

Onderwijsinitiatieven moeten leerlingen verleiden tot techniek

Scholieren maken kennis met additieve vervaardiging

Techniek is niet 'hot'. Het aantal kinderen dat een technische opleiding kiest, is klein. Het aantal jongeren dat als gediplomeerd technicus de arbeidsmarkt opkomt, is nog kleiner. Bovendien vergrijsst het technisch onderwijs. Dit heeft ertoe geleid, dat de curricula van veel onderwijsinstellingen niet meer aansluiten op de hedendaagse technologische ontwikkelingen, dus niet langer aansluiten op wat het bedrijfsleven aan technici nodig heeft.

• Rein van der Mast

Er zijn inmiddels allerlei initiatieven op touw gezet, ondersteund door overheden en (grote) bedrijven, sommige met medewerking van ondernemersorganisaties. Vanuit de overheid (OC&W en EZ) is het Platform Bèta Techniek aan de slag gegaan. Deze organisatie heeft voor basis-, voortgezet, beroeps- en hoger onderwijs programma's ontwikkeld en uitgevoerd om meer belangstelling voor techniek, technologie en wetenschap te kweken. De resultaten zijn heel positief. Het liefst gaan ook veel kleine bedrijven aan dergelijke initiatieven bijdragen. Twee andere voorbeelden zijn Jet-Net en Technasium. Jet-Net is het Jongeren en Technologie Netwerk Nederland, een samenwerking tussen bedrijfsleven, onderwijs en overheid met activiteiten gericht op havo/vwo om jongeren te enthousiasmeren voor een carrière in de technologie. Werknemers van bedrijven zijn ambassadeurs van hun vakgebied, bieden content aan het curriculum en fungeren als rolmodel via gastlessen, workshops bij het bedrijf en beroepskeuzevoorlichting. Het Technasium is havo/vwo met extra aandacht voor bètavakken en techniek door de introductie van het vak Onderzoek en Ontwerpen (O&O).

Enkele cijfers

Inmiddels participeert een derde van alle basisscholen (2.500 van 7.500) in Verbreding Techniek Basisonderwijs (VTB) en worden 10.000 docenten en docenten in opleiding bijgeschoold op het gebied van

wetenschap en techniek. Daarnaast wordt door zes universiteiten onderzoek verricht naar het vroegtijdig herkennen van

doen ze aan de hand van enkele aandachtsgebieden, zoals onderwijsvernieuwing, profiel- en studiekeuzebegeleiding, praktijk- en beroepsoriëntatie en samenwerking in bètanetwerken. Het Jongeren en Technologie Netwerk is gestart in 2002. Berdrijven en scholen werken samen aan contextrijke leeromgevingen voor bètavakken. Ook zorgen ze dat leerlingen een beter beeld krijgen van bètatechnische beroepsprospectieven. De bedrijven werken samen met een of meerdere scholen. Jet-Net telt inmiddels 167 scholen en 50

Leonardo Experience daagt leerlingen uit fundamentele vragen te stellen en met concrete oplossingen te komen

talentvolle kinderen van drie tot zes jaar. Talentenkracht, heet dat onderzoek. Het Universumprogramma is gestart in 2006. Dergelijke scholen, inmiddels 183, innoveren hun bètatechnisch onderwijs. Dat

(vooral grote) bedrijven. Daarnaast – deels overlappend met de hiervoor genoemde scholen – telt Nederland inmiddels 41 Technasiumscholen: havo en vwo met extra bètavakken.



• Leerlingen kijken dankzij Jet-Net mee over de schouders van onderzoekers van DSM.

Additieve vervaardiging

In Dordrecht heeft men actuele oplossingen voor ogen. Het gaat overigens niet uitsluitend om technische oplossingen. Zeer belangrijk acht men vormen van additieve vervaardiging, ook bekend als 'rapid technologies' (RT). Bij additieve vervaardiging wordt (laagsgewijs) materiaal toegevoegd. Dit toevoegen is additief. Een groot voordeel van additieve vervaardiging is het ontbreken van (productgebonden) gereedschappen, zoals matrijzen. Additieve vervaardiging stelt iemand in staat variatie aan te brengen in wat hij maakt. Additieve vervaardiging geeft hem dus vrijheid. Niet alleen wordt hij niet beperkt door (productgebonden) gereedschappen, hij hoeft zich niet te bekommeren om bijvoorbeeld lossingshoeken en ondersnijdingen, wat hij bij spuitgieten wel moet doen. Direct nadat een voorwerp laagsgewijs tot stand is gebracht, hoeft hij zijn product niet van een matrijkskern te trekken. Verspanen is overigens subtractief in plaats van additief, waarbij overmatig materiaal mechanisch wordt verwijderd. Er bestaan ook enkele conventionele vervaardigingsmethoden met een additief karakter, zoals spuitgiet-

ten. Hierbij wordt een afgestemde hoeveelheid materiaal in een ruimte gespoten. Het belangrijkste nadeel van spuitgieten betreft de matrijs. Deze is kostbaar, is doorgaans het resultaat van subtractieve bewerkingen en legt, economisch gezien, de vervaardiging van vele duizenden identieke voorwerpen op, terwijl de rapid technologies veel meer ruimte laten ieder voorwerp een andere, unieke vorm te geven. Additieve vervaardiging biedt allerlei interessante toepassingsmogelijkheden. Een ervan, de oudste, betreft het driedimensionaal afdrukken van prototypen ('rapid prototyping'). Wat in een CAD-pakket is gemodelleerd (driedimensionaal; tekenen is tweedimensionaal), laat zich net zo eenvoudig tastbaar maken als tekst zich op een vel papier laat zetten met behulp van bijvoorbeeld MS Word en een printer. Daarom wint het begrip '3D afdrukken' terrein. Het biedt het onderwijs de mogelijkheid computerondersteund ontwerpen beduidend aantrekkelijker te maken en ontwerpen in no time te materialiseren, dus tastbaar te maken. Bovendien bevordert het hiervoor genoemde de ontwikkeling van ruimtelijk inzicht.

Ook voor het vmbo zijn enkele programma's ontwikkeld onder het VMBO-Ambitieprogramma. Dat is het Vakcollege, waarvan er inmiddels 30 bestaan, een vakopleiding voor technische talenten, dat leerlingen opleidt voor een baan als gekwalificeerd vakman of -vrouw. En TechNet, inmiddels 139, vergelijkbaar met Jet-Net. Het totaal aantal leerlingen van het vmbo is de afgelopen jaren afgenomen. Scholen die participeren in het Ambitieprogramma hebben echter hun instroom behouden; sommige zijn maar liefst 30 procent gegroeid. Verder is aan het vmbo de Theoretische Leerweg (TL) toegevoegd. Dergelijke scholen investeren in wis- en natuur- of scheikunde en een oriënterend vak, zoals technologie. Naast het vmbo zijn programma's voor het mbo in het leven geroepen onder het MBO-Ambitieprogramma. Deelnemende scholen, nu 26 ROC's, zetten zich in voor aantrekkelijk bètatechnisch onderwijs dat aansluit op de leefwereld van jongeren. Voor het hoger onderwijs is het Sprint Programma ontwikkeld voor een betere in-, door- en uitstroom van hun bètatechnisch onderwijs. Vooral op universitair niveau is de groei de laatste jaren groot, tot bijna 50 procent per jaar. Vermeld moet worden dat deze groeicijfers de instroom betreffen en niet de voortijdige uitstroom weergeven. Zo kiezen tegenwoordig meer jongeren hbo in plaats van mbo en vallen voortijdig uit, omdat ze het niveau niet aankunnen. Verder bestaat er een Taskforce Technologie Onderwijs Arbeidsmarkt om initiatieven, scholen, bedrijven en overheden te bundelen, en in

het verlengde daarvan Regionale Arrangementen, waaronder voor Rotterdam: Research & Design Manufacturing, dat zich wellicht het beste laat vertalen in: Onderzoek en Productie Ontwerpen.

Dordrechts initiatief

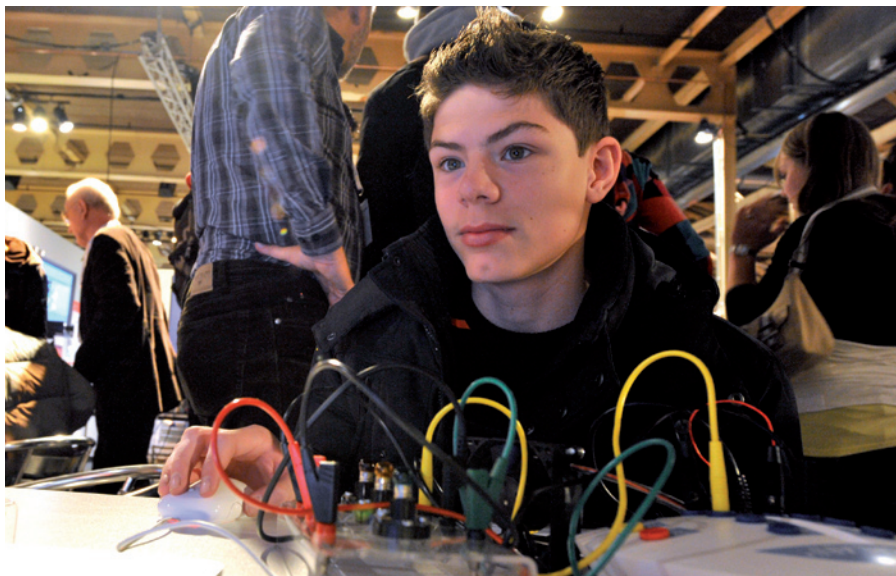
Een interessant initiatief is Leonardo Experience in Dordrecht. Dit betreft een faciliteit voor allerlei onderwijsvormen in de Drechtsteden en het regionale bedrijfsleven (Zuid-Holland-Zuid). Voorop staat het vergroten van de belangstelling voor techniek en de slagvaardigheid waarmee techniek wordt ingezet. Gegeven de wijze waarop steeds meer producten tot stand komen tracht Leonardo Experience het ruimtelijk inzicht en de vaardigheid om

ideeën in ontwerpen om te zetten te vergroten, kortweg: 'dream, create, produce'. Voorop staat het oplossen van problemen die mensen met producten ondervinden. Daarbij geldt techniek als een belangrijk hulpmiddel, niet meer dan dat. Leerlingen en studenten moeten bedenken hoe ze problemen met technische oplossingen kunnen verhelpen. Ook speelt mee dat meisjes minder in techniek zien dan jongens als de toepassing van het resultaat niet voorop staat.

Leonardo Experience in Dordrecht is mede ingegeven door de slinkende maakindustrie in de Drechtsteden. Ooit zetelden er bedrijven zoals Philips, Fokker, Lips (sloten) en enkele scheepswerven. Nog langer geleden waren er een gasmeterfabriek (nu nog, maar veel kleiner), koekjesfabriek Victoria (later overgenomen door Lu) en enkele glasfabrieken.

Afgestemd

In Dordrecht wil men, in samenwerking met enkele onderwijsinstellingen elders, inclusief Hoge School Rotterdam, TNO Industrie en Techniek, kennis aanbieden op een manier die past bij de huidige situatie, waarbij ook de lesstof is afgestemd op actuele, deels technologische ontwikkelingen. Bovendien wil men geen leerlingen/studenten bij bedrijven 'droppen' voor hun stages, maar aan leerlingen/studenten actuele vraagstukken uit het bedrijfsleven voorleggen, waarbij bij voorkeur leerlingen van verschillende onderwijsniveaus met elkaar samenwerken en bij de desbetreffende bedrijven kennis vergaren en ervaring opdoen. Het inscha-



• Tijdens het initiatief de Career Day kunnen kinderen kennis maken met techniek. (www.careerday.nl)



• Onlangs toonden basisschoolleerlingen de kennis en vaardigheden die ze hadden opgedaan. Het onderwijsprogramma werd afgesloten met een prijsuitreiking. De eerste prijs ging naar Hannah en Nyree (de twee meisjes in het midden) met het dier.

kelen van onderwijsinstellingen moet dus voor bedrijven aantrekkelijk zijn, een idee dat bijvoorbeeld al is geïmplementeerd in de leeromgeving op het vroegere terrein van RDM-werf in Rotterdam. De financiering moet hierop worden afgestemd, zodat de betrokken bedrijven enige zekerheid hebben over de revenuen op korte en op lange termijn.

Dromen

Het Dordtse project is Leonardo Experience gedoopt. Het is een onderdeel van ROC Da Vinci College. Het is in het leven geroepen door Max Hoefijzers, voorzitter van het college van bestuur van het ROC, om enerzijds de belangstelling voor techniek te bevorderen en anderzijds de instroom van leerlingen. Medio 2007 startte de voorbereiding, waarna de eerste lessen medio 2008 volgden, als resultaat van een samenwerking tussen de school, Gemeente Dordrecht en Regio Drechtsteden. Voor het schooljaar 2009-2010 heeft het 500 uren verkocht, waarvan de helft aan het basisonderwijs en de andere helft aan het vmbo (in totaal 9 klassen met gemiddeld 24 leerlingen). Het streven is om volgend jaar 800 uren te verkopen, onder meer aan enkele Technasiums scholen. Dan zal met de bouw van een eigen pand worden begonnen, waardoor de capaciteit aanzienlijk zal toenemen. Dan zullen ook andere onderwijsvormen aan bod komen.

Momenteel maakt Leonardo Experience gebruik van twee lokalen van het nabijgelegen Stedelijk Dalton Lyceum. Het initiatief past additieve vervaardiging toe (zie inzet),

maar wil nadrukkelijk ook oog hebben voor moderne vormen van conventionele oplossingen. Vervaardigingsconcepten zoals draaien en frezen zullen nog decennia lang actueel blijven en bij de vervaardiging van veel producten de overhand blijven voeren. Additieve vervaardiging heeft zeker voordelen, maar als het onderwijs zich daartoe beperkt, wordt niemand meer opgeleid om conventionele machines aan de praat te houden.

Leonardo Experience wil met kennisoverdracht de belangstelling voor techniek al op jonge leeftijd stimuleren. met behulp van technieklessen in het primair onderwijs. Het daagt leerlingen uit fundamentele vragen te stellen en met concrete oplossingen te komen. In het mbo leert het studenten drie fases van productontwikkeling te doorlopen: 'dream', 'create' en 'produce', oftewel dromen, creëren en vervaardigen. Samen met het hbo en het bedrijfsleven bundelt het initiatief de kennis, om die te vertalen in bruikbare oplossingen.

Vuile handen

Techniek bestaat uiteraard niet alleen uit het ontwikkelen en vervaardigen van machines. Hans Visser, projectleider: "Het zogenaamde vuile handen imago moet verdwijnen. Leonardo Experience legt de nadruk op de achterliggende processen. Product- en technische ontwikkelingen starten altijd met interessante vraagstukken, zoals: hoe maak ik het leven van een oudere veiliger? Deze vraag betreft onder meer het levensloopbestendig bouwen, een actueel item in een almaar vergrijzende samenleving. Dan is het fantastisch dat Leonardo Experience de studenten zo kan uitrusten dat ze uiteindelijk antwoorden op deze vraag kunnen formuleren."

Leonardo Experience werkt nu samen met ROC Da Vinci College, Insula College, Stedelijk Dalton Lyceum, Wartburg College, de Dordtse openbare en christelijke basisscholen, Hoge School Rotterdam, TNO Industrie en Techniek, en de bedrijven Verkerk Groep, De Heer Groep en Cisco. Het afgelopen jaar experimenteerden leerlingen van enkele Dordtse basisscholen met het creëren van driedimensionale voorwerpen, op basis van in elkaar te schuiven stukken kunststof, waarbij ze de beschikking hadden over CorelDRAW en een lasergrafeer- en snijmachine. De resultaten waren boven verwachting goed, zoals de afgebeelde resultaten, met de prijswinnende ontwerpertjes erachter. Het sociale aspect (waarbij techniek ten dienste staat van de mens) kwam het afgelopen jaar tot uitdrukking bij een project dat werd uitgevoerd door enkele leerlingen van het ROC Da Vinci College en Hogeschool Rotterdam, in samenwerking met de Verkerk Groep in Zwijndrecht. Zij ontwierpen de behuizing van een valdetector, die wordt ingeschakeld als een oudere gaat slapen, voor het (automatisch) informeren van het verplegend personeel bij onregelmatigheden, zoals een val uit het bed. Het prototype is vervaardigd met de Zcorp-(kleuren)printer die Leonardo Experience voor dit soort projecten heeft geleased. Verder zijn er inmiddels meerdere mensen uit het bedrijfsleven ontvangen voor informatie over 'rapid prototyping' en 'digital direct manufacturing' (additieve vervaardiging). Leonardo Experience verwelkomt bedrijven die met studenten aan de slag willen. Vaak zijn de studenten afkomstig van verschillende opleidingen, verenigd in groepen, omdat ze later ook moeten samenwerken. De groepen worden geholpen door professionals met verschillende achtergronden, waardoor de resultaten ook voor de bedrijven meer dan interessant kunnen zijn. Bedrijven kunnen er hun innovatievouchers verzilveren. Overigens wil Leonardo Experience nadrukkelijk niet concurreren met de servicebureaus. Opdrachten waarbij driedimensionaal voorwerpen worden afgedrukt moeten dus altijd onderdeel zijn van een onderwijstraject. •

Rein van der Mast adviseert over additieve vervaardiging

www.platformbetatechniek.nl
www.jet-net.nl
www.leonardo-experience.nl