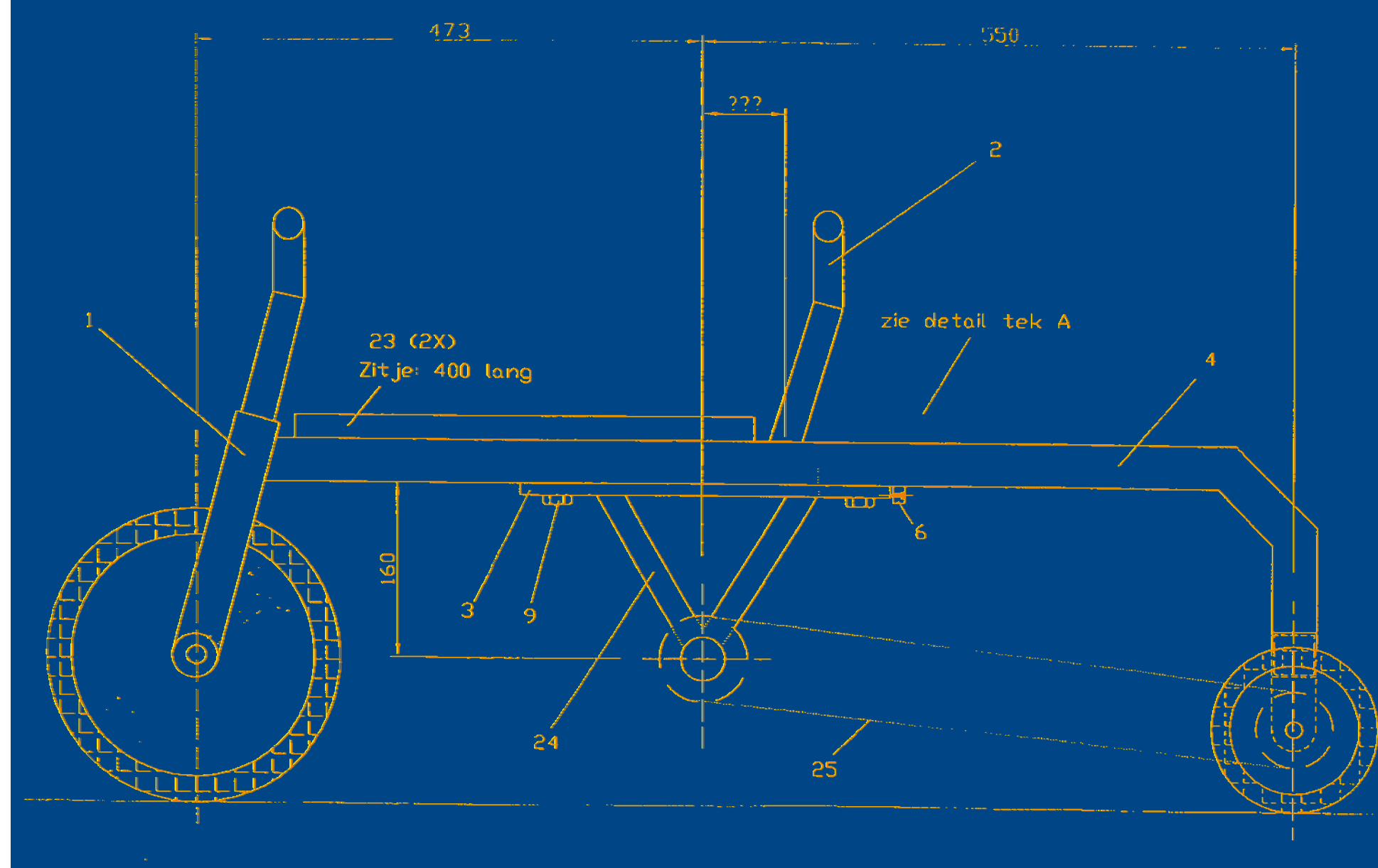


Wat hebbe er nog aan dan?

Meer leren uit de praktijk in het vmbo



In het vmbo is er altijd veel aan de hand. Niet vreemd voor een onderwijssector waarbinnen meer dan de helft van de 12-16 jarigen in Nederland zich dag in dag uit met elkaar en de leraren voorbereiden op de toekomst.

Veel scholen zijn op zoek naar de juiste balans tussen het motiveren van leerlingen met 'echte' praktische opdrachten en het bijbrengen van kennis. Tussen 2005 en 2010 heb ik veel van mijn tijd doorgebracht tussen de leraren en leerlingen op

technische vmbo's. In het proefschrift* dat daaruit volgde was niet voldoende ruimte voor alle indrukken die ik daar heb opgedaan. Hieronder beschrijf ik die geweldige indruk, die de leerlingen en leraren van het vmbo op mij gemaakt hebben. Belangrijkste vraag die ik

met mijn onderzoek probeerde te beantwoorden was: hoe leerlingen in de afdelingen techniek uit praktische opdrachten meer leerden dan alleen vaardigheden? Kort gezegd gaat het erom de leerlingen duidelijk te maken wat ze eraan hebben om de stelling van Pythagoras te leren gebruiken voor het meteen goed afzagen van een stuk staal. Dat ze zich dus niet zoals Sander afvragen: 'Wat hebbe daar nou nog aan dan?' Sander moet zelf kunnen zien dat de wiskunde bijvoorbeeld modellen en denkstrategieën biedt die praktisch van nut kunnen zijn. Over de onderzoeksresultaten later meer. Gedurende de vijf jaar van

mijn onderzoek heb ik veel scholen bezocht. Sommige perioden was ik meer in het praktijklokaal dan in mijn kamer op de Vrije Universiteit. Tegen de tweehonderd vmbo'ers ben ik tegengekomen en rond de dertig leraren. Door de observaties, de interviews en de gesprekken in de wandelgangen heb ik de indruk gekregen dat het vmbo inderdaad de meest innovatieve onderwijssector is, zoals vmbo-lector Jos van de Waals aangeeft met de titel van zijn oratie. Hij stelt dat er de afgelopen jaren een stille revolutie gaande was in het vmbo. De scholen hebben ruimte gekregen en genomen. De regelgeving heeft goede initiatieven

gevolgd, zoals bijvoorbeeld flexibele examinering. Wat ik gezien heb, is hoe de leraren en leerlingen daarmee omgingen. Hoe zij die ruimte namen. Zoals ik het nu zie, zijn zij zeer praktische, creatieve, denkende doeners.

Driewieler

De leerlingen in mijn onderzoek kregen de opdracht om een tandemdriewieler te bouwen voor kinderen van 5-7 jaar oud. Het idee is dat deze ontwerp- en bouwopdracht voldoende in zich heeft om meer te leren dan vaardigheden. Sander vormde samen met Ryan en Achmed het eerste groepje dat aan deze opdracht be-

gon. Zoals uit eerder genoemd citaat blijkt, dacht Sander niet dat hij nog iets had aan de oplossing van een natuurkundig probleem dat zich tijdens het bouwen voordeed. Ryan dacht van wel. Hun discussie ging over hoe ze samen met een wiskundeleraar oplossingen hadden gevonden voor het overbrengingsprobleem. Dat was een terugkerend natuurkundig probleem voor de leerlingen tijdens het ontwerpen en bouwen van de tandemdriewieler en ook precies waarop we hoopten. De opdracht moest namelijk 'kennisrijk' zijn. De leerlingen moesten een oplossing bedenken om de tweede persoon op de tandemdrie-

wieler ook te laten trappen. Dat is ingewikkeld, er is natuurkundig en wiskundig inzicht voor nodig en daarom leidt dat tot verdieping bij de leerlingen. In het oplossen van dat probleem zijn de vmbo'ers erg creatief gebleken. In de casestudy hebben Rob en Sietse de tweede persoon laten trappen zoals dat op een gewone fiets gaat: door een crank en een ketting naar de achteras (zie de bouwtekening). Daarmee kwamen zij als eerste voor het probleem van overbrenging te staan. Hoe moeten de tandwielen zich tot elkaar verhouden? Ze riepen de hulp van de wiskundeleraar in, die hen hielp de verhouding uit te rekenen.



Foto 1

“Leraren en leerlingen proberen creatief om te gaan met de ruimte die ze krijgen”

De ratio (!) voorwiel-tandwiel bleek bijna één en dus hoefde er niets aangepast te worden in de bouwtekening. Bij bijna alle vmbo'ers in mijn onderzoek is dat probleem voorgekomen. De scholen verschilden in de manier waarop de leraren de leerlingen hielpen om dat probleem op te lossen.

In video-observaties is te zien dat er eerst in het praktijklokaal en later aan het bureau van de wiskundeleraar, veel gedacht moest worden om praktische problemen op te lossen. Dat denken ziet er alleen wat anders uit dan met de kin op de hand steunen en wazig vooruit staren. Denken gebeurt al doende. Door bijvoorbeeld iets vast te pakken, rond te draaien, op te meten. Ryan zag ik bijvoorbeeld op de grond streepjes trekken om de afstand te meten die een wiel aflegt in één omwenteling. Terwijl hij dat deed, zag hij in dat het

niet de oplossing was voor het overbrengingsprobleem dat hij samen met Sander probeerde op te lossen.

Schaalmodellen

Om de leerlingen een beter beeld te geven van de problemen bij het bouwen van een tandemdriewieler is er op verschillende scholen gekozen om te werken met schaalmodellen. Op de ene school waren dat draadmodellen gemaakt van koperdraad, op de andere school een constructie van technisch lego. Het idee erachter was dat het proces van ruimtelijk denken (de werkelijkheid) via in het platte vlak tekenen (een tekening), weer naar ruimtelijk denken (de driewieler), erg lastig is. Of, zoals een leraar het zei: 'Als je ze in een ruimte zonder stoel zet en vraagt een stoel te tekenen, dan kunnen ze dat niet.' Ik denk dat de uitspraak van

deze leraar maar deels waar is. Het is waar dat leerlingen in het derde en vierde jaar van het vmbo niet een stoel tekenen volgens de technische eisen van een bouwtekening, of vanuit een consequent perspectief. Maar dat is nu juist de kans. Door ze te leren tekenen, creëer je aanknopingspunten met wis- en natuurkunde. Het gaat er dan wel om dat een goede tekening een functie heeft voor de leerlingen. Ze moeten eigenlijk niet zonder kunnen. In het onderzoek vroeg ik de leerlingen daarom om een prototype inclusief een bouwtekening.

Tekeningen

Algemener zou je kunnen zeggen dat het ontwerp- en bouwproces dus op het echte proces van productontwikkeling zou moeten lijken. In een ontwerp en bouwproces hebben tekeningen altijd meerdere rollen: ze onder-

steunen het denkproces over het ontwerp, ze communiceren over het ontwerp en ze presenteren het uiteindelijke ontwerp. Als leerlingen op die rollen gewezen worden, dan kunnen ze aansluitend ook leren over het wis- en natuurkundige daaraan. Een leerling van een school in het oosten van het land legde bij zijn presentatie voor medeleerlingen uit waarom hij 3D-CAD software had gebruikt. Zijn uitleg: '... je kunt dan beter zien hoe het eruit gaat zien.' Precies dus de reden waarom op andere scholen schaalmodellen werden ingezet. Maar dit laat echter ook zien dat vmbo'ers zelf op zoek gaan naar strategieën om efficiënt te werken. En dat ze, zonder een echt voorbeeld, wel een tandemdriewieler kunnen tekenen, in tegenstelling tot wat de eerder geciteerde leraar dacht. Daarvoor hebben de leerlingen hulp en

ruimte nodig. Daarin moet de leraar de balans vinden.

Overbrenging

Op een school in het zuiden hadden leerlingen vooraf een uitgebreide discussie over het eigen ontwerp dat ze zouden kiezen met het oog op de haalbaarheid: '... het is niet moeilijk om te doen. Het is geen heel bouw pakket dat weer uit elkaar en in elkaar moet.' (Dat wel zou moeten als ze bestaande fietsen zouden nemen). Hun discussie gaat verder over hoe, als ze twee driewielers bouwen die ook los kunnen, het stuur van de achterste werkt als deze gekoppeld wordt aan de voorste (zie foto 1). Hun leraar volgt het einde van de discussie van een afstandje, maar zegt verder niets. Wat deze leraar wel doet, is aan de hele klas uitleggen hoe je de overbrenging kunt uitrekenen, zoals gezegd een probleem dat

bijna altijd naar voren kwam. Hij koppelde daarvoor tekenend op het bord wiskunde, natuurkunde en techniek aan elkaar op basis van de ontwerpen van de leerlingen. Uitgaande van de vraag hoe groot de tandwielen moesten zijn, rekende hij voor hoe je de omtrek van een cirkel uitrekent, hoe overbrenging van het ene naar het andere tandwiel werkt en hoe dat te berekenen is. Hij liet als voorbeeld de draai- en freesbanken in het praktijklokaal zien en maakte de theorie dus expliciet in de praktijk op een manier waarbij voor de leerlingen de functie ervan duidelijk werd. De leerlingen kregen ruimte voor hun eigen ontwerp en hulp bij de koppeling theorie-praktijk.

Conclusie

Behalve geobserveerd heb ik ook anders gemeten. Uit de kennistesten die ik afgeno-

“In het vmbo was de afgelopen jaren een stille revolutie gaande”

men heb gedurende mijn onderzoek, bleek dat er opvallend genoeg weinig tot geen verschil zat in de scores tussen scholen. Het maakte niet uit of een school de leerlingen hielp zoals hierboven beschreven, of dat het proces minder ruimte gaf aan de leerlingen. Wel bleken de tekeningen van de scholen met meer ruimte over het algemeen beter van kwaliteit en bleven ze langer zichtbaar aanwezig tijdens het bouwproces van de leerlingen. Samengevat heb ik geconcludeerd dat de ‘open’ steun die de leerlingen kregen van de leraren, de expliciete verbin-

ding naar theorie en het simuleren van het proces van productontwikkeling, een manier is om meer te leren dan alleen maar lassen. In het onderzoek proberen we dat te vangen onder de naam *guided co-construction*, begeleide co-constructie (zie kader). Het is een onderwijs-pedagogisch concept dat de dichotomie tussen aan de ene kant zit-en-luister-onderwijs en aan de andere kant laat-maar-waaien-onderwijs, of tussen enerzijds oud en anderzijds nieuw leren, kan overbruggen. De stille revolutie is dat leraren en leerlingen dat op verschillende vmbo's

gewoon aan het proberen zijn. Zij proberen creatief om te gaan met de ruimte die ze krijgen. Wat nodig is voor docenten en leerlingen is steun, begeleiding en ook ruimte voor die creatieve, denkende doeners. ★

MARTIJN VAN SCHAİK is docent aan de Hogeschool van Amsterdam.

* Het proefschrift waarin het onderzoek beschreven staat, is *Co-constructing models as tools in vocational practice. Learning in a knowledge-rich environment* (ISBN 978-90-484-1585-4).

Daarnaast is er een Nederlandstalig boek uitgegeven, *De hersens kraken in de praktijk van het VMBO* (ISBN 978-90-484-1586-1) dat de basis is voor een documentaire over de ervaringen van de onderzoeker in het vmbo.

Voor meer informatie zie www.mvanmartijn.eu en www.movingeducation.eu.

LEES MEER:

De oratie van Jos van der Waals, *Het VMBO een stille revolutie. Openbare les Hogeschool van Amsterdam*, is uitgegeven bij HVA publicaties (Amsterdam, 2009).

recontextualiseren naar een meer theoretische context. Zo wordt hun kennis flexibeler.

In mijn onderzoek heb ik dat proces, hoe leraren leerlingen begeleiden bij het recontextualiseren, *guided co-construction* genoemd. *Guided*, omdat de leerlingen dat niet alleen en niet zonder hulp doen: leraren geven aanwijzingen en uitleg, stellen vragen en doen soms voor. *Co-construction* omdat de leerlingen in groepjes samenwerken en door die samenwerking ook van elkaar leren. In lelijk Nederlands: begeleide co-constructie. Het is een soort derde weg tussen geheel zelfontdekkend leren en docent-gestuurde directe instructie.

LEES MEER: Van Oers, B. (1998). The fallacy of decontextualisation. *Mind, Culture and activity*, 5(2), 135-142.
 Van Oers, B. (2007). Voorbij het nieuwe leren. *Pedagogiek*, 27(2), 11-119.

Begeleide co-constructie

Vaak wordt het leren van theoretische kennis vanuit de praktijk ‘decontextualiseren’ genoemd. Daarmee bedoelt men dat de specifieke context van bijvoorbeeld het probleem weggenomen wordt en zo de oplossing ervan algemener of generaliseerbaarder is. Een voorbeeld is de overbrenging van de tandemdriewielers. In de opdracht voor de leerlingen is het een specifiek probleem: hoe zorgen we dat beide kinderen op de fiets kunnen trappen? Als een leraar vervolgens uitlegt hoe overbrenging in het algemeen werkt, is de specifieke context van het probleem verdwenen. Toch is het beter om te spreken van ‘REcontextualiseren’ dan van ‘DEcontextualiseren’. De context is niet en kan niet weg zijn. Elk probleem heeft een context, maar die verandert. Van een praktische bouwcontext krijgt het overbrengingsprobleem bijvoorbeeld een natuurkundige, of wiskundige context. Doel is dat vanuit de praktische context de leraren leerlingen helpen hun kennis te

Volhouden en (door)bijten

Het is ‘m... deze dag... ik weet het gewoon... ik voel het! Vandaag is de dag dat ik je gewoon moet vangen! Het kan ook gewoon niet anders, ik heb een nieuw plan en mijn nieuwe voer is onweerstaanbaar! Ik heb je wel steeds gezien... daar vlak langs die kant. Je dacht zeker dat ik het zou opgeven... dat ik geen geduld heb...dat ik je nooit te pakken zal krijgen. Heb jij het even mooi mis, visje! Vandaag... vandaag blijf ik net zo lang staan totdat ik je aan de haak heb geslagen! Tot ik je heb gezien, heb beetgepakt... tot ik je... een kus heb gegeven? Nee dat doe ik

niet, dat vind ik vies... gatver! Alleen het idee al! Mijn vader zegt dat er op tv een man is die dat doet, dat is ook een visser maar dan een hele goeie. ‘Die vangt alleen van die grote’, zegt mijn vader. Dat kan ik ook!

Nou hoop ik maar dat ik een keer geen boodschap hoeft te doen voor mijn moeder, dat ze mijn zusje een keer vraagt. Anders valt mijn plan in duigen...

Door Marina Meeuwisse en Olger van Griensven

