

FOUTEN MAKEN MOET

Door Edwin Dertien

Mijn laatste grote blunder speelde zich af onder de microscoop. Ik probeerde een lichtgewicht joystick te maken voor een jongen met een spierziekte en probeerde daarom draden te solderen op een dun stukje foliekabel van een vervangonderdeel van de Nintendo Switch. De foliekabel smolt direct weg; geen contact, ik kon er niets meer mee, 15 euro 'leergeld' betaald. Misschien had ik beter moeten weten. Hoe dan ook, ik heb wel direct een autopsie gedaan en gekeken hoe de joystick er van binnen uit zag: foto's gemaakt, online gezet, dat helpt misschien andere makers weer verder. Zuchtend op zoek gegaan naar de juiste stekkers, die besteld (en weer een nieuwe joystick). Het werk als maker in een notendop: maak het (stuk), leer je les, en weer door...

Creativiteit

In 2009 startte aan de Universiteit Twente een nieuwe 'brede' bacheloropleiding 'Creative Technology', een technische ontwerpopleiding zonder specifieke voorkennis-eisen (dus ieder vwo-profiel wordt toegelaten). Een grote uitdaging

bij het vormgeven van de opleiding was het onderwijzen - en beoordelen - van creativiteit, zeker wanneer het gaat om technische vaardigheden zoals programmeren of elektronica.

Tinkeren

Een van de interessante begrippen waarmee we aan de slag zijn gegaan is 'tinkeren' - Tinkering (Eng) is als woord in de context van creativiteit en ontwerpgericht denken op de kaart gezet door het Exploratorium in San Francisco.* Tinkeren is het 'schijnbaar on-doelgericht met dingen bezig zijn en daarmee 'iets' maken'. Typisch iemand die in een schuur bezig is met schroefjes, moertjes en houtlijm, maar het kan natuurlijk ook met muziek, of met code (software).

Het lijkt aan de basis te liggen van creativiteit. Ergens aan beginnen, 'gewoon maar wat doen' en dan zien waar je uitkomt. Meestal komt het uit op 'een rommeltje', maar ook vaak op nieuwe inzichten. Zoals toegedicht aan Edison: 99% transpiratie en 1 % inspiratie (dus, aan het werk) - maar ook '100 manieren ontdekken waarop een probleem NIET opgelost kan worden'.



** Er is niet echt een goed Nederlands woord voor. Het woord 'knutselen' smaakt heel erg 'crea-bea', 'klooien' misschien iets te modderig en 'maken' is mogelijk te algemeen, zelfs wanneer je het met een hoofdletter schrijft. Dus, ik houd het bij 'tinkeren', ik hoop dat eventuele docenten Nederlands die meelezen mij dit anglicisme vergeven. Tinkeren.... ik houd wel van de klank: het is een onomatopoeë, alsof je een steeksleutel terug gooit in de gereedheidskist. 'TINK'!*



Dit lijkt haaks te staan op wat doorgaans de bedoeling is in het klaslokaal, collegezaal of bij projectwerk: een directe route van probleem naar concept naar uitwerking naar test naar eindresultaat. Of denk aan een les handenarbeid waarbij alle stappen een voor een gedaan worden en kunnen worden afgevinkt, waarmee je tot een voorspelbaar (makkelijk te beoordelen) eindresultaat komt. Natuurlijk overdrijf ik hier, maar met alle toetsmatrijzen, leerdoelen en rubrics kan ik me soms niet aan de indruk onttrekken.

Goed fout

Als ik terugkijk op mijn eigen leerervaringen, dan lijkt het dat ik bijna alles wat ik nog weet (en dagelijks gebruik) heb geleerd door het minstens een keer goed fout te doen. Een telefoonscherm vervangen: hoe goed je ook

naar de video van iFixit hebt gekeken, hij barst de eerste keer toch stuk. Je eerste soldeerbout doet het voor geen meter wanneer je vergeet de punt te

Bijna alles wat ik weet (en dagelijks gebruik) heb ik geleerd door het minstens een keer goed fout te doen

vertinnen. Controleer een ontwerp van een printplaat nog een keer mét alle onderdelen er naast – passen ze na het bestellen niet, dan zijn dat dure fouten. Maar ook een band plakken, pannenkoeken bakken: de eerste keer gaat het altijd fout. Van iets de eerste keer fout doen leer je altijd meer dan van iets de eerste keer goed doen.

Bij tinkeren staat dat centraal: trial and error: doe iets, zie of het werkt, bedenk waarom wel of niet, doe het anders.... Vergevingsgezinde materialen zoals LEGO of ander constructiespeelgoed zijn daarom erg fijn: je mag fouten maken, en wanneer het mis gaat, doe je gewoon weer een paar stappen terug. Wanneer je met je handen 'denkt', leer je andere dingen dan wanneer je alleen maar theorie in je probeert op te nemen. Voor sommige leerlingen is dit belangrijker dan voor anderen, maar uiteindelijk profiteert iedereen wanneer theorie niet alleen 'begrepen' wordt, maar ook wordt vertaald en toegepast.

Bij Creative Technology proberen we daarom opdrachten zo te formuleren dat ze uitdagen tot 'tinkeren', tot experimenteren, maar wel zo dat we na afloop ook de benodigde leerdoelen kunnen

afvinken. Dat doen we door een tabel te maken met leerdoelen (ingrediënten) waaraan een ontwerp moet voldoen, bijvoorbeeld 'er moet communicatie in zitten tussen Processing (op de computer) en Arduino'. Wanneer je dat simpel oplost (bijvoorbeeld met Firmata) krijg je één punt, wanneer je het op een mooiere of meer toegespitste manier oplost (bijvoorbeeld met een eigen protocol) krijg je twee punten - en zo verder. Wát je er precies mee maakt, mag je zelf bedenken.

Achter de Arduino zit overigens ook een leuke filosofie. Waar we tien jaar geleden probeerden microcontrollerboards te maken die helemaal idiot-proof waren (werkt niet trouwens, 'idiots' zijn altijd beter in wat ze doen), zit er nu nauwelijks beveiliging op: gaat er eentje stuk, dan vervang je of de chip, of het



hele board. Dat klinkt niet echt duurzaam, maar op de lange termijn scheelt het enorm veel (dure) hardware.

Eigenaarschap

Nieuwe ideeën ontstaan vaak uit het combineren van bestaande inzichten, concepten of oplossingen. Daarbij helpt het heel erg wanneer een bepaald (ontwerp)probleem ook echt 'jouw' probleem is. Wanneer het gaat om jouw idee, bijvoorbeeld een voerautomaat voor jouw vissen, dan wil je wel een avond doorbuffelen. Zijn het je eigen kamerplanten, dan zoek je wel uit waarom de pomp het niet doet. Jouw idee, jouw project, jouw probleem... Het mooiste is wanneer leerlingen helemaal in de 'flow' zitten (volgens Csikszentmihalyi: een optimale balans tussen uitdaging en vaardigheid).

Faciliteiten

De omgeving en faciliteiten zijn bij tinkeren en maken enorm van belang. Kijk naar de inrichting van een makerspace of FabLab: alles voorhanden, alles zichtbaar, alles direct beschikbaar. Zowel de materialen (genoeg hout en schroefjes, Arduino's, tie-wraps en duct-tape) als de apparatuur. Het boek 'Make Space' door het DesignLab van Stanford geeft heel veel goede en praktische tips hoe je een ruimte optimaal kunt inrichten voor ontwerpgericht werken, brainstormen en tinkeren. We zien het ook in labs op de Universiteit: een 3D-printer wordt vooral gebruikt wanneer hij zichtbaar is (dus in het lab, niet op een andere verdieping bij de technische dienst), wanneer hij altijd (of veel) beschikbaar is (dus niet de helft van de week productietaken staat te doen om aanschafkosten terug te verdienen) en wanneer hij erg toegankelijk is (toegankelijke ontwerpsoftware, geen ingewikkeld betaalsysteem, etc).

Motiveren

Dus, wanneer al dat tinkeren zo mooi loopt, de studenten en leerlingen zelf eigenaar zijn van het proces, de

materialen hebben en vanuit hun eigen omgeving hun ding kunnen doen, wat blijft er dan voor mij als docent over?

Tja. Gewoon veel (en vaak) uitleggen, en veel hulp bij vastlopen en frustraties: helpen om te leren hoe fouten op te sporen, deelproblemen te isoleren, kritische vragen stellen - en wanneer het allemaal in de soep is gelopen: troost, een spreekwoordelijke schouder om uit te huilen en hopelijk de motivatie om de draad weer op te pakken.

Trial and error

In een notendop zijn dat de aspecten waar we nu mee aan het werk zijn om te ontdekken hoe we tinkeren nog beter vorm kunnen geven in een (academische) context: de ideeën, inspiratie, het startpunt (noemen wij het 'zaadje', of 'seed'), de gereedschapskist (met zowel mentale als fysieke gereedschappen en materialen), het doel (dat vaak expres vaag blijft, we laten graag ruimte voor serendipiteit), de ruimte waarin je het kan doen en tenslotte iemand die je kan helpen en motiveren. Meer is te lezen in een (aantal) publicaties die ik heb gedaan over dit onderwerp met mede-docent Angelika Mader (nvon.tk/tinker). Onlangs hebben we samen de werkstukken van weer 130 frisse eerstejaars (achter de camera) mogen beoordelen die thuis (met de Arduino toolkit) allerlei uitvindingen hebben gedaan, van automatische gordijn-openende wekkers, planten-water-geef-systemen, spelletjes om achter de computer vandaan te komen en meer. Dit jaar vroegen we ze ook voor het eerst om bij iedere ingeleverde opdracht de drie meest leerzame fouten te noteren: weer een stap in het nog meer 'omarmen' van de Fout.

Het mooiste voorbeeld van dit 'omarmen' vind ik KlooiKoffer #4 van Astrid Poot (zie lekkersamenklooien.nl). In deze tinker-kit voor thuis of school zit een blok schuim, saté-prikkers, een superscherp Opinel mes en een handleiding... en een rol met pleisters.