



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 (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 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 18 maart 2027 in Arnhem en wordt georganiseerd door HAN University of Applied Sciences.

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.

Onderzoek van onderwijs door leraren Informatica in opleiding; Eindhovense ervaringen

Auteur

Jacob Perrenet

Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven School of Education

Email: j.c.perrenet@tue.nl

Samenvatting

De eerstegraads lerarenopleiding Informatica is in 3TU verband nu een van de vier tracks van de master of Science Education and Communication. In Eindhoven wordt de communicatietrack niet aangeboden, maar er is extra aandacht voor onderzoek. De onderzoeksopdracht is in de nieuwe opzet omvangrijker en de methodologische scholing breder, ook in vergelijking met de opzet bij de zusterinstellingen. Methodologie wordt aangeboden in een serie workshops gezamenlijk met studenten wiskunde, natuurkunde en scheikunde. Onderzoeksthema's kunnen worden gekozen uit een aangeboden reeks of zelf worden ingebracht, mits gerelateerd aan het onderzoeksprogramma van de Eindhoven School of Education. Thema's variëren van het beeld van de informatica tot ethische aspecten, van nieuwe onderwerpen tot didactiek. Eerste ervaringen zijn dat de kwaliteit meestal bevredigend is, maar dat de uitvoering vaak uitloopt; werken in een groepje of aansluiting aan een promotieproject heeft een positief effect.

Trefwoorden

Lerarenopleiding, onderwijskundig onderzoek

Onderzoek van onderwijs door leraren Informatica in opleiding; Eindhovense ervaringen

1 Inleiding

De opleiding tot eerstegraads leraar Wiskunde, Natuurkunde of Scheikunde, liep - verenigd onder de naam TULO - lange tijd parallel aan de drie technische universiteiten. Een aantal jaren terug is daar de opleiding tot Informaticaleeraar bijgekomen, eerst alleen als omscholingstraject, daarna korte tijd als zelfstandig masterprogramma en sinds enkele jaren als een van de vier tracks in de gezamenlijke Master of Science in Education and Communication (SEC). Formeel is de SEC een 3TU opleiding, maar er zijn lokale verschillen. Zo wordt in Eindhoven bijvoorbeeld de track Communication niet aangeboden. Aan de andere kant legt de Eindhovense opleiding veel meer nadruk op bètadidactiek en het doen van onderzoek dan de Delftse en de Twentse variant.

De opleiding wordt zowel 2-jarig (na een geschikte bachelor) als 1-jarig (na een geschikte master) aangeboden; daarbinnen zijn weer individueel aangepaste trajecten mogelijk. In het vervolg gaat het over de opzet in het algemeen en resultaten van het afstudeeronderzoek in de track Informatica in het bijzonder.

2 Plaats in het curriculum

In Tabel 1 staan de programma's voor de 2-jarige opleiding en 1-jarige opleiding. In vergelijking met de plaats in de eerdere TULO-programma's is het onderzoeksdeel belangrijker geworden: het heette Onderzoek van Onderwijs en nu Afstudeeronderzoek; het was een onderdeel voor 9 ects; in de 1-jarige variant (na een afgeronde Master) is het onderdeel 10 ects waard, in de 2-jarige variant (na een afgeronde Bachelor) 30 ects en bij beide geldt het als afsluitend onderdeel. De context van de Eindhoven School of Education is sterk onderzoeksgericht (naast onderwijs en innovatie). Daarnaast is onderzoek doen kenmerk van een masteropleiding en worden verder als positieve punten voor onderzoek als bagage voor de docent genoemd: onderzoek is een manier van leren en verbeteren; onderzoek ondersteunt inhoudelijke verdieping of verdieping in de eigen schoolcontext; onderzoek doen verkleint de kloof tussen onderwijskundig onderzoek en de onderwijspraktijk.

Tabel 1 Overzicht inhoud 1-jarig en 2-jarig programma SEC in ects

Master in Science Education and Communication		
Vakken(clusters)	1-jarig	2-jarig
Vakinhoudelijk deel	-	30
Oriëntatie	5	5
Werkplekleren	20	26
Algemene Onderwijskunde	8	8
Bètadidactiek	7	7
Vakdidactiek	10	10
Capita Selecta	-	4
Afstudeeronderzoek	10	30
Totaal	60	120

3 Opzet afstudeeronderzoek

Oorspronkelijk, bij de zelfstandige lerarenopleiding, waren er geheel individuele trajecten, waarbij de student vaak eigen ideeën kon inbrengen. De begeleiding en de beoordeling waren meestal in handen van één persoon. De nieuwe opzet is in de eerste fase sterker gestructureerd, met gezamenlijke workshops methodologie, die een breed spectrum aan onderzoeksmethodes laten zien. De thema's moeten nu verband houden met het onderzoeksprogramma van de ESoE, waarbinnen vele promotietrajecten lopen: de professionele ontwikkeling van de docent. De uitvoeringsfase is meer individueel en er zijn meerdere personen bij begeleiding en beoordeling betrokken: de docenten van de workshops tevens coördinatoren van het afstudeeronderzoek, begeleiders en beoordelaars (waarbij soms verschillende rollen nog wel verenigd zijn).

De fasering is als volgt:

Oriëntatiefase

Er wordt gediscussieerd over het belang van onderwijskundig onderzoek in de opleiding en de overeenkomsten en verschillen met onderzoek in de bètawetenschappen. Studenten bestuderen het onderzoeksprogramma van ESoE (domeinen, voorbeelden, uitgangspunten) op de website om zo ideeën op te doen voor een eigen onderzoeksonderwerp, c.q. overzicht te verkrijgen van potentiële begeleiders en/of mogelijkheden om met het eigen onderzoek aan te sluiten bij bestaande (promotie)onderzoeken. Tevens wordt een lijst met concrete projecten aangeboden die uitgevoerd zouden kunnen worden. Aan het eind van de oriëntatiefase formuleert de student een onderzoeksthema en gaat hij/zij op zoek naar een potentiële begeleider(s). In principe is er één begeleider; daarnaast kan er een adviseur zijn. Nadat is vastgelegd wie de begeleiding uitvoert, dient goedkeuring voor het onderzoeksonderwerp verkregen te worden van de begeleiding en de eindverantwoordelijke voor het onderdeel afstudeeronderzoek.

Planningsfase

Na goedkeuring van het onderwerp gaat de student, in overleg met de begeleider(s) starten met een oriëntatie op de (wetenschappelijke) literatuur die op zijn/haar thema betrekking heeft. Tevens volgen alle studenten verplicht een serie workshops rondom het doen van onderzoek binnen het onderwijs. In de workshops die gegeven worden komen de volgende onderwerpen aan bod:

- typen onderzoeksvragen en onderzoeksproblemen, criteria bij het formuleren van goede onderzoeksvragen
- typen (onderwijskundig) onderzoek, o.a. ontwerpgericht onderzoek, case studies, vergelijkend onderzoek, toetsend onderzoek, etc.
- sampling (soorten respondenten, soorten steekproeftrekking, etc.)
- instrumentatie/methoden van data verzameling, o.a. interviews, vragenlijsten, observaties en criteria voor het maken daarvan
- betrouwbaarheid en validiteit
- analyse methoden, kwalitatief en kwantitatief, triangulatie
- rapportage, criteria en eisen.

Parallel aan het volgen van de workshops werkt de student in overleg met zijn begeleiding het onderzoeksplan uit. Vervolgens zorgt de student ervoor dat de begeleiding en de eindverantwoordelijke voor het onderdeel afstudeeronderzoek het plan goedkeurt (aftekening).

Uitvoeringsfase

De student voert het onderzoek (zoveel mogelijk) conform het onderzoeksplan uit. Er is regelmatig overleg met de begeleider(s). In het geval van een gezamenlijk uitgevoerd onderzoek vindt begeleiding plaats in groepsverband. De student heeft hierbij recht op ten minste vijf begeleidingsmomenten/gesprekken, naast die (één of meer) rondom het formuleren van het onderzoeksplan. Tenslotte hebben de student en begeleiding een eindgesprek als het verslag definitief is goedgekeurd. Bij de eindbeoordeling wordt ook een staf lid betrokken dat niet een rol speelde in de begeleiding. Er wordt naar gestreefd dat onderzoek wordt gepresenteerd aan collega-studenten en andere belangstellenden en dat er een publicatie uit voort komt. Een afstudeeronderzoek dat met minstens het cijfer 8 is beoordeeld komt in aanmerking voor de onderzoeksprijs.

4 Voorbeelden

De volgende reeks van voorbeelden komt deels uit het eerdere Onderwijs van Onderzoek (het laatste is afgerond in 2010) en deels uit het huidige afstudeeronderzoek (nog slechts één project is afgerond begin 2011). De meeste onderzoeken worden door één persoon uitgevoerd, maar er is ook een groepje van vier. De omvang van de onderzoeken varieert in het aantal betrokkenen ects. Verslagen van afgeronde onderzoeken zijn toegankelijk op het web.

De eerste serie betreft alle afgerond Onderzoek van Onderwijs voor 9 ects en individueel uitgevoerd.

1 *Ethiek en Maatschappij. De ontwikkeling en evaluatie van een conceptmodule voor de lerarenopleiding*, door Erik van den Hout in 2007¹. De probleemstelling betreft het feit dat ethische en maatschappelijke aspecten van informatica wel in het examenprogramma staan, maar beperkt in methoden zijn uitgewerkt. Ook voor de lerarenopleidingen is er nog geen materiaal. De onderzoeksmethode is ontwikkelingsonderzoek. Er is literatuuronderzoek gedaan, ondermeer naar morele niveaus en naar geschikte werkvormen. De module bestaat uit twee bijeenkomsten, een deel zelfstudie en een praktijkopdracht; het materiaal is uitgetest binnen vakdidactiek in Eindhoven. De opzet is geëvalueerd met de didactiekdocent en met de studenten en is besproken op een landelijke bijeenkomst van informaticadidactici (SADI = Samenwerking Informatica Didactiek). De uitkomsten waren dat het materiaal bruikbaar was, maar dat wel enige verbeteringen mogelijk waren. Zo zou toetsing verder onderzocht moeten worden.

2 *Beeld van Informatica en ICT*, door Jochum van Weert in 2008². De probleemstelling is dat het aantal leerlingen dat in de bovenbouw van HAVO en VWO voor het vak informatica kiest klein is. Wat zijn de oorzaken en de oplossingen? Als methode is gebruikt literatuuronderzoek, het houden van enquêtes en het interviewen van leerlingen. De resultaten waren, dat de vakkeuze sterk bepaald is door het beeld van het vak. Dat beeld ontstaat door de combinatie van vele factoren, waarvan slechts enkele door school en/of de docent te beïnvloeden zijn. De belangrijkste beïnvloedbare factoren zijn de vakvoorlichting en het brugklasvak Informatiekunde (ICT-vaardigheden). De onderzoeker geeft drie aanbevelingen: de vakvoorlichting moet schriftelijk (met omschrijving van inhoud, lesvormen en doelstelling) en mondeling (met interactieve voorbeelden van projecten); bij Informatiekunde moet het verschil tussen de beide vakken al vroeg duidelijk worden gemaakt met ruimte voor een inleiding tot Informatica; ook Informatiekunde moet aantrekkelijker worden gemaakt d.m.v. zinnige opgaven en verduidelijking van het belang van het vak.

3 *De positie van procesmodelleren binnen het vak Informatica*, door Frank Buijze in 2009³. De probleemstelling is, dat de auteur enerzijds het onderwerp belangrijk vindt en anderzijds de indruk heeft dat het nauwelijks onderwezen wordt. De onderzoeksvragen zijn: Welke positie neemt procesmodelleren in binnen het vak informatica in het Nederlands voortgezet onderwijs? Hoe behandelen de verschillende lesmethoden procesmodelleren? Hoe wordt procesmodelleren verzorgd op de middelbare scholen? Wat zijn voor- en nadelen van verschillende methoden en technieken? Als onderzoeksmethode werd gekozen voor een enquête onder docenten, een documentanalyse (leerboeken) en enkele interviews (kort met auteurs van methoden en langer met een docent en een didacticus). De resultaten waren dat alleen Fundament Informatica het onderwerp behandelt (dataflowdiagrammen) en dat ruim de helft van de docenten er aandacht aan besteedt (vaak met extra materiaal), het merendeel in HAVO 5 en in VWO 5 of 6; de meeste docenten die procesmodelleren onderwijzen, vinden het een redelijk moeilijk onderwerp vanwege het hoge abstractieniveau.

4 *De wenselijkheid van een gedifferentieerd informaticastelsel in het middelbaar onderwijs*, door Rafih Berkane in 2010⁴. De probleemstelling is, dat Informatica momenteel als doelgroep leerlingen heeft uit alle profielen, terwijl bij bijvoorbeeld wiskunde een ver doorgevoerde specialisatie bestaat. De onderzoeksvraag luidt: Wat zijn de voor- en nadelen van een opdeling van Informatica in een maatschappelijke en technische variant en hoe zouden die varianten ingevuld kunnen worden? Als onderzoeksmethode werd gebruikt gemaakt van een digitale enquête onder docenten en (informatica-)leerlingen. De resultaten waren dat de helft van de docenten en tweederde van de leerlingen positief staat tegenover een dergelijke opdeling; het zou goed zijn voor zowel Alfa- als Bètaleerlingen vinden beide groepen; het huidige stelsel is volgens de geënquêteerden verouderd, want veel sub-domeinen kunnen worden gemist en andere toegevoegd.

5 *Misconceptions in het Informaticaonderwijs*, door Wynke Stulemeijer in 2010⁵. De probleemstelling is, dat bij diverse bètavakken veel bekend is over misconcepties en wat daaraan te doen. Voor het informaticaonderwijs is op dat terrein nog veel te ontdekken. De onderzoeksvragen zijn: Welke misconcepties op het gebied van informatica zijn er bij leerlingen bovenbouw HAVO/VWO met dit vak in vakkenpakket? Welke misconcepties op het gebied van Informatica zijn in de literatuur te vinden? Welke misconcepties worden gesignaleerd door leraren? En voor een nader te kiezen misconceptie uit de praktijk: hoe frequent komt deze voor? Als onderzoeksmethode is gebruikt literatuuronderzoek, interviews met docenten en een webenquête voor docenten en een webenquête voor leerlingen. De resultaten waren, dat de literatuur spreekt over een onduidelijk/onvolledig beeld van de opbouw en de werking van computer en internet; dat de leraren spreken over het beeld van diverse informaticaconcepten en over wat het vak Informatica inhoudt, maar weinig expliciet, en dat de leerlingen in meerderheid geen duidelijk beeld hebben van wat een variabele is in de context van programmeren. De auteur concludeert verder dat de docenten waarschijnlijk van misconcepties bij de leerlingen zich niet bewust zijn.

De tweede serie betreft alle afstudeeronderzoek; slechts het eerste onderzoek is op het moment van schrijven (mei 2011) afgerond.

6 *The characteristics of pedagogical content knowledge of teachers teaching an introductory programming course*, door Huub de Beer in 2010 voor 10 erts⁶. De onderzoeker heeft in het Engels verslag gedaan van zijn bijdrage aan het lopende promotie-onderzoek van Mara Saeli. De probleemstelling is dat de didactiek van het programmeeronderwijs ontwikkeling behoeft. De vraagstelling van het onderzoek van Huub de Beer is: Wat is de PCK van inleidend programmeeronderwijs? PCK staat voor pedagogical content knowledge, vakkennis plus didactische kennis van ervaren goed-opgeleide docenten.

De methode was groepen ervaren docenten/didactici in workshops vragen naar zogeheten Big Ideas (kernconcepten) van programmeren en dan voor enkele Big Ideas het construeren van CoRes (context representaties), d.w.z. antwoorden op een serie vragen over het leren en onderwijzen van die Big Ideas, bv. wat moeten de leerlingen leren, wat zijn specifieke moeilijkheden, wat zijn speciale manieren om te onderwijzen, hoe begrip te toetsen? De resultaten zijn onder meer CoRes bij de Big Ideas *array*, *iteratie*, *expressie* en *variabele*.

7 *Beeld van informaticaonderwijs op de middelbare school*, nog in uitvoering door een groep van vier studenten met ieder een studielast van 15 erts. De probleemstelling betreft de constatering van de onderzoekers dat verschillende voor het secundair informaticaonderwijs belanghebbende groepen van dat onderwijs zeer verschillende beelden hebben. De onderzoeksvragen zijn: Wat is het beeld van voortgezet informaticaonderwijs onder informaticadocenten en -studenten op universiteiten en middelbare scholen en klopt dit met de realiteit? Het beeld wordt onderverdeeld in het beeld van de aansluiting op het hoger onderwijs, het beeld van het niveau van de stof en het beeld van de behandelde onderwerpen. De gebruikte onderzoeksmethoden zijn het afnemen van interviews en vragenlijsten bij experts op het gebied van informaticaonderwijs, VWO-scholieren met het vak informatica, leraren informatica op de middelbare school, studenten informatica op de universiteit en docenten informatica op de universiteit. De bedoeling is dat het onderzoek in de zomer van 2011 wordt afgerond.

8 *Een lesmodule Radio Frequency Identification*, nog in uitvoering door een student met studielast 10 erts. De probleemstelling is dat maatschappelijke en ethische aspecten van de informatica wel tot het leerplan behoren, maar in de praktijk een heel kleine rol spelen. De onderzoeksvragen zijn: Is het mogelijk leerlingen over maatschappelijk en ethische aspecten van Informatica te leren m.b.v. een lesmodule over RFID? Hoe breng je ethiek en maatschappelijke kwesties in de les? Vinden docenten Informatica het belangrijk om ethische en maatschappelijke kwesties in hun lessen te behandelen? De gebruikte methode is ontwikkelingsonderzoek, met een literatuurstudie, de ontwikkeling van een lesmodule en interviews met enkele docenten op basis van de module. Ook van dit onderzoek is de bedoeling dat het in de zomer van 2011 wordt afgerond.

5 Voorlopige evaluatie

Zo lang het onderzoek van het Informaticaonderwijs nog aan het begin staat, is iedere bijdrage welkom. De meeste studenten geven aan dat dergelijk onderzoek voor henzelf ook interessant is, maar dat - vooral voor de studenten in het 1-jarig programma - het moeilijk is in te passen in een leven met baan en gezin (vaak het geval bij die studenten). Het blijkt daarnaast lastig voor veel studenten om na het afstuderen nog te presenteren en te publiceren. Het werken in een groepje en het aansluiten aan een promotieproject heeft een positief effect op het tempo. Er wordt door de opleiding gestreefd naar meer stroomlijning en uniformering in het uitvoeringsdeel. Mogelijk dat de brede basis onderzoeksmethodologie voor het 1-jarig programma niet meer verplicht wordt gesteld.

Noten

¹ <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/esoe/690036.pdf>

² <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/esoe/690038.pdf>

³ <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/esoe/690039.pdf>

⁴ <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/esoe/690041.pdf>

⁵ <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/esoe/693349.pdf>

⁶ <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/esoe/690040.pdf>