te leren bij studenten.

Een drietal van deze principes zijn ingebouwd: *time-on-task* neemt toe, contact tussen student en docent is meer gericht op verwerken en verdiepen dan op initiële kennisoverdracht, en zonder het behandelen van de uitwerkingen van studenten is er geen les – snelle feedback. Tevens bleek in de praktijk dat studenten elkaar (virtueel) opzochten en samen aan de slag gingen. Dit wordt in paragraaf 3 verder uitgewerkt.

Binnen Blended Learning (deels klassikaal, deels online onderwijs) is het onderwijsprincipe van de Community of Inquiry een bekend begrip [2]. Hierin worden drie factoren genoemd die de onderrichtservaring beïnvloeden, de sociale aanwezigheid, de onderrichts-aanwezigheid en de cognitieve aanwezigheid (zie figuur 1).



Figuur 1. Elementen van een onderrichtservaring volgens de Community of Inquiry.

De samenwerking tussen deze drie pilaren moet resulteren in een verhoging van het actief leren, en daarmee de *time-on-task*, wat dus een betere, meer leerzame, onderrichtservaring tot gevolg heeft. Ook hierover meer in paragraaf 3.

2. Flipped classroom in de praktijk

Het onderwijsproces binnen de flipped classroom bij Informatica loopt als volgt. Eén van de docenten (bij S4D de enige docent) maakt een aantal videoclippen over de stof, plus een aantal opgaven. De studenten krijgen de links naar de clips, de opgaven, en eventuele aanvullende leesstof ruim van te voren. Zij moeten de opgaven uitwerken en de docent voor de les laten merken dat ze bezig zijn, bijvoorbeeld via sociale media als Twitter, maar in ieder geval door het inleveren van de gemaakte opgaven, een of twee dagen voor de les. Aan de hand van het ingeleverde huiswerk bereidt de docent dan zijn of haar les voor.

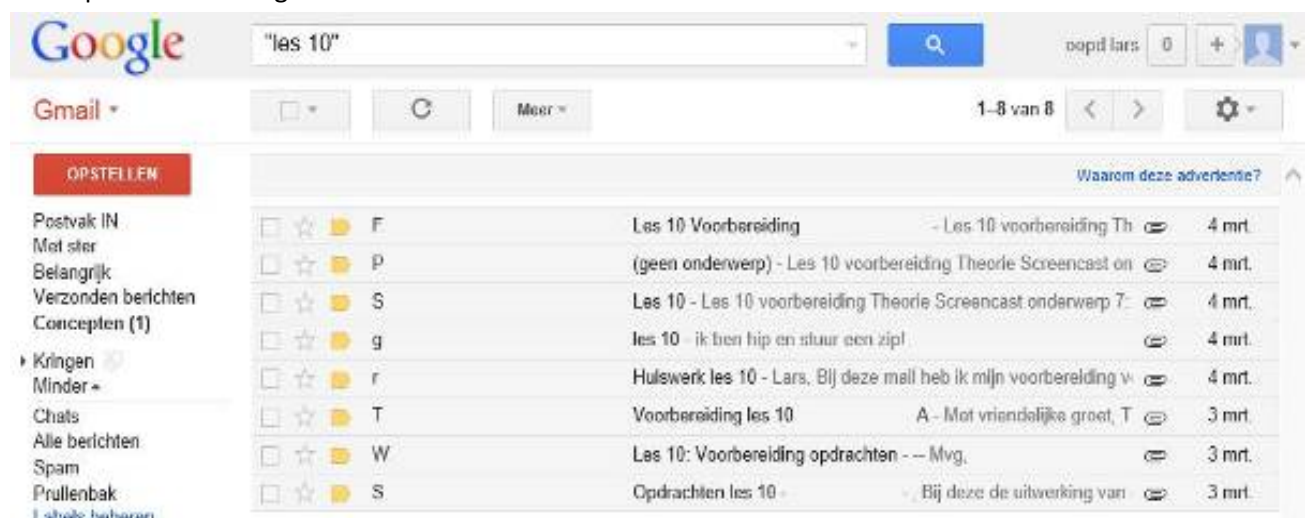
2.1 Docentenervaring

Het maken van de videoclippen begint bij het vinden van een goed voorbeeld, waarin de stof naar boven komt. Meestal is dat een probleem om op te lossen. Nogal eens moet daarnaar gezocht worden omdat het voorbeeld net niet werkt, of net te ingewikkeld is voor de les. Daarna kan een script gemaakt worden, meestal een richtlijn waarin wordt aangegeven welke stappen de clip moet doorlopen.

Het maken van de clips gebeurt op twee manieren. De ene docent neemt een clip op in één shot, de andere docent maakt vele kleine shots die vervolgens met een editprogramma (Camtasia) tot een clip wordt verwerkt. De lengte van de clips is hooguit 15 minuten om de aandacht van de studenten niet te verliezen. Daarmee moeten sommige grotere onderwerpen over meerdere clips worden verdeeld. Zie [3] voor voorbeeldclips. Belangrijk bij de voorbereiding van het maken van de videoclippen is dat er niet geïmproviseerd moet worden. Code moet klaarstaan om met knippen en plakken te worden ingevoegd, plaatjes moeten klaarliggen. Alleen echt nieuwe dingen worden van de grond af aan opgebouwd, herhaling wordt zoveel mogelijk voorkomen.

De opdrachten variëren naar gelang wat voor vaardigheid wordt aangeleerd, zoals programmeren, redeneren, of modelleren (bv. een geheugenmodel).

In het maken van nieuwe opgaven is nog veel ruimte voor verbetering. Nog niet alles wordt momenteel door de opgaven afgedekt. En van andere opgaven is het doel voor de studenten niet, of niet direct, duidelijk. Een te groot deel van de opgaven heeft een puzzelkarakter, wat voor eenzijdigheid in de opgaven zorgt. Ook is nog veel te winnen in differentiatie van opgaven naar niveau van de studenten. Momenteel is er slechts één reeks opgaven, met slechts zo nu en dan een verdiepende aanvulling.



Figuur 2. Geanonimiseerde docenten-mailbox met uitwerkingen van 'Les 10'.

Het voorbereiden van de interactieve les vraagt van de docent dat hij of zij boven de stof staat. Een goede organisatie van de 'inbox' kan daarbij helpen, mits de studenten de juiste 'tags' in het onderwerp zetten (zie figuur 2). De opdrachtuitwerkingen moeten ten minste gescand worden op karakteristieke fouten. Dat gaat het meest effectief als de docent weet wat er met deze les bereikt moet worden. Eventueel kan het scannen gebeuren in het eerste half uur van de les, het moment wanneer de studenten aantonen dat ze genoeg gedaan hebben om in de les aanwezig te mogen zijn, maar dat vraagt nog meer van het improvisatievermogen van de docent.

De interactieve les begint dus met een toelatingsmoment van maximaal een half uur, waarin de docent studenten waaraan hij twijfelt, vraagt naar hun voorbereiding. Aansluitend kan dan de als huiswerk gemaakte opdracht besproken worden, maar er is ook ruimte voor extra oefening, meestal voortbordurend op het gemaakte huiswerk. De docent heeft ook ruimte voor het aanbrengen van verdieping van de stof op klassikaal niveau, iedereen heeft immers de stof bestudeerd.

Omgaan met verschillen in voorkennis blijkt nog lastig. Er zijn enige facultatieve verdiepende opdrachten. De verwachting is wel dat naarmate er meer ervaring wordt opgedaan, de voorraad van dit soort opdrachten zal groeien. Een bijzonder probleem bij het eerstejaars-programmeeronderwijs is dat er ook studenten binnenkomen die teveel voorkennis hebben, en eigenlijk hun ingesleten, soms slechte, gewoontes zouden moeten afleren. Een goede oplossing voor dit probleem is nog niet voorhanden, het indelen van klassen op niveau stuit op andere praktische bezwaren.

De docent zal goed en snel moeten kunnen inspelen op wat er voorbij komt vanuit de studenten. Dat vraagt van docenten dat ze boven de stof staan. Nieuwe docenten zullen alle filmpjes moeten bekijken voor de cursus, maar het is nog niet duidelijk of dat genoeg is. Een belangrijk voordeel is dat de docent snel weet wat welke student kent en kan, want vanaf week 1 komen er per student uitwerkingen voorbij.

2.2 Studentenervaring

Het belangrijkste wat er verandert voor de student is, dat hij/zij er niet meer aan ontkomt om huiswerk te doen, want zonder voorbereiding komt de student de les niet in. Dit is effectief afdwingbaar, doordat studenten tevoren uitwerkingen moeten inleveren. In het begin is dit wat moeizaam, want de student vers van de middelbare school is nog niet zover dat hij/zij naar school gaat om zelf wat te halen. In het eerste jaar wordt daarom nabespreken van andermans werk als vervelend ervaren, alleen het nabespreken van eigen werk, en dan ook nog eigen onvoldoende werk, wordt als leerzaam gezien.

We hebben een paar overeenkomsten en een belangrijk verschil ervaren tussen de 4e-jaars uitvoering en de 1e-jaars uitvoering van de flipped classroom.

Ten eerste is zowel in het 1e jaar, als in het 4e jaar, de flipped classroom aanpak een stuk populairder bij studenten dan de non-flipped onderwijsvorm. Dat blijkt consistent uit evaluaties die in de zes uitvoeringen van S4D zijn gehouden, en ook uit een grootschalige enquête die onder de 1e-jaars studenten is afgenomen (SPD en OOPD zijn nog maar een keer uitgevoerd). Studenten geven ook aan daarna meer moeite te hebben met het volgen van gewone klassikale lessen.

Ten tweede zien we, ook zowel in het 4e jaar als in het 1e jaar, een flinke toename van de hoeveelheid tijd die studenten in huiswerk en lesvoorbereiding steken. Dit blijkt uit gesprekken die met de uitvoerende docenten zijn gehouden. Die toename in *time-on-task* wordt in alle drie de cursussen verzilverd door er een hoger tempo te hanteren dan bij ICA gebruikelijk was in inleidende programmeervakken.

Maar er is ook een belangrijk verschil met betrekking tot het huiswerk en lesvoorbereiding: Bij de 4e-jaars geldt voor alle groepen dat bij iedere les bijna iedereen (90% of hoger) de lesvoorbereiding zorgvuldig gedaan heeft. Bij de 1e-jaars is dat beeld veel gevarieerder: in sommige groepen kwam de mate van voorbereiding in de buurt van de S4D-ervaring, in andere groepen haakte soms een derde tot de helft af. Soms omdat de opdrachten als te moeilijk werden ervaren, soms omdat huiswerk voor andere vakken prioriteit kreeg. Het bereiken van een hoge bij benadering 100% voorbereiding maakt een erg groot verschil in de lessen.

Vooralsnog is onduidelijk of dit verschil veroorzaakt wordt door het leerjaar waarin de studenten zitten. We vermoeden dat zeker drie andere factoren een rol spelen:

1. In S4D hebben studenten meer tijd beschikbaar voor huiswerk, en volgen deelnemers geen ander vak parallel aan de cursus. In het 1e jaar hebben studenten er een andere cursus naast.
2. Bij SPD/OOPD werd een veel grotere groep docenten ingezet. Er is een kans dat de flipped classroom een houding en optreden van de docent vraagt die niet door alle docenten gevonden is. Dit is een belangrijk onderwerp van discussie binnen het docententeam.
3. Ten slotte is er de mogelijkheid dat het karakter en kaliber van de opdrachten maakt dat de mate van voorbereiding in S4D hoger en consistentier is dan in de propedeuse. Een eerste poging om die mogelijkheid te adresseren, door in OOPD meer variatie in het type opdrachten aan te brengen, heeft nog niet het gehoopte succes opgeleverd. Wel blijkt uit evaluaties en enquêtes dat de OOPD opdrachten erg (en soms te) pittig worden gevonden, terwijl de S4D-opdrachten door studenten vaak beschreven worden als goed aansluitend bij de video's en bij henzelf.

Op dit moment lijken deze drie factoren zwaarder te wegen dan andere factoren die meer met leeftijd of leerjaar te maken hebben.

3. Theorie en praktijk van de flipped classroom

Zoals in paragraaf 1 is aangegeven zijn een aantal principes van Chickering ingebouwd: de time-on-task (5), de interactie tussen student en docent (1) en de snelle feedback (4). Tevens kregen we als bonus mee dat studenten van elkaar merkten dat ze bezig waren. Daarmee vormden zich al snel samenwerkende groepjes studenten (2). Twee andere principes konden ook meegenomen worden, de studenten werden tot een actieve werkhouding aangezet (3), en ook werd het de student duidelijk dat er hoge verwachtingen zijn (6), want maken van huiswerk is nodig voor toegang tot de les, en de docent had alle ruimte in de les om hoge verwachtingen aan te geven naar de studenten toe. Het blijkt alleen lastig om met verschillen tussen studenten (7) om te gaan, zowel naar leerstijl als naar niveau. Hieraan wordt gewerkt.

Voor de Community of Inquiry zijn alle pijlers aanwezig:

- a) De sociale aanwezigheid is zeker in het vierde jaar zodanig dat 90 % of meer van de studenten inderdaad voorbereid de les in komt. De ervaring in het eerste jaar geeft een meer gemengd beeld, maar in veel klassen lukt het ook om samenwerkende groepen van studenten tot stand te brengen.
- b) De onderwijsaanwezigheid is evident in het actief oefenen door de studenten. Dit kan door de docent goed ondersteund worden door snelle feedback.
- c) De cognitieve aanwezigheid is via de filmpjes en het ondersteunend materiaal verzorgd.

Beide gehanteerde onderwijsmodellen ondersteunen dus het gebruik van de flipped classroom.

4. Conclusies

De flipped classroom binnen ICA mag een succes genoemd worden. Op de meeste didactische principes die genoemd zijn is winst behaald. Twee observaties zijn wel van belang bij de invoering:

1. De flipped classroom is niet geschikt als middel om op het onderwijs te bezuinigen. De initiële investering in het maken van de filmpjes is groter dan de initiële investering bij normaal lesgeven voor de klas. En de docent moet zeer goed voorbereid zijn of haar les binnenstappen, omdat de studenten ook beter voorbereid zijn. Dus de docent moet duidelijk boven de stof staan, hetgeen niet vanzelf gaat.
2. Omdat hier in eerste instantie maar een filmpje per les wordt aangeboden, wordt er niet ingegaan op de verschillen tussen studenten. Op termijn is dat natuurlijk wel mogelijk door differentiatie in opgaven en zelfs door verschillende filmpjes te maken voor verschillende doelgroepen, maar dit vergt meer ervaring en extra investering.

Literatuur

[1] A.W. Chickering and Z.F. Gamson: Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education, Washington Center News 1987, gevonden op <http://www.lonestar.edu/multimedia/SevenPrinciples.pdf>, d.d. 8 Mei 2013.

[2] Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W.: Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 2000, pp. 87-105, gevonden op http://communitiesofinquiry.com/sites/communityofinquiry.com/files/Critical_Inquiry_model.pdf d.d. 13 Mei 2013.

[3] Tijsma 2013. Enige filmpjes uit de inverted classroom (alle filmpjes zijn van daaruit te vinden):

SPD module 1: www.youtube.com/playlist?list=PL6A082BB0C2B613C4&feature=mh_lolz

SPD module 2: www.youtube.com/playlist?list=PL113E672F784F955B&feature=mh_lolz

OOPD onderwerp 1:

www.youtube.com/watch?v=AYHFhe7syws&feature=share&list=PLpd9jJvk1PjmtR_LDjx6Ao8ddS5Q_-30a

Wilt u reageren op deze presentatie? Neem dan contact op met:

Niek van Diepen; hoofddocent; Hogeschool van Arnhem en Nijmegen; Informatie Communicatie Academie.

Niek.vanDiepen@han.nl