

Blijft een kaars met een gat drijven?

‘Onderzoekend leren’ sleutel tot bèta-belangstelling

Het kabinet, bedrijfsleven en onderwijs sloten in mei van dit jaar het Nationaal Techniepact 2020. Dit moet de afstemming van het onderwijs op de arbeidsmarkt verbeteren en daarmee het tekort aan technisch personeel terugdringen. Het pact stimuleert techniekonderwijs in de volle breedte, te beginnen vanaf het basisonderwijs.

Het bèta-vonkje moet vóór het zevende levensjaar aangewakkerd zijn, wijst onderzoek uit. Wat vraagt dit van leerkrachten? Hogeschool de Kempel in Helmond pleit voor een onderzoekende houding van leerkracht én leerlingen.

Het Nationaal Techniepact zet wetenschap en technologie opnieuw op de kaart. Wat zijn de voornemens? In 2020 bieden alle 7.000 basisscholen in Nederland structureel wetenschap en technologie aan. Het kabinet trekt eenmalig 100 miljoen euro uit om meer bètadocenten in het voortgezet onderwijs te krijgen en de pabo's krijgen de mogelijkheid meer aandacht aan wetenschap en technologie te geven.

Wetenschap en technologie wordt bovendien een verplicht vak op de pabo vanaf 2014. Het georganiseerde bedrijfsleven gaat een digitaal loket opzetten (techniek-onderwijs.nl). Via dit loket kunnen basisscholen en vo-scholen zich melden als zij ondersteuning willen bij techniekonderwijs op locatie en in de klas. Maar wat er van de scholen wordt verwacht qua uren en manier van lesgeven is niet bekend. De injectie was nodig. Alle campagnes, lespakketten, techniektorens en nascholing voor docenten in het po van de afgelopen tien jaar ten spijt, het aantal jongeren dat bètastudies kiest is er niet door toegenomen. Veel goede bedoelingen en investeringen, maar weinig resultaat. De Verkenningcommissie wetenschap en technologie primair onderwijs (initiatief PO-Raad en Platform Bèta Techniek in 2012) deed het voorwerk voor het Techniepact gericht op basisscholen. In haar Kernadvies geeft de commissie twee verklaringen voor het gebrek aan resultaat. De eerste is dat scholen vooral investeren in taal- en rekenonderwijs, omdat hun kwaliteit daaraan wordt afgemeten door de onderwijsinspectie. Er is dus weinig druk om te werken aan het onderwijs in wetenschap en technologie.

Weinig affiniteit

Een tweede verklaring is de ‘handelingsverlegenheid’ van leraren als het gaat om lesgeven in de bètavakken. Leraren hebben last van hun eigen ‘misconcepten’, zou je kunnen zeggen. Ze denken bij techniek vooral aan traditionele vakken, zoals timmeren, solderen en elektrotechniek. En daar hebben ze – 86% is vrouw – weinig affiniteit mee. Janine Swinkels, docent Natuur en Techniek aan De Kempel: ‘Even kort door de bocht, maar de gemiddelde leerkracht laat eerder een gedichtje schrijven dan een lampje branden via een gesloten stroomkring. Die misconcepten over wetenschap en technologie hebben onze studenten natuurlijk ook. Er wordt al snel gedacht aan ingewikkelde, complexe dingen. Het is iets voor nerds en je krijgt er vieze handen van. En als schoolvak heb je er een groot lokaal voor nodig met veel apparaten en dure materialen.’

Het Kernadvies van de Verkenningcommissie bevat negen aanbevelingen, die voor een deel zijn overgenomen in het Nationaal Techniepact 2020. Rik Slakhorst, docent Natuur en Techniek aan De Kempel: ‘Ik lees dat het SLO de leerlijn gaat ontwikkelen en dat er gekeken wordt naar de toetsing van wetenschap en technologie. Van de overige aanbevelingen zag ik nog niet heel veel terug.’ Juist de visie van de

Tekst:
Cora van Soerland

Fotografie:
Frank Coenders
en Shutterstock



Verkenningcommissie spreekt Slakhorst en Swinkels aan. In deze visie is de focus op 'techniek' verschoven naar aandacht voor bètawetenschap in de breedte. Er wordt gesproken over wetenschap en 'technologie' in plaats van 'techniek'. De kern van de visie is echter dat de commissie wetenschap en technologie niet als een apart vak ziet, maar als een vakoverstijgende benadering, die om een andere manier van lesgeven vraagt. Slakhorst: 'Daar kunnen wij ons op De Kempel helemaal in vinden. We moeten leren kinderen probleemoplossend te laten denken. Daarmee vraag je niet om heel ingewikkelde dingen, maar er ligt hier wel een uitnodiging aan leerkrachten om didactisch te groeien en hun houding ten opzichte van wetenschap en technologie te veranderen.' De commissie formuleert wetenschap en technologie als een manier van kijken naar de wereld. Bèta-belangstelling begint met de 'verwondering' van het jonge kind over de wereld om zich heen. Swinkels: 'Verwondering leidt tot vragen van kinderen. Leerlingen van groep 1/2 vinden het machtig interessant als de sneeuwbal van de speelplaats mee naar de klas mag. Ze zien dat sneeuw verandert in water en dat het glas minder vol is dan toen het nog sneeuw was. Hoe kan dat nou? En hoe kun je een sneeuwbal bewaren als je geen vriezer hebt? Kan dat met een sjaal of een muts? Een simpele wedervraag stimuleert het denkproces: hoe denk je dat het zit? Op die manier ontdekt de leerkracht preconcepten bij de leerlingen: 'Nou, ik denk dat de sneeuwbal nog harder smelt!' Een gezamenlijke zoektocht naar het verschijnsel 'smelten' kan beginnen.

Andere attitude: samen op pad

Onderwijs in wetenschap en technologie stimuleert een nieuwsgierige, onderzoekende en probleemoplossende houding bij kinderen. Het gaat om onderzoekend en ontwerpend leren. Slakhorst en Swinkels pleiten voor deze didactische benadering. De leerkracht gaat uit van de vragen en preconcepten van kinderen, begeleidt het onderzoeken en experimenteren en stelt tijdens en na het onderzoeken begeleidingsvragen. Hebben we het goed aangepakt, kunnen we een terechte conclusie trekken en wat zijn we te weten gekomen? Met deze aanpak worden '21ste-eeuwse' vaardigheden ontwikkeld, zoals creativiteit, ondernemingszin, kritisch denken, kunnen samenwerken en ICT-geletterdheid. 'En welke leerkracht wil dat niet stimuleren? Maar tegelijk is dat ook heel spannend', zegt Swinkels: 'Dat vraagt om een andere attitude. Om te beginnen een omslag in je denken: je hoeft als competente leerkracht niet alle bètakennis in pacht te hebben om kinderen te laten leren. Het is best gedurfd om de les te beginnen met de vraag van een kind; een open situatie, waarmee je alle kanten op kunt. Hoe stuur ik dan het leerproces? Dadelijk stellen de kinderen vragen over kennis die ik zelf niet heb of vragen die ik niet kan beantwoorden.' Volgens Swinkels voelt het voor veel leerkrachten vertrouwd zelf het thema aan te snijden vanuit de methode: we gaan het over 'drijven' hebben, ik deel eerst een werkblad met vragen uit. Toch is deze aanpak volgens haar niet de juiste: 'Werkend vanuit de methode is de helft van de les dan 'tekst lezen' en de andere helft 'vragen beantwoorden in het werkboek'. Zo ben je eerder met begrijp-

'Je hoeft als competente leerkracht niet alle bètakennis in pacht te hebben om kinderen te laten leren.'

pend lezen bezig dan met onderzoeken en ontdekken. Maar als je als leerkracht insteekt op 'we gaan samen op pad', dan hoeft je zelf niet alles te weten.'

Wetenschap en technologie op Hogeschool de Kempel

Het vakgebied heeft al jaren een plek in het curriculum onder de noemer van Natuur- en Techniekonderwijs (NTO). In de eerste twee jaar krijgen alle studenten aanbod en ze gaan er in de stage mee aan de slag. Ze kunnen zich verder specialiseren in de tweede fase van de opleiding. Binnen het aanbod van Oriëntatie op Mens en Wereld (OMW) kunnen studenten zich in het derde jaar richten op NTO en in het vierde jaar is er een keuzeblok 'science'. In dit kader nemen vier studenten dit studiejaar deel aan een learning community met twee basisscholen en twee docenten van De Kempel. Hier werken ook collega's en studenten van de Hogeschool-Universiteit Brussel (HUB) aan mee.

Hoe denk je dat het zit?

Preconcepten zijn de denkbeelden van kinderen over hoe de dingen in elkaar zitten. Preconcepten boven water krijgen kan op meer manieren. Je kunt met communicatie starten: wat denk je dat planten nodig hebben om te groeien? Swinkels: 'Je zult zien dat er dan andere kinderen antwoorden dan wanneer je vraagt wat ze in het weekend gedaan hebben. De 'nerds' in de kring komen dan ook aan het woord. Je kunt preconcepten ook openen via tekenen. Je vraagt de leerlingen een cartoon te tekenen over de vraag: Wat zit er in een ei? De een tekent dan de losse onderdelen met een voorraad zuurstof en een bakje voeding, de ander tekent een klein donzig bolletje met een touwtje eraan.' Uitgaan van preconcepten triggert de belangstelling, omdat kinderen vanuit hun eigen oplossing graag willen weten hoe het echt zit.

Janine Swinkels en Rik Slakhorst



Bijzondere activiteiten:

- De Kempel promoot Wetenschap en Technologie in de opleiding met exposities in eigen huis en met de aanschaf van NAO, de robot die wordt ingezet in het eigen onderwijs en op basisscholen.
- Er wordt een Science-dag voor de P-studenten georganiseerd voorafgaand aan de Dutch Technology-week (16 t/m 24 mei 2014)
- Via het Kenniscentrum de Kempel is er een post-hbo-opleiding Coördinator Wetenschap, Technologie en Excellentie.
- De Kempel ondersteunt vindplaatscholen bij hun onderzoek. Vindplaatscholen zijn voorlopers op het gebied van Wetenschap en Technologie.
- Daar waar mogelijk werkt De Kempel samen met externe partijen om het aanbod voor de studenten te versterken: bijvoorbeeld deelname aan ScoolScience samen met TUE.

Experimenteren



Het thema drijven is gekozen uit een aantal thema's waar groep 6 vragen over heeft gesteld. De groep heeft besloten om te beginnen met een doorzichtige bak water en twee kaarsen: een theelichtje zonder cup en een grote witte stompkaars.

Startvraag: 'Wat gebeurt er met de kaarsen als je ze in het water legt? Zinken ze?' Kinderen vertellen dat de grote zwaar is en dus zal zinken, de kleine zal drijven. Ze benoemen hun preconcepten. De preconcepten worden geverifieerd tijdens de proef op de som: de grote kaars drijft ook.

De leerkracht heeft een doos met verschillende soorten kaarsen klaargezet, variërend in lengte, formaat, vorm, kleur en oppervlak. Hoe zit het nu? Ook hierover verschillen de meningen: de blauwe zullen blijven drijven, omdat water ook blauw is. De spitse zullen zinken door hun vorm. De kaars met het ruwe oppervlak zal blijven drijven, omdat glad eerder zinkt. Een ander kind denkt dat de platte, grote kaars zal blijven drijven. Vol verbazing zien de kinderen dat alle kaarsen blijven drijven, hun preconcepten zijn bijgesteld. Het gesprek gaat verder over drijvende en zinkende voorwerpen. Op een gegeven moment komt de Titanic ter sprake. Die zinkte omdat er een gat in kwam. Zou een kaars met een gat ook zinken...?