



Stichting NIOC

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.

IPD-projecten bij Fontys

Dick van Schenk Brill



Dick van Schenk Brill

Samenvatting

In dit artikel worden de projecten op het gebied van 'Integrated Product Development' (IPD) bij Fontys beschreven. Aan de orde komen de verschillende vormen, waarin deze projecten in de loop der jaren zijn uitgevoerd en de samenwerkingsverbanden die hieruit zijn ontstaan. Er wordt aandacht besteed aan de onderwijsvormen, die hierbij worden toegepast. Ten slotte worden de belangrijkste leereffecten van deze projecten vastgesteld en wordt stilgestaan bij het belang van participatie in deze projecten door informaticastudenten.

Keywords

Integrated Product Development, Knowhowsharing, samenwerken, bedrijfsgericht.

Inleiding

Als ruim vijftien jaar wordt er bij Fontys gewerkt met Integrated Product Development projecten (IPD). Het kenmerk van deze projecten is, dat zij worden uitgevoerd door groepen van circa zes studenten, komend van verschillende opleidingen voornamelijk binnen Fontys. Tot nu toe doen de opleidingen Engineering, ICT en Applied Science hieraan mee, maar zo langzamerhand gaan er ook wat andere, met name niet-technische opleidingen participeren. Incidenteel nemen ook opleidingen buiten Fontys hieraan deel, structureel is de samenwerking met het ROC Eindhoven. Een IPD-projectgroep krijgt een opdracht van een bedrijf. De opdracht bevat vaak het onderzoek naar de mogelijkheden van een nieuw product, zowel wat betreft de techniek als naar de wenselijkheid op de markt. Daarbij wordt meestal een prototype ontwikkeld. Soms blijft de opdracht beperkt tot een technologieonderzoek. De projecten hebben een looptijd van één semester en worden zowel vanuit het bedrijf als door coaches van Fontys begeleid. Over de samenwerking met het bedrijfsleven is al eerder gepubliceerd op een der SEFI-conferenties (zie Schenk Brill, 2001).

De studenten, meestal in het vierde jaar van hun opleiding hebben (afhankelijk van hun studierichting) één à twee dagen per week gelegenheid om aan het project te werken. Vooral in de beginperiode was de projectcoach zowel inhoudelijk deskundige als procesbegeleider. Zo langzamerhand beginnen hier de nodige verschuivingen in op te treden. Ter afsluiting van de projecten wordt elk semester

een openbaar symposium georganiseerd, waar de studenten hun projectresultaten (in het Engels) presenteren.

Verskillende soorten IPD-projecten

In de loop der jaren zijn er verschillende soorten IPD-projecten ontstaan. In 1995 werden de eerste experimenten voor dit project gedaan met studenten van Elektrotechniek, Informatica en Technische Bedrijfskunde. Deze combinatie was succesvol, maar door een ongelijke programmering van de roosters viel Technische Bedrijfskunde al spoedig af. Het gat werd opgevuld door Technische Natuurkunde en deels ook Werktuigbouwkunde. Deze initiële vorm van multidisciplinaire projecten zullen we aanduiden als 'standaard' IPD-projecten. In 1998 werd als pilot een project uitgevoerd samen met buitenlandse studenten, die binnen Fontys een 'international course' volgden. De ervaring was positief genoeg om in 1999 experimenten te starten in samenwerking met een tweetal buitenlandse universiteiten, waarmee het probleem van samenwerken op afstand werd geïntroduceerd. Een nieuwe uitdaging deed zich voor in 2004; in een samenwerkingsproject was het de bedoeling om vanuit de instituten Fontys en ROC projecten te doen ten behoeve van het MKB. Er werd voor gekozen om deze projecten in IPD-vorm uit te voeren en wel met studenten van beide instituten in gezamenlijke projectgroepen. Dit bleek een succesvolle formule te zijn. Om het geheel nog wat complexer te maken werd er de afgelopen jaren ook nog geëxperimenteerd met allerlei mengvormen van bovengenoemde

projecten. In Tinfon is al eens uiteenzetting over de IPD-projecten gegeven. (Klijn, 2002).

Standaard IPD-projecten

De allereerste IPD-projecten werden destijds aangeduid als CE-projecten, genoemd naar de gekozen werkwijze 'Concurrent Engineering' (CE). CE is ontstaan in de industrie, uit de behoefte de 'time-to-market' van producten te bekorten. Dit werd gerealiseerd door groepen van verschillende, bij een project benodigde disciplines aanvankelijk samen te laten werken voor het opstellen van specificaties. Daarna gaat iedere groep aan de slag met het eigen disciplineafhankelijke deel, maar er blijft intensieve communicatie met andere groepen. Daarbij wordt er altijd zo snel mogelijk begonnen aan een volgende fase van het project. Dat wil zeggen, als een deel van de specificaties klaar is, wordt al begonnen met het maken van een ontwerp. Dit luistert kritisch, aangezien het natuurlijk vermeden moet worden terug te grijpen op een eerdere fase. Ook de activiteiten van verschillende disciplines overlappen elkaar; werd er vroeger b.v. gewacht met het ontwikkelen van software totdat de hardware volledig voorhanden was, hier wordt reeds software ontwikkeld op grond van de hardware specificaties. Waar nodig wordt de hardware met software gesimuleerd. Aangezien deze methode in de industrie succesvol bleek vonden wij het tijd worden om daar ook bij het onderwijs op in te spelen. Voor alle projecten werden groepen samengesteld met studenten uit de technische opleidingen en ICT. Zoals gemeld is de deelname van Bedrijfskunde door roosterproblemen stopgezet. Hierdoor viel een belang-

rijk aspect van de projectuitvoering weg, n.l. het uitvoeren van een marktonderzoek en een concurrentieanalyse, alsmede het maken van kostenberekeningen. Gelukkig waren de Elektrotechniek-studenten in dit laatste inmiddels getraind. Een verdere vervanging voor het ontbreken van deze aspecten werd gevonden in het laten participeren van die studenten uit techniekrichtingen, die voor de afstudeer-variant 'commerciële techniek' hadden gekozen. Aanvankelijk werden de te ontwikkelen producten door het docententeam verzonnen, zo hebben we een digitale metronoom, een onweersafstandmeter en een conditietester voor astmapatiënten ontwikkeld. Later gingen we op zoek naar sponsors en kwamen er opdrachten als het op afstand registreren van energieverbruik, constructie van geluidsarme luchtversnellingsfilters, automatische hulpmiddelen bij het oogsten van champignons en het contactloos meten van de kromming van de ruggengraat. De eerste resultaten met deze vorm van projectonderwijs werden gemeld op een conferentie over concurrent engineering in Manchester. (zie Kollenburg, 1998).

IPD-projecten met buitenlandse studenten

Al enkele jaren na de start van de standaard IPD-projecten werden als pilot een aantal projecten uitgevoerd, waarin buitenlandse studenten meededen. De eerste pilot werd min of meer geforceerd door de komst van een vrij groot aantal studenten uit Egypte. Dit had de nodige gevolgen. Hals over kop moest allerlei studiemateriaal naar het Engels vertaald worden en zowel docenten als studenten werden van de ene dag op de

andere geacht in het Engels met elkaar te communiceren. Ondanks deze problemen werd de proef een succes en basis voor het samenwerken met studenten van buitenlandse instituten op afstand (zie hierna). Na een tijdelijke teruggang in het aanbod van buitenlandse studenten worden thans bijna alle projecten in het Engels uitgevoerd.

IPD-projecten met buitenlandse instituten.

Op de eerder genoemde conferentie in Manchester werden contacten gelegd met buitenlandse instituten, die geïnteresseerd waren in ons concept. Met twee daarvan werden uiteindelijk ook afspraken gemaakt om een gezamenlijk project aan te pakken. Het bleek dat aan de Lehigh University in de Verenigde Staten vergelijkbare projecten plaatsvonden en men wilde wel eens

experimenteren met 'overzeese' deelname. Daarnaast was een vertegenwoordiger van de Otto-von-Guericke Universität uit Magdeburg erg enthousiast en ook hij wilde een keer aan een project deelnemen. Als gevolg werd in het najaar van 1999 met beide instituten een pilot gedraaid. Op dat moment was er een geschikte opdracht van Philips om een door de tv aangestuurde sfeerverlichting te ontwikkelen; eigenlijk een voorloper van de huidige 'ambient lighting technology!' Er ontstonden natuurlijk de nodige problemen rond de communicatie. De belangrijkste oorzaken hiervan waren het tijdsverschil, het verschil in cultuur en taal en niet te vergeten de fysieke afstand. Deze problemen waren sterker tussen de Nederlandse en Amerikaanse groepen, dan tussen de Nederlanders en de Duitsers. In het laatste geval was er geen

tijdsverschil en ondanks het feit dat Engels als communicatietaal gebruikt werd bleek het wederzijds begrip groter. In alle gevallen werd er gebruik gemaakt van e-mail, internet en telefoon om te communiceren en met de Duitse groep was het ook mogelijk om wederzijdse bezoeken af te leggen, zij het uitsluitend ten behoeve van de eindpresentaties. Later werden er projecten opgezet met studenten uit Finland (Oulu Institute of Technology), Engeland (University of Bath) en Hongarije (Budapest Technical University). De samenwerking met Lehigh en Magdeburg bleef bestaan, maar meestal in projecten waar twee partijen bij betrokken waren, terwijl ook met de Finnen vaker werd samengewerkt. Een uitgebreide beschrijving van alle buitenlandse samenwerkingsverbanden is te vinden in (Schenk Brill, 2004).

IPD-projecten samen met ROC.

Begin 2004 is het door Stimulus gesubsidieerde Knowhowsharing (KHS) Project gestart. De bedoeling van dit project is om met teams van techniekstudenten te werken aan de innovatie van een product of proces bij bedrijven uit de metaal-electrosector. De projectteams bestaan uit hbo-studenten techniek en/of ICT, mbo (bol4) studenten techniek, maar ook een medewerker van het bedrijf die een bbl(3)-opleiding volgt op het ROC. Docenten en praktijkopleiders in de bedrijven staan de studenten daarin bij. De benodigde kennis vergaren ze bij de mbo- en hbo-opleidingen techniek van ROC Eindhoven en Fontys Hogeschool, bij voorloplopnde bedrijven in de regio, bij expertisecentra (TNO Industrie, BOM) en bij internationale partnerbedrijven en instellingen. Om tot het gewenste resultaat te komen profiteren zij van de technologische kennis die al voorhanden is bij partners in de regio ZO-Brabant en daarbuiten. De definitie van het KHS-project paste uitstekend bij het karakter van de IPD-projecten, vandaar dat er voor gekozen werd om hier in IPD-vorm mee te gaan werken. Door het samenwerken van Fontys-studenten en ROC-studenten werden de projecten naast multidisciplinair ook 'multilevel'. Dit bleek een goede mix te zijn; beide soorten studenten konden elkaar goed aanvullen. Waar het bij de hbo-studenten nogal eens ontbreekt aan praktische vaardigheden springen de ROC-studenten in terwijl de eersten weer vaak voor de wat meer theoretische onderbouwing zorgen. Geconstateerd wordt dat beide groepen van elkaar leren. Wij menen dat hiermee ook een goede basis is gelegd voor een



Avondprogramma met
congresdiner in Passenger
Terminal Amsterdam

doorlopende leerlijn; het is een heel geschikte manier voor mbo-studenten om kennis te maken met het hbo. Op dit moment wordt ongeveer eenderde van de IPD-projecten op deze wijze uitgevoerd. Meer informatie over KHS staat op www.knowhowsharing.nl

Onderwijsstructuur van IPD-projecten

Aanvankelijk werden de IPD-projecten uitgevoerd als een 'gewoon' onderwijsproject. Dat wil zeggen, uitgaande van de probleembeschrijving moet een projectplan gemaakt worden met een duidelijke fasering, taakverdeling, tijdplanning etc. Hierbij moest de groep vaak zelf, door intensief overleg met de opdrachtgever tot een probleembeschrijving komen. Vanaf het begin van uitvoer van de IPD-projecten werd tevens voorgeschreven dat er een aantal 'milestones' gedefinieerd moesten worden, waarbij tussenproducten werden opgeleverd. Voor elke milestone meeting werd een 'structured walkthrough' gehouden, waarbij de projectgroepen elkaars producten bekeken en go/no-go adviezen gaven. In het begin werden de studenten vooral beoordeeld op de kwaliteit van het product. In de loop der tijd is het procesaandeel in de beoordeling toegenomen. De intrede van het competentiegerichte leren heeft zijn invloed gehad op de IPD-projecten. Hierover is te lezen in (Bakker, 2004). Er werd begonnen met het integreren van competenties in de projecten, er werden instrumenten ontwikkeld waarmee we de zelfreflectie van de studenten trachtten te verbeteren. Er werd b.v. gewerkt met peer assessments en zelfevaluatie-rapporten. Behalve over de totstandkoming van het product werden de studenten ook

ondervraagd over het proces dat zij daartoe doorlopen hadden. Dit bracht ook een verandering van de rol van de begeleiders met zich mee. De coach van elk project was niet noodzakelijk ook nog vakdeskundige binnen zijn project. Er werd een team van vakdeskundigen van verschillende studierichtingen gevormd, die daarnaast vaak ook de rol van coach hadden bij één of meer van de projecten. Er werden verplichte en vrijwillige bijeenkomsten met de vakdocenten georganiseerd om er voor te zorgen dat elk van de deelnemende studenten naar behoren op de bijdrage vanuit zijn eigen vakdiscipline beoordeeld kon worden. Binnen de KHS-projecten kregen de studenten zowel een coach van Fontys, als één van het ROC toegewezen. Behalve bij de studenten had dit ook een leerproces bij de docenten tot gevolg. Nu de gesubsidieerde projecten gestopt zijn hebben beide instituten de wens uitgesproken om op KHS-basis door te gaan. Een nog niet genoemd voordeel van het KHS-project is de samenwerking met nog een projectpartner, namelijk CINOP; het Centrum voor innovatie van opleidingen. CINOP ontwikkelt praktijkkennis voor het beroeps-onderwijs en de volwasseneneducatie. Zij adviseert branches, bedrijven, overheden en onderwijsorganisaties op beleidsniveau in het combineren van werken met leren. Er worden tevens adviesdiensten geleverd aan instellingen voor beroepsonderwijs en aan organisaties die zich toeleggen op innovatie in de beroepskolom (zie <http://www.cinop.nl/>). In ons geval verzorgt CINOP trainingen voor de coaches in het begeleiden van studenten en werkt zij mee aan het verbeteren van

instrumenten en procedures, die daarbij behulpzaam kunnen zijn. Zo is er een belangrijke bijdrage geleverd aan het tot stand komen van een competentiematrix, speciaal voor de IPD-projecten en een handleiding voor coaches. Parallel aan deze activiteiten is er een onderzoek uitgevoerd naar wat nu eigenlijk precies de leereffecten zijn van de IPD-projecten. De resultaten van dit onderzoek, die gepresenteerd zijn op de Sefi conferentie in Uppsala (Schenk Brill 2006), werden weer gebruikt om de eerder genoemde competentiematrix aan te scherpen. De door alle partijen onderkende (mogelijke) leereffecten zijn:

- ♦ Samenwerken in het algemeen
- ♦ Samenwerken in multidisciplinaire teams
- ♦ Samenwerken met bedrijven
- ♦ Planmatig werken
- ♦ Innovatief werken
- ♦ Oplossingsgericht denken
- ♦ Communiceren in en over het project
- ♦ Samenwerken met studenten van verschillende niveaus
- ♦ Samenwerken met buitenlandse studenten

Het blijkt dat er een flinke nadruk ligt op samenwerken, maar dat is ook één van de beroepscompetenties die in alle opleidingen een heel belangrijke rol speelt.

Nawoord

Binnen IPD-projecten wordt op zeer diverse wijze samengewerkt met verschillende studierichtingen, schoolsoorten en nationaliteiten. Voor zover het de deelname van informatica-studenten betreft is dit naast de stage vaak het enige moment binnen de opleiding dat er met anderen dan de studenten uit de eigen opleiding wordt samengewerkt. Het is een

unieke mogelijkheid om hun ICT-kennis aan te wenden in niet ICT-projecten en om kennis te nemen van hoe problemen in andere disciplines worden aangepakt. Al met al is dit een uitstekende voorbereiding op hun latere beroepspraktijk.

Referenties

- Bakker, R. & Kollenburg P.A.M. van (2004) , 'Competences of an engineer', 5th Integrated Product Development Workshop IPD 2004, Schönebeck/Bad Salzellen B. Magdeburg.
- Klijn, P.N. (2002), IPD: goed voor techniek-studenten. TINFON 4, p.161-162
- Kollenburg P.A.M. van & Punt G., (1998) 'Education in Concurrent Engineering is a Must', 2nd, International Symposium on Tools and Methods for Concurrent Engineering, Manchester.
- Schenk Brill, D. van & Boots, P.J.H.M. (2001), 'Engineering, Experiences with Industrial Co-education', SEFI Annual Conf. Copenhagen: 103-104.
- Schenk Brill, D. van & Kater, K. (2004), 'New developments in Fontys IPD-projects', 5th Integrated Product Development Workshop IPD 2004, Schönebeck/Bad Salzellen B. Magdeburg.
- Schenk Brill, D. van, Kater, K., Ketelaars, M. & Sanden, J. van der (2006), Learning effects of Fontys product development projects, SEFI Annual Conf. UppsalaCentrum voor innovatie van opleidingen www.cinop.nl/IPD-projecten www.fontys.nl/elektrotechniek/ipd/ Knowhowsharing project www.knowhowsharing.nl/