

Wetenschapper en fervent maker Rolf Hut

Ik maak geen mooie dingen, ik maak werkende dingen

Van zijn Delftse TU-collega's kreeg hij de bijnaam MacGyver scientist. Inmiddels voert hij die titel als geuzennaam. Maar wetenschapper Rolf Hut liet zich vooral inspireren door de mannen van het populaire Amerikaanse wetenschapsprogramma MythBusters. "Als je iets wilt onderzoeken kun je een bibliotheek in duiken, maar de mensen van MythBusters hebben me laten inzien dat je zelf van alles in elkaar kunt sleutelen. Hun opstellingen zagen er altijd uit alsof je het zelf ook zou kunnen maken. Dat is precies wat ik in mijn onderwijs en met mijn columns en boeken probeer te bereiken. Maken is leuk en leerzaam en bovendien erg verslavend."

Je noemt jezelf maker. Waarom geen uitvinder?

"Bij een uitvinder hebben we vaak de associatie met een uitzonderlijke slimmerik die in een schuurtje of in een duur laboratorium een belangrijke ontdekking doet of iets heel bijzonders verzint. Ik ben een maker. Maken refereert aan iets wat iedereen kan. Maken zit dicht bij namaken. Dat is vaak het begin. Je maakt iets na, omdat je iets graag wilt hebben en omdat het leuk is om iets te maken. En als je veel hebt nagemaakt, ga je er op een gegeven moment je eigen draai aan geven. Omdat het daar mooier of beter van wordt, of precies passend bij de functie die jij ervoor had bedacht."

Hoe komt het volgens jou dat de maakbeweging zo in opkomst is?

"Een aantal zaken heeft daar erg aan bijgedragen. Het internet als medium om te delen wat je doet en het algemene gevoel dat delen leuk is en dat je er niet aan hoeft te verdienen. Je deelt iets, gewoon omdat je er trots op bent. Wil iemand het namaken, dan kan dat, omdat je de werkbeschrijving, de instructie of het recept via internet deelt. Internet hebben we al dertig jaar, maar de brede acceptatie en het massale gebruik ervan is met name in het onderwijs pas van de laatste tien jaar. Daarom is de MakerMovement nu pas in opkomst. Daarnaast zijn er diverse technologische ontwikkelingen geweest die ervoor hebben gezorgd dat alles ineens in een stroomversnelling kwam. Arduino is daar een goed voorbeeld van. Daarmee hadden we ineens de beschikking over een computer op creditcardformaat. Het geniale van Arduino is, dat zowel de soft- als de hardware volledig open source zijn. Wilde je het namaken? Prima. De firma die Arduino op de markt bracht, liep zelf toch drie jaar voor. Sinds de Arduino op de markt is kun je thuis automatiseren, zonder dat je vijf jaar elektrotechniek of softwaredesign hebt gestudeerd. Inmiddels hebben we ook de Raspberry Pi. De grote hindernis hiervan voor het basis- en voortgezet onderwijs vind ik dat als je 'm een beetje werkend wil krijgen, je eigenlijk Linux moet snappen. Het instapniveau is daardoor veel hoger dan bij de Arduino."

Wat is er zo goed aan de Arduino?

"Wat ik heel mooi vind is dat je direct het resultaat ziet van je actie. Als ik dit doe, gebeurt er dat. Je hebt van die kant-en-klare bots met wietjes en sensoren die kinderen kunnen programmeren, bijvoorbeeld in Scratch. Het jammere aan die bots is dan wel weer dat ze flink dichtgetimmerd zitten, zodat een kind toch beperkt wordt in het uitproberen."

Soms is het goed om kinderen abstractie te leren, maar persoonlijk houd ik erg van de fysieke werkelijkheid. Ik werk ook graag met de Particle Photon en de WiPy, beide open source, goedkope, programmeerbare modules die met wifi werken. De Photon lijkt op de Arduino en verbindt heel makkelijk met allerlei diensten, zoals Facebook, Twitter en Google drive. De WiPy is iets lastiger om op internet te krijgen, maar gebruikt de gangbare programmeertaal Python. Heel geschikt voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs."

Wat brengen deze ontwikkelingen het onderwijs?

"De tools zijn laagdrempelig, daardoor zijn mensen ze thuis gaan gebruiken. Ook sprak het tot de verbeelding van een groepje leraren die al het een en ander deden op het gebied van maken. Er waren natuurlijk altijd al technische knutselclubs, maar door deze relatief goedkope modules werd er ineens veel meer mogelijk. Ze leggen de link tussen elektronica en programmeren, maar ook de traditionele technieken zoals houtwerken komen er goed bij van pas. Ik gebruik vaak goedkope tafeltjes en fotolijstjes van Ikea en bouw daar elektronica in die ik kan aansturen met m'n telefoon. En als ik de Photon-module gebruik, kan ik het tafeltje met ledlampjes in mijn huiskamer aandoen als ik aan de andere kant van de wereld ben. Daarmee kun je geweldige dingen doen in het onderwijs. Ook de Raspberry Pi biedt mogelijkheden voor het onderwijs. Niet alleen voor het maakonderwijs, maar ook gewoon als goedkope computer. Je schaft een SD-kaart aan, je plugt een muis en toetsenbord in je Raspberry Pi en koppelt er een scherm aan. Zo ontstaat een volwaardige computer. Op de SD-kaart zet je educatieve software en klaar ben je. Op die manier gebruik je de Raspberry Pi van 25 euro als goedkope vervanging van een laptop of tablet. Je kunt er zelfs je digibord mee aansturen."

Every child a maker?

"Ik denk dat in ieder persoon, en dus ook in ieder kind, een maker schuilt. Een aantal daarvan is er goed in en kan doorgroeiën. Anderen zal het minder aanspreken. Maar je moet kinderen wel de kans geven om maakinstincten bij zichzelf te ontwikkelen. Kinderen vinden het geweldig om iets te maken wat werkt. Het maakt dat ze eigenaar worden van een product. Ze zijn trots en het blijft ze ook bij. Ik was vroeger helemaal niet handig. Ik was niet dat jongetje dat op zijn vierde alles uit elkaar haalde. Wel weet ik nog precies wat ik aan decorstukken heb gemaakt voor het toneelstuk op mijn middelbare school en

hoe ik daar op allerlei plaatsen lampjes in had verstopt. Pas tijdens mijn promotie ben ik dingen gaan fabriceren die ik nodig had voor mijn onderzoek. Toen kreeg het maken mij te pakken.

Ik maak geen mooie dingen, ik maak werkende dingen. Het feit dat ik geen knutselaar was, kan bemoedigend zijn voor mensen die vinden dat ze niet handig zijn. Daarom vind ik het zo belangrijk dat kinderen op verschillende momenten in hun jeugd met basisgereedschappen en met maken in aanraking komen. Bij de een springt de vonk over, bij de ander niet. Dat is prima, als ze het maar geprobeerd hebben. Dat geldt ook voor leraren: begin gewoon. Dat deed ik ook. Je zult zien hoe lollig het is om iets te maken. Of misschien vind je het niets, maar dan heb je het in ieder geval wel ervaren. Belangrijk is dus dat het niet bij een eenmalig aanbod moet blijven. Kinderen moeten in hun schoolloopbaan regelmatig met maken in aanraking komen. De ene techniek kan je niet liggen, maar de andere wel. Bovendien ontwikkelt elk kind zich en kan nieuwe dingen leuk gaan vinden. Ik ben zelf het beste voorbeeld van zo'n laatbloeier."

Geef je zelf ook maakonderwijs aan je TU-studenten?

"Ja! Dit studiejaar ga ik de eerstejaarsstudenten natuurkunde een nieuw vak geven waar ik erg naar uitkijk: design engineering for physics students. Het wordt een serie workshops met een leuke eindopdracht. De workshops zijn echte maakworkshops. De eindopdracht krijgen ze per tweetal. Ze maken daarin een apparaat dat een natuurkundig fenomeen demonstreert. Ze mogen zelf kiezen welk fenomeen ze willen tonen. Het apparaat moet na te maken zijn voor weinig geld en te gebruiken zijn door de natuurkundedocent op hun oude middelbare school. We eindigen met een science fair, waar we aan alle natuurkundedocenten van de middelbare scholen van onze eerstejaars kunnen laten zien wat hun oud-leerlingen hebben gemaakt. Ik hoop natuurlijk in de eerste plaats dat mijn studenten er veel van leren. Maar ook hoop ik dat hun oud-docenten daadwerkelijk de ideeën meenemen en er met hun leerlingen mee aan de slag gaan. Hoe vet is het als ze kunnen zeggen dat het door een oud-leerling is gemaakt, die het jaar daarvoor nog op hun school zat!"

Techniek moeilijk? Politiek is pas moeilijk!

Wat adviseer je leraren die met maakonderwijs aan de slag willen?

"Allereerst adviseer ik ze de mentaliteit van mijn moeder, onderwijzeres van beroep: geef kinderen het vertrouwen dat ze van alles kunnen en dat ze fouten mogen maken. Stuur ze bij als ze klem zitten, maar ga niet alles voor ze oplossen. Maakonderwijs kun je integreren in alle vakken. Een lesje geschiedenis over heksenverbranding breid je gemakkelijk uit met het maken van een weegschaal. Ik laat het vaak zien in mijn workshops die ik aan leraren geef. Met twee potloden, twee houdertjes van waxinelichtjes en een bolletje posterbuddy maak je gemakkelijk een balansweegschaal. Maar je moet wel al die leuke lessuggesties zelf verzamelen. Websites als makered.nl kunnen daar zeker een rol in gaan spelen. Uiteindelijk hoop ik dat een leraar zijn of haar vinding meeneemt naar de lerarenkamer, zodat collega's het zien en het misschien ook gaan uitproberen in hun lessen. De klooi-koffers van Astrid Poot kan ik elke po-leraar aanbevelen. Ze zijn geweldig om kinderen en volwassenen samen te laten klooiën.

Techniek moeilijk? Politiek is pas moeilijk! Als leraar kun je prima het Israël-Palestina conflict uitleggen. Maar dat is veel complexer dan een stroomkring maken. Bovendien, durf jezelf als leraar kwetsbaar op te stellen. Dat is best lastig. Je bent gewend om autoriteit te ontlenen aan het feit dat je de stof beheerst. Je staat qua kennis boven je leerlingen. Bij maakonderwijs hoeft dat niet altijd. Daarbij kun je juist zeggen: we hebben dit materiaal, deze gereedschappen, wat zullen we maken? Kunnen jullie mij helpen? Natuurlijk is het handig als je een aantal basisprincipes kent. Dat een driehoek een heel sterke vorm is, bijvoorbeeld. Als een leerling een keer door zijn stoel heen zakt, zou het leuk zijn als je daarop inspelt en voorstelt: zullen we met z'n allen die stoel maken? En als je op je vraag 'wat hebben we nodig?' terugkrijgt 'takken van buiten', zeg dan niet meteen nee, maar ga met de kinderen uitproberen of jullie de stoel kunnen repareren met takken. Kijk gewoon of het lukt. Zo niet, dan probeer je iets anders. Een beetje helpen mag, maar laat ze vooral zelf proberen.

Tot slot mijn belangrijkste boodschap voor leraren: ga niet tijdens een studiedag proberen maker te worden. Doe dat met je leerlingen. Ga samen aan de slag en leer samen hoe dat maken gaat. Ook als iets niet lukt, leer je er samen met je leerlingen veel van." ■



Het pak van Rolf Hut is gemaakt van canvas conferentieposters: Sandra de Vries, REpost (repost-science.nl).

Rolf Hut

Rolf is wetenschapper aan de TU Delft en maakt meetapparatuur van consumentenelektronica. Zo begon zijn liefde voor het maken. Hij motiveert zijn studenten om te ontdekken en te maken. Naast zijn wetenschappelijke werk is hij onder meer columnist bij KJK en de Volkskrant, en schrijver van de boeken 'Rolf's Maakbare Wereld' en 'Knotsgekke Surprises voor Iedereen'.