



Verderop in deze krant:



De eerste 11 onderzoekers over hun onderzoeken. pagina 2



De programmaraad van Dudoc wordt voorgesteld. pagina 4

Dit is een uitgave van Platform Bèta Techniek September 2007

1



Voermans Van Bree Fotografie



Dudoc Special

Dudoc van start

Deze special is geheel gewijd aan het nieuwe programma Dudoc: Didactisch Universitair onderzoek van DOCenten naar vernieuwing van de bètavakken. Dudoc is ingesteld door het Platform Bèta Techniek met steun van het ministerie van OCW.

In september starten elf docenten met hun onderzoek. Met Dudoc wordt het werk van de vernieuwingscommissies biologie, natuurkunde, scheikunde, wiskunde en NLT ondersteund. De naam van het programma

verwijst met een knipoog naar de architect Dudoc: de onderzoekers als 'architecten' van nieuw bètaonderwijs. Binnenkort wordt een tweede tranche uitgezet voor nieuwe onderzoeksplaatsen. Vanaf januari 2008 kunnen eerstegraads docenten daarop solliciteren.

In deze special kunt u lezen wie de eerste Dudoc-onderzoekers zijn, wat voor onderzoek ze doen en waarom (pagina 2 en 3). Dudoc wordt begeleid door een programmaraad, waarover u informatie vindt op pagina 4. Op pagina 4 worden tevens drie

onderzoeksvorstellen verder uitgelicht. De voorzitter van de programmaraad, Tjeerd Plomp, vertelt op deze pagina waarom Dudoc is opgezet en hoe er vorm aan wordt gegeven.

Tweede tranche

De programmaraad Dudoc zet in oktober de tweede tranche uit voor onderzoeksplaatsen. De vaknieuwingscommissies geven aan wat daarbij de belangrijke thema's zijn. Voor deze tranche worden instituten uitgenodigd met voorstellen te komen.

Bij de beoordeling worden externe mensen ingeschakeld die de programmaraad pre-adviezen geven. Eind december moet helder zijn welke voorstellen in aanmerking komen. In januari 2008 wordt geadverteerd om de docent-onderzoekers te werven. In april 2008 is duidelijk wie de tweede groep docent-onderzoekers vormen.

WAT WERKT, WAAROM EN HOE?

Elf docent-onderzoekers staan in de startblokken. Vanaf dit schooljaar doen zij onderzoek aan een universiteit naar vernieuwingen in de bètavakken. Dit combineren ze met hun baan in het voortgezet onderwijs. "Als we door deze onderzoeken weten 'wat werkt, waarom en hoe', dan is het buitengewoon relevant voor het Nederlandse onderwijs", aldus Tjeerd Plomp, voorzitter van de programmaraad Dudoc.

'Onderzoekend ontwerpen', zo noemt Tjeerd Plomp de onderzoeks aanpak bij Dudoc. "Het heeft veel weg van de werkwijze van een ingenieur. De docent-onderzoekers zullen onderzoekend interventies ontwerpen. Onder een interventie kun je van alles verstaan: een module, een curriculum, een onderwijsbenadering, et cetera. Veel onderwijsproblemen vragen om een dergelijke benadering. Een van de Dudoc-onderzoeken bijvoorbeeld betreft het 'leren van docenten bij NLT'. In dat onderzoek wordt nagegaan hoe docenten leren, vervolgens wordt een interventie gemaakt gericht op docentontwikkeling, en daarna bekeken hoe het werkt. De bedoeling is in een aantal rondes van ontwerpen, beproeven en verbeteren te komen tot optimale interventies. Met dergelijk onderzoek ben ik vertrouwd. Jarenlang ben ik verbonden geweest aan de faculteit Toegepaste Onderwijskunde van Universiteit Twente, waar ik samen met Jan van den Akker, de huidige directeur van SLO, diverse promovendi heb begeleid bij ontwerp- of ontwikkelingsgerichte onderzoekstrajecten."

Werving & selectie docenten

Tjeerd Plomp legt uit hoe de onderzoeksvorstellen tot stand zijn gekomen en hoe de docenten zijn geworven. "De vernieuwingscom-

missies hebben input geleverd voor de onderzoeksthema's van Dudoc. Op basis daarvan heeft de programmaraad een programmado-cument opgesteld. Dit is eind februari naar instellingen gestuurd die betrokken zijn bij vaknieuwings. De instellingen hebben in korte tijd, drie weken, in totaal 32 onderzoeksvorstellen bij ons ingediend. Uit deze voorstellen heeft de programmaraad er elf geselecteerd. Na de selectie van de onderzoeksvorstellen zijn er advertenties geplaatst om docent-onderzoekers te werven. Verrassend veel kandidaten hebben er op gereageerd! Voor elke vacature was er een keuze uit ten minste vier kandidaten."

Men had slechts drie maanden de tijd om onderzoeksvorstellen te verzamelen, selecteren en docent-onderzoekers te werven en selecteren. Tjeerd Plomp: "We hebben dan ook in een moordend tempo gewerkt. 1 Mei was een absolute deadline om de kandidaten geselecteerd te hebben. Scholen moeten immers weten of hun leraar of lerares volgend schooljaar drie dagen minder inzetbaar is."

Research community

De docent-onderzoekers hebben elkaar en een aantal leden van de programmaraad

ontmoet op de Onderwijs Research Dagen in mei. "Ze hebben zich voorgesteld en we hebben met elkaar gesproken over verwachtingen en dergelijke. Oud-collega Jan van den Akker hield een lezing over welk onderzoek en welke onderzoeksbenadering nodig zijn voor curriculum-vernieuwing."

Er is geld beschikbaar gesteld voor de docent-onderzoekers. Ze worden vrijgesteld voor hun onderzoek en krijgen een onderzoeksomgeving op een universiteit. De instellingen ontvangen een geldbedrag voor de begeleiding van de onderzoekers (0,15 fte) en onderzoekskosten. "Ik ga ervan uit dat de docent-onderzoekers ook nationale en internationale congressen en conferenties zullen bezoeken. Dat is erg belangrijk voor hun kennisvergarig."

Een scholingscommissie van de programmaraad organiseert en verzorgt de scholing voor de docent-onderzoekers. "Deze scholing bieden we hun aan als groep, als research community. De begeleiders van de universiteiten geven de scholing specifiek gericht op het onderzoeksproject. Programmaraad en begeleiders stemmen dit met elkaar af. Elke onderzoeker krijgt een basisbibliotheek met boeken die nodig zijn voor het onderzoek: methodologieboeken, boeken over ontwikkelings- en ontwerpgericht onderzoek, over curriculum en innovatie, over leren en instructie, over education – bijvoorbeeld ten aanzien van wiskunde of science –, een boek met schrijfadvisen. Een deel van de boeken is hetzelfde

voor alle onderzoekers, een deel is specifiek voor het desbetreffende onderzoek."

Veel contact heeft Tjeerd Plomp nog niet kunnen hebben met de eerste elf 'Dudoc'ers', aangezien de onderzoeken nog van start moeten gaan. Zijn eerste indruk is positief: "Ze zitten vol energie en ideeën. Het is een goed gemotiveerde groep mensen. Ik ben benieuwd wat hun onderzoeken gaan brengen. Als we weten welke interventies op welke wijze werken en waarom, zal dat zeer waardevol zijn voor de vernieuwingen in het bètaonderwijs."

In de scholingscommissie Dudoc zitten Tjeerd Plomp, Marie-Christine Knippels, Martin Goedhart en Jan van Driel, onderwijskundig-vakdidactisch onderzoeker. De scholing heeft betrekking op onderzoeksmethodieken, curriculum en onderwijs veranderen, ontwikkelingen op de vakgebieden, leren en onderwijzen (didactiek), trends en ontwikkelingen in onderzoek op het gebied van mathematics and science education.



Bart van Overbeek Fotografie

Modelgestuurd leren ontwerpen van concept-context onderwijs door biologiedocenten

"Ik vind het erg interessant me met de kern van het biologie-onderwijs (en daarmee met de kern van de biologie) bezig te mogen houden en voor mij is de afwisseling tussen het snelle, creatieve denkwerk voor de klas en de diepgang in het wetenschappelijk onderzoek perfect."

Nienke Wieringa

Nienke Wieringa (28) is docente biologie en anw aan het Zandvlietcollege te Den Haag. Ze staat één jaar voor de klas in het voortgezet onderwijs. Nienke combineert school en onderzoek door twee vaste dagen (of één hele en twee halve dagen) op school te werken en de rest van de tijd aan het onderzoek.

onderzoeker

Nienke Wieringa,
Zandvlietcollege, Den Haag

promotor

prof. dr. J.H. van Driel

copromotor

dr. ir. F.J.J.M. Janssen
Universiteit Leiden

Samenvatting onderzoek

Van biologieleraars wordt in 2010 verwacht dat ze zelf concept/context-lessenseries kunnen ontwerpen. Nienke Wieringa zal onderzoeken of (een aangepaste versie van) het perspectievenmodel van Fred Janssen leraren kan ondersteunen bij het ontwerpen van concept-context-lessenseries.

Een vakoverstijgende leerlijn voor leren onderzoeken in de bètavakken

onderzoeker

Stella Buil,
Gymnasium Haganum, Den Haag

eerste promotor

prof. dr. J.J. Beishuizen

tweede promotor

prof. dr. A. Pilot

Vrije Universiteit Amsterdam

"Het ontwerpen van (vakoverstijgend) lesmateriaal en de keuzes die je daarbij maakt zijn voor mij leuk, interessant en leerzaam. Dit onderzoek biedt mij de kans dit echt een keer grondig en goed aan te pakken, waarbij er ook tijd is om uit te testen of het effectief en uitvoerbaar is." **Stella Buil**

Stella Buil (30) doceert scheikunde en technisch ontwerpen aan het Gymnasium Haganum in Den Haag. Aankomend schooljaar zal zij alleen scheikunde geven. Ze gaat drie dagen aan het onderzoek van de Vrije Universiteit werken en twee dagen op school. Stella staat vier jaar voor de klas.

Samenvatting onderzoek

Wat is een goed ontwerp om leerlingen te leren onderzoeken binnen de bètavakken? Daarbij zal Stella Buil verschillende (vakoverstijgende) lesmodules voor natuurkunde, scheikunde en biologie ontwikkelen en uittesten. Hierin staan de begrippen validiteit, betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van een onderzoek centraal.

Leren door computerondersteund modelleren: vergelijking van leereffecten met grafische en formule-georiënteerde modelleeromgevingen

"Ik wil mijn repertoire uitbreiden met vakdidactische c.q. onderwijskundige onderzoeksvaardigheden op niveau, met als neven doel in de toekomst in aanmerking te komen voor aan het middelbaar onderwijs gelieerde banen die minder in de sfeer van de uitvoering zitten. Ik wil benadrukken dat ik onderzoeken, lesgeven en leerlingbegeleiden wil combineren. Het weekeinde reken ik mee in mijn werktijd." **Vincent Simons**

Vincent Simons (31) heeft een eerstegraads bevoegdheid in aardrijkskunde en anw. Hij geeft nu acht jaren les; dit jaar alleen anw. In andere jaren doceerde hij ook aardrijkskunde en wiskunde. Vincent is verder in de huiswerkklas onderbouw vraagbaak voor alle exacte vakken. Ook werkt hij als leerlingbegeleider. Vincent richt zich met name op leerlingen met een autisme spectrum stoornis en op onderpresterende, hoogbegaafde leerlingen. Deze werkzaamheden verricht hij op het Goois Lyceum in Bussum. Aan de J.H. Donnerschool – de Glind (een REC-IV school voor kinderen met psychiatrische problematiek) is Vincent verbonden als ambulante begeleider. In die hoedanigheid bezoekt hij vele middelbare scholen in de regio 't Gooi om ze te ondersteunen in het begeleiden van met name leerlingen met een autisme spectrum stoornis.

Hij zal waarschijnlijk drie dagen beschikbaar zijn voor het onderzoek aan de Universiteit Utrecht, twee dagen beschikbaar zijn voor lesgeven op het Goois Lyceum en één dag beschikbaar zijn voor ambulante begeleiding namens de J.H. Donnerschool.

onderzoeker

Vincent Simons,
Goois Lyceum, Bussum

promotor

prof. dr. H.M.C. Eijkelhof
Universiteit Utrecht

Samenvatting onderzoek

Er is een verscheidenheid aan grafische- en formulegeoriënteerde modelleeromgevingen (software) beschikbaar die kunnen worden ingezet om leerlingen te ondersteunen bij het aanleren van conceptualsevaardigheden in het middelbaar bètaonderwijs. Het onderzoek draagt bij aan een antwoord op de vraag in hoeverre, en onder welke voorwaarden, modelleren bijdraagt aan curriculum-relevante leerdoelen.



Jos Poeder Fotografie

De eerste 11 onco

Leren van docenten bij vakoverstijgende samenwerking bij het invoeren en verzorgen van NLT

"Waarom ik dit onderzoek ga doen? Uitdaging!" **Talitha Visser**

Talitha Visser (26) heeft als hoofdvak scheikunde en doceert in de derde klas ook natuurkunde en in 4 vwo anw. Ze staat sinds een jaar voor de klas aan het CSG Het Noordik te Almelo. Talitha gaat op dinsdagen en donderdagen lesgeven op school en de andere drie dagen werken aan het onderzoek van de Universiteit Twente.

onderzoeker

Talitha Visser
CSG Het Noordik, Almelo

aanvragers

prof. dr. J.J.H. van den Akker,
dr. C. Terlouw,
drs. F.G.M. Coenders
Universiteit Twente

Samenvatting onderzoek

Het onderzoek gaat in op het leren van docenten bij vakoverstijgende samenwerking bij het invoeren en verzorgen van Natuur, Leven en Technologie.

Participatie van docenten in ontwerpteams: professionalisering als ontwerper en uitvoerder van concept-context gebaseerd materiaal

"Onderwijs, leerprocessen. Waarom onthouden mensen het ene wel en het andere niet? De ontwikkeling van mensen vind ik fascinerend."

Lesley Smits

Lesley Smits (30) staat nu vier jaar voor de klas. Zij doceert natuurkunde en anw op het Heerbeek College in Best. Lesley zal twee ochtenden op school werken en drie dagen voor het onderzoek van de TU Eindhoven.

onderzoeker

Lesley Smits,
Heerbeek College, Best

promotoren

prof. dr. W. Jochems
(Eindhoven School of Education),
prof. dr. J.H. van Driel (ICLON),
Technische Universiteit Eindhoven

Samenvatting onderzoek

Het onderzoek richt zich op docenten die werken in ontwerpteams aan nieuw context-concept gebaseerd lesmateriaal voor de bètavakken. De bedoeling is de professionalisering van deze docenten te onderzoeken en te kijken of de implementatie van het nieuwe materiaal door hun bijdrage anders verloopt dan gebruikelijk.

Statistiek als brug tussen wiskunde en natuurwetenschappen

onderzoeker
Adri Dierdorp,
College Hageveld, Heemstede
promotoren/copromotor
prof. dr. Harrie M. C. Eijkelhof,
prof. dr. Jan A. van Maanen &
dr. Arthur Bakker
Universiteit Utrecht

"Ik ga dit onderzoek doen om me te kunnen verdiepen in de wetenschappelijke onderbouwingen van de didactiek en tevens een bijdrage te kunnen leveren aan de vernieuwing van het onderwijs."

Adri Dierdorp

Adri Dierdorp (49) is docent wiskunde aan het College Hageveld in Heemstede. Hij staat 25 jaar voor de klas. Adri zal per week drie vaste dagen onderzoek doen voor de Universiteit Utrecht en de rest van de week werken op school.

Samenvatting onderzoek

Hoe kun je op een wiskundig verantwoorde manier statistisch onderzoek onderbrengen bij de natuurvakken van NLT (natuurkunde, biologie, scheikunde)? En hoe loopt het generalisatieproces bij leerlingen met betrekking tot statistisch onderzoek?

ICT voor het verwerven en toetsen van doorstroomrelevante wiskundige vaardigheden

"Ik doe dit onderzoek om een bijdrage te leveren aan de verbetering van het wiskundeonderwijs in Nederland." **Christian Bokhove**

Christiaan Bokhove (31) doceert wiskunde en informatica aan het St. Michael College in Zaandam. Sinds negen jaar staat hij voor de klas. Hij doet het onderzoek voor de Universiteit Utrecht en blijft twee vaste dagen lesgeven.

onderzoeker
Christiaan Bokhove,
St. Michael College, Zaandam
promotor/copromotor
prof. dr. J.A. van Maanen,
dr. P.H.M. Drijvers
Universiteit Utrecht

Samenvatting onderzoek

Christian Bokhove onderzoekt op welke manier de inzet van ict in het voortgezet onderwijs een bijdrage kan leveren aan het verwerven, oefenen en toetsen van doorstroomrelevante wiskundige vaardigheden.

Mathematiseren als schakel bij het modelleren: kansen en belemmeringen bij leerlingen tijdens het opstellen van wiskundige modellen

"Het onderzoek is bedoeld om de aansluiting tussen de curricula van de middelbare scholen en de universiteiten te verbeteren. Hieraan lever ik graag een bijdrage. Ik doe in het algemeen graag onderzoek en wil expert worden in mijn vakgebied." **Sanne Schaap**

Sanne Schaap (31) doceert wiskunde aan het Marecollege in Leiden. Ze geeft sinds vier jaar les. Ze vindt het een uitdaging om lesgeven met onderzoek doen te combineren.

onderzoeker
Sanne Schaap,
Marecollege, Leiden
promotor
prof. dr. M.J. Goedhart
Rijksuniversiteit Groningen

Samenvatting onderzoek

Het vertalen van een probleem naar een wiskundig probleem – mathematiseren – wordt op scholen vaak omzeild door een context samen met een formule aan te reiken. Welke leermogelijkheden hebben leerlingen om mathematischevaardigheden te ontwikkelen en hoe kunnen eventuele belemmeringen die daarbij ontstaan opgeheven worden?

Recontextualiseren in de concept-contextbenadering

"Ik ga dit onderzoek doen omdat ik behoefte heb aan een extra uitdaging en geïnteresseerd ben in de nieuwe benadering van het biologie-onderwijs." **Menno Wierdsma**

Menno Wierdsma (31) geeft biologie en anw; met ingang van aankomend schooljaar waarschijnlijk alleen nog biologie. Hij staat sinds drie jaar voor de klas en werkt momenteel op het Krimpenwaard College te Krimpen aan den IJssel. Menno blijft vier dagdelen lesgeven en gaat op de andere dagdelen aan zijn onderzoek werken.

onderzoeker
Menno Wierdsma,
Krimpenwaard College,
Krimpen aan den IJssel
promotoren
prof. dr. Kerst Th.Boersma,
prof. dr. Bert van Oers
Universiteit Utrecht

Samenvatting onderzoek

Het onderzoek is gericht op de invulling van de concept-context benadering in het nieuwe biologie-onderwijs. Hoe kun je ervoor zorgen dat leerlingen begrippen die zij geleerd hebben in de ene context, in een andere context kunnen toepassen en begrijpen?

Onderzoeken



Theo Berends



Voermans Van Bree Fotografie

De veranderende relatie tussen context en concept tijdens de ontwikkeling van een energiebegrip in de overgang van onderbouw naar bovenbouw havo/vwo

"Onderzoek doen vormt een mooie aanvulling op mijn onderwijsbaan."

Jeroen Borsboom

Jeroen Borsboom (37) doceert sinds 8,5 jaar natuurkunde. Hij werkt op het Jan van Egmond Lyceum in Purmerend. Jeroen is vier dagdelen werkzaam op school (een ochtend, een middag en een hele dag). De overige zes dagdelen werkt hij aan het onderzoek.

onderzoeker
Jeroen Borsboom,
Jan van Egmond Lyceum, Purmerend
promotor
prof. dr. Ton Ellermeijer
Universiteit van Amsterdam,
AMSTEL Instituut

Samenvatting onderzoek

Ik ga onderzoeken hoe leerlingen vanuit een contextuele benadering van het onderwerp energie uiteindelijk uitkomen bij een conceptuele benadering.

Ontwikkeling van een leerlijn wetenschappelijk argumenteren binnen het vwo

"Ik ga het onderzoek doen voornamelijk omdat het me heel erg leuk lijkt." **Marcel Koeneman**

Marcel Koeneman (49) geeft scheikunde, algemene natuurwetenschappen en biologie. Hij staat 22 jaar voor de klas en werkt op het Kandinsky College in Nijmegen en aan de Wageningen Universiteit. Marcel werkt de maandag en de dinsdag op zijn school in Nijmegen; de andere drie dagen werkt hij aan het onderzoek.

onderzoeker
Marcel Koeneman,
Kandinsky College, Nijmegen
promotor
prof. dr. M.J. Goedhart
Rijksuniversiteit Groningen

Samenvatting onderzoek

Wetenschapsbeoefening bestaat niet alleen maar uit experimenteren en modelleren, maar vooral ook uit heel veel taal en logica. De vraag is nu hoe je leerlingen al op het vwo die specifieke vaardigheden kunt laten ontwikkelen, zoals correct redeneren, interpreteren, formuleren en argumenteren.

Leden programmaraad

Voor de uitvoering van Dudoc is een programmaraad ingesteld. De programmaraad bestaat uit:

• Tjeerd Plomp • Chris van Weert • Harrie Eijkelhof • Leen van de Oever • Anne van Streun • Martin Goedhart • Marie-Christine Knippels is de coördinator van Dudoc.

Marie-Christine Knippels, biologe

coördinator programmaraad Dudoc

Marie-Christine Knippels is werkzaam

bij het Freudenthal Instituut van de

Universiteit Utrecht. Naast coördinator

van Dudoc, is zij coördinator

van het Expertisecentrum voor

Lerarenopleidingen in onderwijs van

Natuurwetenschap en Techniek (ECENT).



Voermans Van Bree Fotografie



Tjeerd Plomp, wiskundige

voorzitter programmaraad Dudoc

Tjeerd Plomp is emeritus hoogleraar onderwijskunde aan de Universiteit Twente. Hij was verbonden aan de faculteit Toegepaste Onderwijskunde.



Chris van Weert, natuurkundige

voorzitter Commissie Vernieuwing Natuurkunde Onderwijs

Chris van Weert is als theoretisch fysicus en hoogleraar Basisonderwijs Natuurkunde verbonden aan het AMSTEL Instituut van UvA, en directeur van het onderwijsinstituut Exacte Wetenschappen van de Faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica UvA. Hij was lid van de vakontwikkelgroep Natuurkunde bij de invoering van de Tweede Fase.



Harrie Eijkelhof, natuurkundige

voorzitter Stuurgroep Natuur, Leven en Technologie

Harrie Eijkelhof is als hoogleraar in de didactiek van de natuurkunde verbonden aan het Freudenthal Instituut, en vice-decaan bacheloronderwijs van de Faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht. Hij was intensief betrokken bij het Project Leerpakketontwikkeling Natuurkunde (PLON) en bij het vak ANW.



Leen van de Oever, biologe

secretaris Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs

Leen van de Oever is directeur van het Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI) in Utrecht. Hij is lid van het overleg Onderwijs en Arbeid, het Medisch Biologisch HBO, de adviesraad Vapro-OVP en de Commissie Genetische Modificatie.



Anne van Streun, wiskundige

lid Commissie Toekomst Wiskunde Onderwijs

Anne van Streun is emeritus hoogleraar didactiek bètawetenschappen aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij is lid van Commissie Toekomst Wiskunde Onderwijs en de programmacommissie die de eindtermen voor wiskunde A en C formuleert.



Martin Goedhart, scheikundige

Martin Goedhart is hoogleraar Didactiek van de Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, en directeur van het Instituut voor Didactiek en Onderwijsontwikkeling en opleidingsdirecteur van de masteropleiding Communicatie en Educatie van de Rijksuniversiteit Groningen.

Drie onderzoeken uitgelicht

Om u een beeld te geven van de onderzoeken vindt u hieronder samenvattingen van drie onderzoeksvorstellen: 'De veranderende relatie tussen context en concept tijdens de ontwikkeling van een energiebegrip in de overgang van onderbouw naar bovenbouw havo/vwo', 'Ontwikkeling van een leerlijn wetenschappelijk argumenteren binnen het vwo', en 'Een vakoverstijgende leerlijn voor leren onderzoeken in de bètavakken'.

De veranderende relatie tussen context en concept tijdens de ontwikkeling van een energiebegrip in de overgang van onderbouw naar bovenbouw havo/vwo

Jeroen Borsboom

Bij de vernieuwing van de bètavakken wordt sterk ingezet op contextgerelateerd onderwijs. Thema van het onderzoek is de spanning tussen de specificiteit van contexten en de generaliteit van concepten. De verwachting is dat de rol van contexten in een voortgezet leerproces niet gelijk blijft. Men wil weten hoe de veranderende relatie tussen context en concept te beschrijven is in een probleemstellend geleid leerproces waar leerlingen een succesvolle abstractie beleven.

De case voor het onderzoek is het energiebegrip. Bij energie ligt het gebruik van maatschappelijke en persoonlijk relevante contexten voor de hand. Maar met het energiebegrip kunnen ook processen worden begrepen waar geen direct menselijk of maatschappelijk nut in het geding is. De generalisatie die nodig is om dit laatste te zien, blijkt voor leerlingen niet eenvoudig.

Huishoudelijk apparaat en planeetbaan

De onderzoeksmethode is ontwikkelingsonderzoek: in drie of vier cycli wordt onderwijsmateriaal vervaardigd en getest. Het testen gebeurt aanvankelijk op één school, met beoogde uitbreiding naar drie of vier scho-

len. Gesprekken tussen leerlingen en tussen leerling en docent worden gebruikt om zicht te krijgen op ontwikkelingen in betekenis van woorden, en in het bijzonder op generalisaties en het gesloten raken van een relatienet.

De resultaten van het onderzoek zullen toepasbaar zijn in bovenbouw natuurkundeonderwijs, of rond de overgang van onderbouw naar bovenbouw. Als onderwijsresultaat mikt men op een abstract en dus wendbaar energiebegrip, dat evengoed bruikbaar is bij het begrijpen van huishoudelijke apparatuur als bij het begrijpen van de banen van planeten. Ook wordt een model opgeleverd voor de veranderende relatie tussen context en concept in een voortgezet leerproces.

Ontwikkeling van een leerlijn wetenschappelijk argumenteren binnen het vwo

Marcel Koeneman

De natuurwetenschappen kenmerken zich door een specifieke vorm van argumenteren, waarin gebruik wordt gemaakt van abstracte begrippen, modellen en theorieën, en redeneerwijzen (causaliteit, verklaren). De longitudinale ontwikkeling van deze vaardigheid zal als een rode draad door het programma van alle bètavakken moeten lopen. Daarbij zijn vragen aan de orde betreffende de didactische aanpak, het niveau dat van leerlingen in verschillende fasen verwacht

mag worden, en de afstemming tussen de vakken.

Dit onderzoek is erop gericht bij te dragen aan het ontwikkelen van een leerlijn, inclusief toetsing, van argumentatievaardigheden bij vwo-leerlingen. Ook wordt een instrument ontwikkeld om het niveau van argumentatievaardigheden vast te stellen. Het onderzoek wordt uitgevoerd binnen biologie.

De vaardigheid 'wetenschappelijke argumentatie' van 4-vwo leerlingen wordt geanalyseerd, literatuuronderzoek wordt gedaan, en de examenprogramma's van de bètavakken, inclusief NLT, worden geanalyseerd. Daarna wordt een onderwijsontwerp en een instrument voor toetsing ontwikkeld en geïntegreerd in een module met een context-concept-benadering. Het onderwijsontwerp wordt in twee cycli uitgevoerd in de klassenpraktijk. De argumentatievaardigheden van de leerlingen worden geanalyseerd voor en na de deelname aan het onderwijsontwerp.

Een vakoverstijgende leerlijn voor leren onderzoeken in de bètavakken

Stella Buil

Centraal in dit onderzoek staat wat een uitvoerbaar en effectief ontwerp is voor een vakoverstijgende leerlijn voor Concepts of evidence (CoE), gebruik makend van vakspecifieke onderzoekscontexten van de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde.

Binnen biologie, natuur- en scheikunde doen leerlingen onderzoek. CoE bieden houvast om het onderzoek meer kwaliteit te geven. Ze behelzen begrippen als nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en validiteit. De relevantie van een concept neemt toe als het in her-

kenbare contexten wordt aangeboden. De betekenis ervan is afhankelijk van de context. Zo wordt bij natuurkunde en scheikunde het concept 'betrouwbaarheid' vooral uitgewerkt in eerlijk, nauwkeurig en herhaalbaar meten, terwijl bij betrouwbaarheid in de biologie veel nadruk gelegd wordt op steekproeftrekking.

Onderzoekscontexten

Om de begrippen wendbaar te kunnen gebruiken in natuurwetenschappelijk onderzoek, is een opbouw ervan binnen de vakken nodig én het verwerven van wendbaarheid in het gebruik ervan in de verschillende onderzoekscontexten van de bètavakken. Een goede afstemming en opbouw in die contexten is daarbij essentieel.

Voor het onderzoek worden modules in vakspecifieke onderzoekscontexten ontworpen en getest in nauwe samenwerking met bètadocenten. Leerlingen volgen de eerste scheikunde module, daarna ten minste een

andere vakspecifieke module (biologie en/of natuurkunde) en de vakoverstijgende module. In elke module komen CoE aan de orde, ten dele voortbouwend op een eerdere module. In een afsluitende module worden de vakmatige CoE in een vakoverstijgende onderzoekscontext gerecontextualiseerd. Onderzocht wordt de uitvoerbaarheid voor leerlingen, docent en school en de leeropbrengst (diepgang en wendbaarheid van de CoE).

Het onderzoek levert een begin op van een leerlijn voor inzicht in de kwaliteit van onderzoek door de bètavakken heen. Het zal een aantal modules opleveren, die een kennisbasis vormen voor een horizontale leerlijn voor de CoE. De essentie van de concept-concept-benadering krijgt vorm door leerlingen te laten ervaren dat concepten met betrekking tot de kwaliteit van onderzoek in verschillende onderzoekscontexten een verschillende verschijningsvorm en betekenis hebben.



platform
Bèta Techniek

Lange Voorhout 20
Postbus 556
2501 CN Den Haag
T (070) 311 97 11
F (070) 311 97 10
info@platformbetatechniek.nl
www.platformbetatechniek.nl

Colofon

redactie

Brechje Hollaardt
(Hypertekst en Communicatie) Arnhem

tekst

Brechje Hollaardt, Platform Bèta Techniek

foto's

Voermans Van Bree Fotografie Arnhem,
Bart van Overbeeke Fotografie Eindhoven,
Jos Poeder Fotografie Delft,
Theo Berends Emmen

vormgeving

Ambitions Creative Communication©,
's-Hertogenbosch

druk

Henk's Offset

verantwoordelijk vanuit

Platform Bèta Techniek

Martijn de Graaff en Beatrice Boots