

Studenten van de pabo- en bèta-opleidingen leren van elkaar via Wetenschap en Techniek

De Fontys Pabo Limburg stimuleert haar studenten om met universitaire of hbo bèta studenten via stages samen te werken aan authentieke opdrachten uit de onderwijspraktijk. De verwachting is dat samenwerking tussen bèta en pabo studenten leidt tot leerrijke ontmoetingen. Onlangs werd in basisschool De Hovenier te Montfort zo een project afgerond. Dit was een goed moment om samen met de studenten te evalueren wat de samenwerking in deze stage hun heeft opgeleverd.

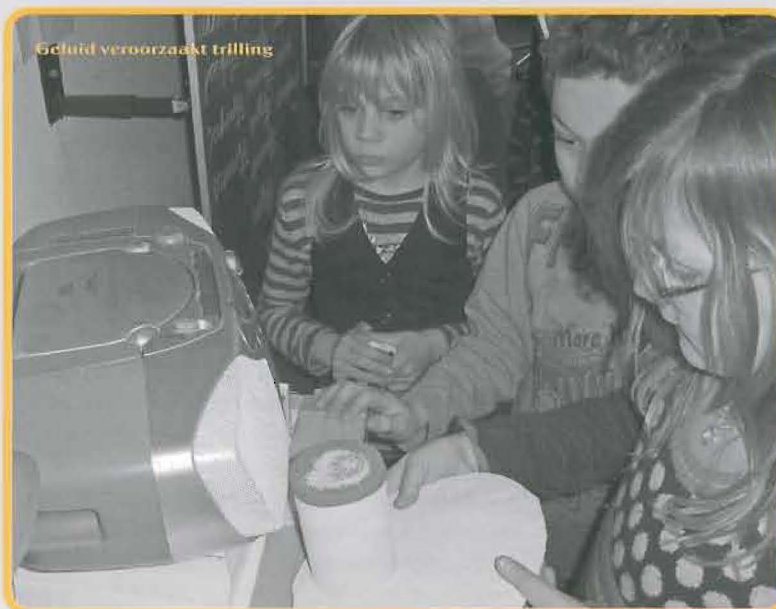
Op een zaterdagochtend in september 2009 kwamen vijf studenten van verschillende technische universiteiten en drie studenten van de Fontys Pabo Limburg in de basisschool De Hovenier bij elkaar om zich te oriënteren op deelname aan een wetenschap en techniek stageproject. Een bonte schakering aan achtergronden kwam hier samen: Marco - Chemische technologie, Jeffrey en Koen - Technische natuurkunde, Viktor - werktuigbouwkunde, Niels - Industrieel ontwerpen, Krista - Lio-medewerker pabo, Goyka en Suzan - 3^e jaars studenten pabo. De studenten toonden een onbevengene instelling en benoemden het project als een kans tot persoonlijke ontwikkeling. De pabo studenten verwoordden het als volgt: "Ik verwacht een andere manier van leren", "ik wil mijn leren verdiepen door input te krijgen van anderen", "ik wil leren via een echte praktijkopdracht". Voor de bèta studenten is de confrontatie met basisschool een nieuwe ervaring: "Ik dacht eerst maar eens luisteren", "Ik had geen idee wat ik moest verwachten", "Natuurlijk is de vergoeding aantrekkelijk maar het moet wel passen en zinvol zijn naast je studie", "Het is aantrekkelijk om met heel andere mensen samen te werken". "Het leek eerst geen logisch verband met mijn studie te hebben maar het leek me wel een boeiende exercitie".

De opdracht werd toegelicht door de directeur Ine, de opleidingscoach Jacqueline en de wetenschap en techniekcoördinatoren Lilianne en Huub. "Basisschool De Hovenier is een VTB-school die zich in het 2^e projectjaar bevindt. Het hele team heeft in het eerste projectjaar deelgenomen aan een VTB-Pro scholing. De professionalisering was gericht op het ontwikkelen van inzichten in de verschillende kennissystemen en didactische

w&t vaardigheden. Het w&t onderwijs in onze school is georganiseerd rond vier contexten: productie, constructie, transport en communicatie. In alle groepen is door de leerkrachten ervaring opgedaan met activiteiten uit deze contexten. Binnen de context communicatie en productie zijn nog onvoldoende materialen en lesideeën beschikbaar. De stageopdracht is daarom gericht op het ontwikkelen van enkele aanvullende leermiddelen en lessen voor deze twee contexten."

Drie ontwikkelgroepen zijn aan de slag gegaan en iedere groep heeft voor twee verschillende bouwen een lessencyclus met ondersteunende materialen gemaakt. Binnen de context productie zijn lessen ontwikkeld over brood maken, graan malen, cake bakken en bakvormen. Bakproces-

DOOR LOU SLANGEN
ASSOCIATE LECTOR
BIJ HET
LECTORAAT SCIENCE
EN TECHNIEKEDUCATIE
PRIMAIR ONDERWIJS
VAN DE FONTYS
PABO LIMBURG



Instrumenten beïnvloeden licht in trilling



sen zijn onderzocht en begrippen als ambacht en industriële productie kregen meer betekenis. Voor de context communicatie zijn lessen bij het onderwerp geluid ontworpen; begrippen als trilling en golven en de werkingsprincipes van oren en gitaren kwamen in beeld. Halverwege het traject kregen leerkrachten van de studenten een korte bijscholing in de technische achtergronden.

Ontwikkelen van kennis van w&t begrippen en processen. Pabo student: "Ik had geen beeld bij het begrip productie. Door de gesprekken met de technische studenten werd me duidelijk wat productie eigenlijk is." Bèta student: "Als technici kijken wij eerder naar de wijze waarop iets geproduceerd wordt. Wij hebben nooit geleerd hoe je brood maakt, maar je hebt wel een bepaalde, een procesmatige kijk op hoe iets gemaakt wordt. Dat pas je nu toe op brood maken. We hebben bijvoorbeeld gesproken over optimalisatie van broodproductie. Je kunt een proces op verschillende manieren laten verlopen, nog beter, nog sneller, nog handiger, nog goedkoper, maar toch zo dat het eindproduct smaakvol is." Pabo student: "Ik zou daar zelf niet op gekomen zijn, maar door de samenwerking met de technische student ga je anders naar een product kijken. Ik kan me het technische proces en de stappen die voor productie nodig zijn beter voorstellen." Pabo student: "Ik heb nu meer kennis over geluid en golven. Daar had ik nog nooit over nagedacht. Het geluid uit een radio is ook een golf. Tijdens de lessen met de kinderen merk je dat je toch op een aantal punten inhoudelijke kennis mist. Ik heb dankzij de technische student geleerd dat er verschillende soorten golven zijn. Ik weet hoe ze genoemd worden namelijk de transversale golf en de longitudinale golf. En wat ik nog het leukste vind is dat ik nu begrijp hoe het werkt."



Elkaars taal beter begrijpen. Pabo student: "Ik merkte dat bèta studenten vaak met, zelfs voor mij, moeilijke en onbekende begrippen komen. Dat moest in de klas dus echt anders. Ik heb als schakel gefunctioneerd om te verwoorden naar de kinderen. Dat is ook het interessante. De bèta studenten leveren informatie en inzichten die ik niet heb. Door de 'vertaling' naar de kinderen worden ook mijn inzichten verder ontwikkeld." Bèta student: "We hebben geen ingewikkelde onderwerpen aangesneden. Maar je hebt toch de neiging om te moeilijke taal te gebruiken. Je weet nog niet goed in te schatten of een ander je kan volgen en begrijpt. Door met kinderen te werken moet je bewust een flinke stap terug doen om te vereenvoudigen naar kindertaal, maar je wilt ook geen onwaarheden vertellen. Ik heb in de gesprekken met de pabo studenten ervaren dat ze niet ons begrippenkader en technische inzichten hebben. Anderzijds als technicus heb je geen goede taal om anderen duidelijk te maken wat je bedoelt. Dat is een gemis in onze opleiding. Ik ben me er nu wel bewust van dat ik tijdens een gesprek goed moet peilen of een ander mij volgt en begrijpt."

Hoe we leren en presenteren. Bèta student: "In een technische opleiding gaat het vooral om abstract denken, verschijnselen onderzoeken en producten maken. De pabo studenten hebben ons laten ervaren dat als je de ander iets wilt laten begrijpen je bewust moet nadenken over hoe mensen leren, hoe je iets overdraagt en presenteert. Mensen denken en redeneren soms anders dan je aanneemt. Ik had niet verwacht dat je rekening moet houden met zaken als; hoe organiseer je de les, hoe



Graanmolen



Bezoek bakker



Deegmachine van de bakker



Brood maken



Bakvormen



Bakvormen in gebruik

houd je de aandacht vast, hoe maak je het begrijpelijk, welke werkvormen gebruik je, bij welke intelligenties of interesses sluit je aan. Bij ons zijn het meer presenterende werkvormen en in de basisschool zijn veel activerende werkvormen. Ik veronderstelde: je vertelt het en dan begrijpen ze het. Ik merk dat wij redeneren in korte abstracte stappen. Dat is wel logisch, het is ons vak, maar naar kinderen toe moet je het duidelijker en concreter verwoorden. De technische onderwerpen of verklaringen die je kiest moeten in de beleving van de kinderen liggen. Ik heb een les in de klas gevolgd en dan krijg je een inschatting van het niveau en wat

de mogelijkheden van kinderen zijn. Alleen de eenvoudigste dingen zijn bekend. Bij het maken van brood, ging het er onder meer om dat de leerlingen zien dat ze dat tegenwoordig slimmer aanpakken dan vroeger. Je kunt kinderen niet altijd verduidelijken hoe bedrijven daar mee omgaan. Wel kun je ze concreet via verschillende experimenten laten ervaren wat er toe doet om een bakproces beter te laten verlopen."

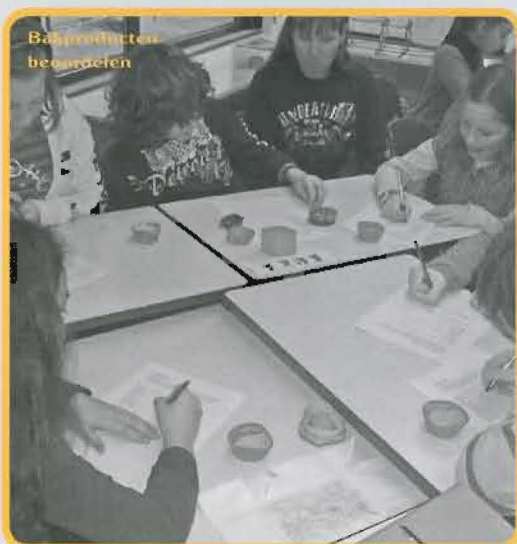
Een onderzoekende of ontwerpende houding accentueren.

Pabo student: "De technische studenten hebben ons geleerd het technische perspectief bij het oplossen van problemen vast te houden. Als je techniek in de basisschool doet, bereik je al snel de grenzen van de kinderen. Je hebt dan de neiging om in je onderwijs weg te bewegen van het technische leerdoel en je meer te richten op 'leuke' activiteiten en 'versierselen' er om heen." Bèta student: "Bij ons is het net alsof we altijd op zoek blijven naar nieuwe technische verbeteringen en soms haken pabo studenten dan af. Ik had niet verwacht dat jonge kinderen ook altijd nieuwe dingen willen onderzoeken." Pabo student: "Wij moeten dus zorgen dat kinderen met een onderzoekende of ontwerpende houding deze blijvend kunnen toepassen in school."

Er is een cultuurverschil te overbruggen.

Pabo student: "Een cultuurverschil is er zeker. Ik beleef het als volgt: bèta studenten zijn vooral bezig, met concrete feiten, gegevens, metingen en abstracte dingen. Ze denken in wetmatigheden, regels, logische stappen en procedures. Bijvoorbeeld: je doet eerst dit en dan dat, en dan komt dat. Het gaat om vaststaande gegevens: het is precies zo en niet anders want dan werkt het niet. Een bèta student zegt: doe A en B bij elkaar en dan komt er C en dat is altijd zo. Maar in het onderwijs heb je te maken met kinderen, dan heb je te maken met heel veel variabelen waar je rekening mee moet houden. Dus het is soms wat minder precies vooraf te bepalen waar je uitkomt." Bèta student: "Ik heb gemerkt dat men in onderwijs vaak bezig is met de weg ergens naar toe. Hoe pak je onderwijs aan zodat kinderen iets leren? Men is gericht op omgaan met mensen en verschillen tussen kinderen. Ik snap nu hoe je daar rekening mee kunt houden in je dagelijkse werk en studie." Pabo student: "Door de samenwerking heb ik meer zicht op de wereld van wetenschappers en technici. Ook al zijn wij minder sterk ontwikkeld in wetenschappelijke of technische inhoud, door het samenwerken met de bèta studenten heb ik ervaren dat leraren echt iets van beide werelden moeten hebben. Dat heb je niet alleen nodig om inhoudelijk interessant onderwijs te verzorgen, maar ook om goed onderwijs te bieden aan kinderen met bèta aspiraties. Volgens





mij is het zinvolle van dit project geweest dat we in elkaars keuken hebben gekeken. Er is een brug geslagen tussen twee werelden en elkaars interesses beter begrijpen."

Ontwikkelen van zelfvertrouwen

en zelfbeeld. Pabo student: "Ik heb met de technische student gekeken naar het programmeren van een robot. Ik had nooit gedacht dat ik dat zou kunnen. En het gaat eigenlijk alleen om een aantal standaardstappen die je herhaalt en om logisch nadenken, wat pabo studenten natuurlijk net zo goed moeten kunnen. De technische student bleek een goede leraar hij heeft mij ook de tijd en de motivatie gegeven om het programmeren te proberen."

Techniek op de basisschool is meer dan

knutselen. Techniek student: "Ik had verwacht dat techniek op de basisschool vooral knutselen is. Bij techniek denken wij meer in het ontwerpen en maken van (industriële) producten, rekening houdend met ontwerpeisen, materiaaleigenschappen en processen. In onze studie ontwerpen en maken we bijvoorbeeld zaken zoals: een verbeterde stofzuiger, een intelligente tandenborstel, of we ontwerpen een nieuwe lamp. Wat ik niet verwacht had is dat je ook met kinderen zo een ontwerpuitdaging op een redelijk eenvoudige manier kunt uit voeren. Ik zie de ontwerpcyclus uit mijn studie terug als je met kinderen iets gaat ontwerpen en ze kunnen ook producten testen en conclusies trekken. Pabo student: "Je kunt ze ook concrete verschijnselen laten ervaren zoals de golfbeweging via een springveer die de trap afgaat. Of het begrip trilling aan de hand van het springen van de suikerkorrels op het trommelveel. Je ziet het geluid niet maar wel wat het doet."

Kinderen met technische talenten

herkennen. Pabo student: "Waar ik nu door de technische studenten alerter op ben geworden is dat je in je klas ook kinderen hebt die meer interesse hebben voor technische of wetenschappelijke dingen. Eigenlijk herkennen we deze kinderen vaak niet of geven we te weinig ontwikkelingsruimte omdat we zelf niet vertrouwd zijn met w&t. Je moet ook voor deze kinderen interessante en leerrijke dingen hebben, tegemoet komen aan kinderen met deze interesses en talenten. Je hoeft als leerkracht niet een bèta te zijn maar je moet je verplaatsen in wat het kind nodig heeft. Bijvoorbeeld: uitdagende verschijnselen laten ervaren zoals het licht dat door een glasvezel gaat. Kinderen vragen zich dan af hoe iets kan. Sommige kinderen willen meer antwoorden. Globale verklaringen zijn dan soms voldoende. Ze begrijpen dat licht door een glasvezel kabel gaat, maar hoeven niet alle details te kennen om de werking te begrijpen. Je leert aanvoelen waar kinderen aan toe zijn wat je kunt en moet toelichten uitleggen enz. Een echte bolleboos die moeilijke vragen stelt kun je misschien iets niet uitleggen, maar wel



ruimte geven om het zelf uit te zoeken. Je moet dus ook zelf duidelijk je technische lesdoelen stellen. Inzichtelijk maken van productieproces was zo een doel. We hebben ook een proces en productevaluatie gedaan. In de lessen waar de leerlingen recepten gingen testen zijn ze ook gaan vergelijken; hoe ziet die cake er uit, hoe voelt het, hoe smaakt het, welke conclusie over kwaliteit kun je trekken? Bij groep 7 en 8 is nadruk gelegd op een programma van eisen, iets maken dat voldoet. Het moeilijkste is soms vast stellen wat kinderen er van hebben geleerd. We hebben doelen geformuleerd bijvoorbeeld kinderen weten dat geluid een trilling is. Met een zelfgemaakt technisch model met pingpong ballen is de trilling in de lucht verduidelijkt."

Communiceren buiten je vakgebied.

Bèta student: "Wij hebben te weinig ervaring in presenteren en communiceren met niet vakgenoten. Wij werken vooral met medestudenten en die hebben een gemeenschappelijk denkkader. Aan enkele woorden heb je meestal genoeg om elkaar te begrijpen. Aan mensen die niet in die werkwijzen, procedures en technieken zijn opgeleid moet je ook op eenvoudige wijze essenties kunnen duidelijk maken. In onze lessen ging het om geluid en ik wilde daarom de leerkrachten het principe van een golf uitleggen. Ik weet niet in hoeverre dat gelukt is. Het is wel een moeilijk concept. In het begin wilde ik teveel informatie en kennis overdragen. Ik ben daarna met voorbeelden gaan werken. In het begin had ik nog formules, maar een formule heeft alleen zin voor de mensen die er ook mee kunnen werken. Je moet dan formules achterwege laten en de werking met plaatjes of animaties proberen duidelijk te maken. Ik heb geprobeerd de principes op een visuele manier te verhelderen door voorbeelden die tot de verbeelding spreken te gebruiken. Je moet af en toe een stapje terug doen en moeilijke concepten vereenvoudigen en concretiseren, meer stappen nemen, rekening houden met mensen met verschillende achtergronden. Dat geldt ook bij de technische projecten die wij doen daar moet je vaak ook een stapje terug doen. Je hebt als technische student ook in je latere werk vaardigheden nodig om men-

sen buiten je eigen vak iets te kunnen verduidelijken. Ik ben me daar bewuster van geworden door de scholing van de leerkrachten. Je leert je verplaatsen in anderen en begrijpt dat mensen zaken anders begrijpen, beleven en bekijken." Pabo student: "Eigenlijk geldt dat voor een pabo student net zo. Je bent ieder specialist op je eigen gebied en je kunt de ander een aantal meer algemene inzichten meegeven. Daarvoor gebruik je globale bewoordingen die begrijpelijk zijn voor de ander. Zo snapt een bèta student best wel dat je meer rekening moet houden met verschillen tussen kinderen, maar omdat je niet in onderwijsvak zit zul je bijvoorbeeld niet alle details van leerstijlen kennen en kunnen toepassen. Hetzelfde geldt voor de pabo student die iets moet weten van een maakproces, bijvoorbeeld het maken van brood. Je zult echt niet alle chemie van broodbakken van A tot Z begrijpen. De afweging is steeds hoe diep je gaat of algemeen je blijft."

Vertrouwen op maar niet tevreden zijn

met wat je weet. Pabo student: "Ik ervaar nu dat ik over sommige technische onderwerpen kennis mis. Het is moeilijk om te bepalen wat en hoeveel je moet weten van een onderwerp om er les over te kunnen geven. Leerkrachten moeten kennis hebben die in hun bereik ligt. Maar ze moeten zich ook op een aantal technische fenomenen beter scholen net zoals bij rekenen en taal. Als je er te weinig van weet dan kun je het niet aan de orde stellen en ontnemen je kinderen kansen. Je moet zoveel weten dat je de leerlingen kunt helpen in de zoektocht naar leren en kennis. Dat betekent niet dat je alles moet weten om het te kunnen vertellen." Bèta student: "Maar als techniek student zou ik wel zoveel mogelijk willen weten. In de handleiding bij de lessen zou in voldoende mate de kennis opgenomen moeten zijn. Als leerkracht moet je toch ook steeds bij blijven en nieuwe dingen leren." Pabo student: "Een leerkracht moet van heel veel onderwerpen iets afweten, maar natuurlijk niet zo diepgaand en gedetailleerd als een bèta student. Denk maar aan de uitleg in de teambijeenkomst van het natuurkundige begrip 'golf'. Het ging de collega's even te diep. Een leerkracht moet kennis hebben zodat deze voldoende kan begeleiden maar hij moet ook een bepaalde onzekerheid toelaten. Een leerkracht weet en begrijpt nooit alles waar kinderen vragen over kunnen stellen."

Tot slot: uit de reacties van de studenten blijkt dat we kunnen spreken van rijke ontmoetingen. Er was sprake van kennisdeling en kenniscroei, begrijpen van elkaars cultuur en taal, vooroordelen over elkaars werelden werden overwonnen, en vaardigheden namen toe.

