

DIDACTIEF Special

OPINIE EN ONDERZOEK VOOR DE SCHOOLPRAKTIJK

mede mogelijk
gemaakt door:



De magie van techniek

‘Techniek is magie. Je maakt iets en dan werkt het. Het is belangrijk dat leerlingen die magische kant van techniek ontdekken. Dat ze zelf aan het experimenteren gaan.’

COLOFON

Deze special is gemaakt met financiële bijdragen van TechniekTalent.nu

Wilt u meer weten, neem dan contact op met Ton Hartevelt: t.hartevelt@techniektalent.nu

Coördinatie: Paulien de Jong
Eindredactie: Julia Breeuwsma, Carla Roos (TechniekTalent.nu), Paulien de Jong
Coverbeeld: TechniekBeeldbank.nu
Vormgeving: FIZZ | Digital Agency – fizz.nl

Voor meer informatie over specials kunt u zich wenden tot de redactie van Didactief, Molukkenstraat 200, 1098 TW Amsterdam, tel. 06 20 61 20 70, www.didactiefonline.nl, redactie@didactiefonline.nl

De redactie dankt de volgende sponsor:



Wie is TechniekTalent.nu?

TechniekTalent.nu is een samenwerkingsverband van technische sectoren in opdracht van werknemers- en werkgeversorganisaties. Het doel is jongeren te enthousiasmeren voor de techniek om daarmee technisch talent te winnen voor de technische sectoren. Dit doen we samen met schoolleiders, decanen, docenten en leerkrachten én technische bedrijven. We inspireren, adviseren en faciliteren met kennis over integratie van techniek en technologie in het funderend onderwijs, en stimuleren de samenwerking tussen scholen en bedrijven.

Wist je dat...

...TechniekTalent.nu als enige niet gesubsidieerde, landelijk opererende partij kosteloos ondersteuning biedt bij integratie van techniek en technologie in het onderwijs?

Enthousiasmeren



Als banen érgens voor het oprapen liggen, is dat wel in de techniek. Toch lopen (te) weinig scholieren er warm voor. Gevolg: een nijpend tekort aan technisch personeel. Naar schatting komen er tussen 2015 en 2020 296.600 technische banen bij. Hoe gaan al die vacatures worden ingevuld? In het Techniekpact 2020 is afgesproken dat Wetenschap & Techniek een verplicht onderdeel wordt in het Nederlandse basisonderwijs. Ook TechniekTalent.nu onderneemt actie. Het samenwerkingsverband helpt onderwijsprofessionals om jongeren te enthousiasmeren voor techniek met o.a. gastlessen, bedrijfsbezoek en techniektrofeeën.



4

Jong geleerd is oud gedaan

Op St. Trudo, een Helmondse school met 170 leerlingen, bestaat techniekonderwijs sinds 2004. Toen al was er het besef dat kinderen het beste op jonge leeftijd in aanraking kunnen komen met techniek. De school ontving de TechniekTrofee 2016. Wat is het geheim?



6

Gastlessen, zo geregeld?

Wil je het techniekonderwijs minder abstract maken? Organiseer dan gastlessen. Gastlessen geven techniek een gezicht. 'De beste gastspreker was een jonge chef van een autowerkplaats die de taal van de leerlingen sprak.'



14

'Vind je techniek leuk om te geven?'

Leerlingen van IKC Laterna Magica in Amsterdam hoeven niet lang na te denken als ze hun leukste techniekproject moeten noemen. Maar wat vinden hun leraren nou precies van techniekonderwijs? Ze vragen het aan meester Danny en meester Oscar.

De magie van techniek



Chris van Bokkum is directeur
TechniekTalent.nu

Je zet iets in elkaar. Het gaat werken, lopen. En je ziet direct resultaat. Dat is het leuke van techniek. Ik merkte dat toen ik aan de slag ging bij een metaalbedrijf in een van mijn eerste banen. Met een laserstraal sneed ik figuren uit een plaat. Toen was dat nog heel nieuw. Techniek is soms een beetje magie, bedacht ik. Je maakt iets en dan werkt het. Het is belangrijk dat leerlingen die magische kant van techniek ontdekken. Dat ze zelf aan het experimenteren gaan. Proefjes doen, modellen bouwen, elektrische circuitjes maken. Zo ontdekken ze wat techniek behelst en wat je er allemaal mee kunt worden later. Nu is techniek voor leerlingen vaak een abstract begrip, een beetje onzichtbaar. En dat terwijl er de laatste jaren heel veel technische beroepen bij zijn gekomen. Jongeren hebben daar geen weet van. Ze kennen die vakken helemaal niet en kunnen er dus ook niet voor kiezen. Dat is een gemiste kans.

Het doel van TechniekTalent.nu is dat leerlingen in ieder geval gaan nadenken over een toekomst in de techniek. En dan ook de meiden natuurlijk. De technische sector kan voor iedereen aantrekkelijk zijn. Leraren spelen een cruciale rol in het enthousiasmeren van leerlingen voor techniek. Zij kunnen laten zien welke mogelijkheden techniek biedt. Hiervoor hoeft je als leraar zelf echt niet heel technisch te zijn. Zolang je nieuwsgierig bent naar hoe iets werkt, kun je samen met je leerlingen veel bereiken. Je mag best eens zeggen: 'Ik weet het zelf ook niet. Laten we het gewoon uitproberen.'

'Je hoeft als leraar echt niet heel technisch te zijn'

Techniek moet een vast onderdeel worden van het curriculum op de basisschool. Het is belangrijk om kinderen structureel praktisch aan het werk te zetten. Om hen zelf te laten zoeken naar een oplossing. Het is als spelen, zeggen leerlingen soms. En je leert er ook wat van. Op de middelbare school is het tijd voor een vervolgstap, een nadere kennismaking met het bedrijfsleven. Ga bijvoorbeeld eens met je groep op bedrijfsbezoek, toon filmpjes van een telefoonfabriek in Azië. Of laat je groep een aantal maanden werken aan een techniekproject. Nu denken leerlingen soms dat hun mobieltje uit de lucht is komen vallen. Pas als ze inzien dat zo'n apparaat het product is van veel experimenteren, raken ze geïnteresseerd.

Maar waar begin je? Hoe geef je techniek een plaats in je lessen? In deze special van TechniekTalent.nu in samenwerking met *Didactief*, vind je inspirerende artikelen over techniekonderwijs. Zo willen we je helpen om leerlingen de magie van techniek te laten ontdekken.

‘Dit is leren zonder dat je het doorhebt!’

Met techniekonderwijs zit het wel snor op St. Trudo in Helmond, getuige de TechniekTrofee die de basisschool dit jaar in de wacht sleepte. Wat is het geheim?



Koeienstallen met hooizolder, mannetjes van blik: wie door RK basisschool St. Trudo in Helmond loopt, ziet overal kunstwerkjes staan, gemaakt tijdens de technieklessen. Op prikborden hangen verslagen van techniekdagen, foto's van kinderen in witte laboratoriumschorten en gewonnen techniekwedstrijden.

Welkom op St. Trudo in de regio Brainport. Een school die zijn tijd vooruit is in techniekonderwijs. Immers, pas vanaf 2020 worden Wetenschap en Techniek (W&T) een verplicht onderdeel in het curriculum van alle ruim 7.000 basisscholen. In 2013 legden de overheid, het onderwijsveld, de vakbonden en het bedrijfsleven in het Techniepact 2020 afspraken vast om het groeiende tekort aan technisch geschoolde vakkrachten tegen te gaan. Tot 2020 zijn er jaarlijks 30.000 extra technici nodig. Het pact moet de aansluiting van onderwijs op de arbeidsmarkt in de technieksector bevorderen en het tekort aan technisch personeel tegengaan. De samenwerkende partijen investeren 100 miljoen euro om de technische kennis van leraren te vergroten. Ook heeft het kabinet in 2014 en 2015 600 miljoen euro geïnvesteerd voor bij- en omscholing van mensen met interesse in techniek.

Thuisopdrachten

Op de Helmondse school met 170 leerlingen, bestaat wetenschap en techniekonderwijs al sinds 2004. Toen

was er het besef dat kinderen het beste op jonge leeftijd in aanraking kunnen komen met techniek. Ze groeien op in een wereld vol techniek en zijn nieuwsgierig naar hoe dingen in elkaar zitten.

W&T blijft niet binnen de muren van de St. Trudo school. De koppeling met thuis is sterk. Leerlingen bereiden er proefjes voor en gaan op onderzoek uit om dat later in de klas te presenteren. De gedrevenheid in W&T blijkt voor ouders een reden om voor deze school te kiezen én leidde tot verschillende techniekprijzen. Zoals de prijs voor het rekenspel MEP, bedacht door kinderen van St. Trudo en gemaakt door spellenfabrikant 999Games. Dit jaar is de school de grote winnaar van de TechniekTrofee (zie kader). De jury blijkt gecharmeerd van de manier waarop St. Trudo ook andere scholen meeneemt in het verankeren van W&T. Regelmatig komen er scholen uit de (verre) regio langs om de kunst af te kijken. Ook geeft leraar en techniekcoördinator Cindy Raaijmakers workshops en studiedagen op scholen die meer techniekonderwijs willen aanbieden. Daarbij leert ze haar “cursisten” dat het bij techniekonderwijs niet alleen draait om kennisoverdracht. ‘Het is beter - en veel leuker - om zelf op onderzoek en ontdekkingstocht te gaan. Doen en ervaren dus, dat vinden kinderen leuk. Ze onthouden de uitkomsten beter, leren goed samenwerken en overleggen vaker. Op die manier versterken en verdiepen taal en techniek elkaar.’

TechniekTrofee 2016

De TechniekTrofee is een initiatief van TechniekTalent.nu en het Ir. W. Maas Geesteranus Fonds. Met deze prijs zetten zij basisscholen in de schijnwerpers die de talenten van hun leerlingen ontwikkelen met behulp van Wetenschap & Techniekonderwijs. Andere genomineerden voor de hoofdprijs waren Op De Groene Alm (Utrecht) en CBS De Regenboog (Bergschenhoek).

5 tips voor techniekonderwijs in de klas

Met je school ook meer aan techniekonderwijs doen? Techniekcoördinator Cindy Raaijmakers van de Helmondse basisschool St. Trudo heeft 5 tips:

- 1 **Realiseer: je hebt een voorbeeldfunctie** Als jij enthousiast bent, worden leerlingen het ook.
- 2 **Leg de lat niet te hoog bij de technieklessen** Het proces is



‘W&T
blijft niet
in school.
De koppe-
ling met
thuis is
sterk’.

Twee uur per week

Van groep 1 tot en met 8, op St. Trudo is techniek verweven in het complete lesaanbod. Zo experimenteren de kleuters tijdens buitenonderwijs met constructies van water en zand. In groep 6 leren kinderen tijdens een kookles over maten, mengen en verwarmen. En de hoogste groepen presenteren zelf proefjes, ontwerpen en onderzoeken aan hun klasgenoten. Het aanbod borduurt op elkaar voort en wordt steeds iets moeilijker. Raaijmakers: ‘De kleuters knutselen bijvoorbeeld een eenvoudige trein. In de middenbouw maken ze er ramen in en wielen onder. En in de bovenbouw zorgen ze dat ramen open kunnen en de trein rijdt.’ Elke klas heeft een uur in de week techniek, maar het vak wordt ook geïntegreerd in andere lessen, zoals taal, geschiedenis en rekenen. Alles bij elkaar krijgt elk kind zo’n twee uur in de week techniekonderwijs.

Kant-en-klare technieklessen

In het technieklokaal werken kinderen uit groep 7 en 8. Op de tafels plastic techniekkisten met kant-en-klare technieklessen uit kleurige kasten: De Techniek Torens. Jasper en Joep (beiden 10) werken samen aan een doolhof van plastic plaatjes die in elkaar klikken. ‘Dit is net spelen. Zo zouden alle vakken mogen zijn, je leert zonder dat je het doorhebt.’ Jarne (11) heeft zich op een elektrospel gestort. ‘De techniekles is altijd

leuk,’ zegt hij, terwijl hij twee draadjes met elkaar verbindt. ‘Door knutselen snap je beter hoe dingen in elkaar zitten.’ Raaijmakers loopt rond en begeleidt, maar de kinderen doen zelf het werk. Ze volgde de post-hbo opleiding tot techniekcoördinator en is de aanjager van het techniekonderwijs op school. ‘Zo leuk om te zien dat sommige kinderen écht talent hebben. Ze denken nu al *out of the box*.’

Stappenplan

In de handvaardigheidsruimte naast het technieklokaal werken Lara, Yentl en Lotte (alle drie 12) samen aan een award voor de groep 8 musical. Ontwerpen is makkelijker dan maken, lacht Lara terwijl ze voorzichtig een arm aan de award soldeert. Lotte is bezig om de sokkel te graveren. Naast hen ligt een papier met hun werkwijze, met erop een ontwerp-tekening en een stappenplan. ‘We zijn het niet altijd eens over de aanpak,’ vertelt Lotte, ‘maar uiteindelijk komen we er wel uit.’ De kinderen maken eerst een mini-proef en een stappenplan over de aanpak. Dat blijkt nog best lastig. ‘Dus leren ze er veel van,’ zegt Raaijmakers. Ze laat hen bewust tegen hun eigen problemen aanlopen. Door open vragen te stellen worden leerlingen gestimuleerd tot nadenken. ‘Ik bied wel suggesties maar niet de oplossing als kinderen met vragen komen. Ook dat is W&T-onderwijs.’

Spullen aanreiken

In de gang bij het technieklokaal staan de Techniek Torens. Voor het plakken van een fietsband, het maken van tandpasta, werken met zonne- en windenergie, metselen, verstekzagen en nog veel meer. Raaijmakers merkt dat andere scholen soms niets doen met de Techniek Torens. De leraren hebben in hun opleiding geen W&T gehad en moeten over een drempel heen. ‘Het is belangrijk dat je als school het hele team meeneemt in het enthousiasme en de spullen letterlijk aanreikt’, Haar tips: Wees enthousiast, bied ondersteuning en deel je ervaringen. Zo laat je zien dat techniek integreren in de lessen helemaal niet ingewikkeld is.’

Ze laat het magazijn zien, met nog veel meer techniekdozen vol materialen om bijvoorbeeld watermetingen of constructie-opdrachten te doen. ‘Ik werk de dozen steeds bij, zodat ze altijd *up to date* zijn. Zo hoeft niemand meer tijd te verliezen met zoeken. Dat verlaagt de drempel om techniek-onderwijs te geven enorm.’ ■

belangrijker dan het resultaat. Het gaat erom dat de kinderen samenwerken en iets van elkaar leren.

Stimuleer kinderen om bij elkaar te gaan kijken Denk als leraar (als gelijkwaardige partner) met de kinderen mee. Geniet van de betrokkenheid en ontdek nieuwe talenten bij leerlingen.

Organiseer niet alleen gastlessen Investeer ook in de eigen leraren, zodat die op gevarieerde manieren techniek kunnen geven.

Ga eens kijken op andere scholen Hoe geven andere scholen de technieklessen vorm? Door een kijkje te nemen, krijg je mooie nieuwe ideeën.

'Gastlessen geven techniek een gezicht'

Wil je het techniekonderwijs minder abstract maken? Organiseer dan gastlessen. Gastlessen geven techniek een gezicht. 'De beste gastspreker was een jonge chef van een autowerkplaats. Leerlingen hingen aan zijn lippen omdat hij de taal van de leerlingen sprak.'

An het woord is Ben Olgers, decaan en leraar aardrijkskunde op het Berlage Lyceum in Amsterdam. 'De jongen verscheen voor een groep mavoleerlingen in een heavymetalshirt en had auto-onderdelen onder zijn arm. Met een stift en whiteboard ging hij aan de slag. Leerlingen hingen aan zijn lippen. De sleutel tot het succes? 'Hij sprak de taal van die leerlingen.'

Volgens Ben Olgers zijn gastlessen een uitstekend middel om leerlingen kennis te laten maken met wat techniek te bieden heeft. Ook kunnen ze goed helpen bij het verdiepen van onderwijs aan jongeren die al voor

de richting techniek gekozen hebben. Gastlessen komen in verschillende vormen en maten. Meestal is een gastles een 'ontmoeting' in de klas met een expert van buiten de school. Maar ook een bedrijfsbezoek, een "gastles op locatie", is mogelijk. 'Gastlessen zijn een uitkomst voor techniek,' zegt Edmée Maas, die als programmamanager bij TechniekTalent.nu scholen helpt met gastlessen. 'Jongeren hebben vaak een vaag beeld van techniek. Gastlessen maken techniek minder abstract.'

Niet achterover gaan zitten

Maar met alleen een telefoontje naar een techneut ben je er niet. Een goede – logistieke én inhoudelijke – voorbereiding is cruciaal, bleek uit onderzoek van de TU Twente, *Effects of Company Visits on Children's Attitudes toward Technical Professions* (2014). De onderzoekers keken hoe leerlingen reageerden op bedrijfsbezoeken in de technieksector. De onderzoekers

volgden dertien basisscholen, met in totaal ruim 500 leerlingen.

Verrassend genoeg brachten veel van deze (gast)bezoeken niet teweeg wat de betrokkenen hoopten, namelijk een blijvende indruk op de leerlingen (lees meer over het onderzoek en de valkuilen van bedrijfsbezoeken op p.10-11). Dat kwam volgens de onderzoekers onder meer door de zeer beperkte voorbereiding in de klas: de leraar had de ontmoeting niet vooraf besproken met de leerlingen. Ook had er geen nabespreking of "follow-up-activiteit" plaatsgevonden. Tijdens de gastles was de leraar bovendien "afwezig": hij of zij zat misschien wel bij de presentatie, maar bleef passief en hielp bijvoorbeeld niet bij het leggen van een link met de lesstof.

Op weg helpen

Zonde, vindt Maas deze onderzoeksuitkomsten.

Door een slechte aanpak ontstaat zelfs het risico dat een gastles het vooroordeel bevestigt 'dat techniek droge kost is', zegt zij. En dat terwijl dit te voorkomen is.

Olgers helpt zijn gastsprekers altijd op weg. 'Het belangrijkste is om open kaart te spelen. Wees duidelijk over je verwachting. Vraag soms gewoon een vrouw als je bijvoorbeeld vooral de meisjes in de klas wilt bereiken.'

Gastlessen mogen niet een "slimmigheidje" zijn van leraren die zichzelf willen ontlasten, zegt Olgers. 'Met de voorbereiding van één gastles ben ik ongeveer twee tot zes uur bezig. Die tijd zit onder meer in afspraken maken, de inhoud doorspreken, een lokaal regelen en een nieuwsbrief maken.' Het kost tijd, zegt hij, maar dat is het waard. En trots: 'Sinds de structurele organisatie van gastlessen op het Berlage Lyceum, drie jaar geleden, is het aantal mavoleerlingen voor de richting techniek met meer dan de helft toegenomen. ■

'Gastlessen mogen niet een *slimmigheidje* zijn van leraren'



Edmée Maas

Gastlessen organiseer je zo

Wil je ook gastlessen geven op school, maar heb je geen idee waar te beginnen? Edmée Maas, programmamanager bij TechniekTalent.nu geeft tips.

speelruimte hebt, is dit een goede oplossing.

Maak je verzoek zo concreet mogelijk Technische ondernemingen ergeren zich soms aan de vage verzoeken die ze van scholen krijgen, bleek uit een rondvraag van TechniekTalent.nu. Voorkom die ergernis en vraag jezelf tijdig af: wat wil ik met deze gastles bereiken, waarom is het belangrijk dat mijn leerlingen met dit bedrijf kennismaken, wat verwacht ik van de gastles qua inhoud en vorm? Ook kun je leerlingen laten nadenken over welk beeld zij hebben bij het werk en wat ze van het bedrijf willen weten.

Help de gastspreker op weg Vertel de gastspreker wat je verwachtingen zijn en wat de doelgroep is. Ook kun je de gastles van tevoren samen doorspreken. Dan merk je snel genoeg of een gastspreker te veel vaktaal gebruikt of te weinig interactiemomenten heeft ingebouwd. Zo'n voorbespreking biedt bovendien houvast tijdens de evaluatie. Waarin je samen verbeterpunten bespreekt.

Bereid leerlingen voor Voor het succes van de gastles is het belangrijk dat leerlingen de relatie met de lesinhoud begrijpen. Laat hen bijvoorbeeld vooraf vragen voor de gastspreker bedenken.

Zorg dat de logistiek op orde is

Voorkom 'ruis' tijdens de gastles en check of alles gereed is, zoals het lokaal en de materialen.

Blik terug en ga in gesprek met de leerlingen

Zijn alle verwachtingen uitgekomen? Klopte het beeld dat de leerlingen hadden? Reflecteer op de gastles met verschillende vragen: Wat hebben zij over hun eigen interesses en drijfveren geleerd in relatie tot techniek? Wat hebben zij gezien of gehoord? Stel hen ook de vraag hoe dit aansluit bij hun interesses. Reflectie is zeer belangrijk voor het oriëntatieproces van de leerling.

Geef feedback aan de gastspreker

Bedank een gastspreker niet alleen, maar laat ook weten hoe leerlingen de ontmoeting hebben ervaren. Wees constructief-kritisch: maak duidelijk hoe de spreker in de toekomst een nóg betere gastles kan verzorgen. ■



Gastlessen geven op locatie kan ook, zoals deze student Technische Geneeskunde deed. In een gesimuleerde operatiekamer waarin een operatielamp met LED licht aanwezig is vertelt hij over deze innovatieve lamp. Ooit de eerste in de wereld, inmiddels veelvuldig gebruikt in nieuwe operatiekamers.

Denk breed Gastlessen in techniek zijn geschikt voor vmbo-techniek, maar natuurlijk ook voor basisschoolleerlingen (hoe eerder hoe beter) en leerlingen met andere opleidingsniveaus. Nodig bijvoorbeeld een luchtverkeersleider uit voor je havo/vwo-klas of regel een gesprek met een ziekenhuislaborant. Het belangrijkste is dat de gastles een duidelijke relatie heeft met de lesinhoud en verdieping biedt.

Sluit je aan bij een samenwerkingsverband In veel regio's zijn er samenwerkingsinitiatieven tussen bedrijven, scholen en overheid. Zulke initiatieven bieden vaak gemakkelijk toegang tot ervaren gastsprekers en kunnen je veel tijd besparen. Scholen die net beginnen met gastlessen, kunnen baat hebben bij een samenwerkingsverband, zoals TechNetkringen of Vrienden van de Elektrotechniek. Zulke verbanden hebben vaak korte lijntjes met ervaren gastsprekers. Vooral als je weinig financiële

De 7 werelden

WERELD 1: ONZE PLANEET



Water, energie en natuur maken onze planeet leefbaar. Daarom gaan we er het liefst zo verstandig en zuinig mogelijk mee om. Denk aan schone, duurzame energievoorzieningen, zoals zonnepanelen en windenergie maar ook aan slimme innovaties als interactieve straatverlichting. Afval wordt vaker opnieuw benut door er energie uit op te wekken (voor elektriciteit of stadsverwarming) of door er nieuwe bruikbare materialen uit te halen. Zo kunnen we de wereld steeds een beetje beter maken met behulp van knappe technische toepassingen.

Werk

Een baan in deze wereld betekent bijdragen aan een leefbare en duurzame planeet. Bijvoorbeeld bij bedrijven die energie opwekken en verspreiden of bij bedrijven die hiervoor de apparaten en hulpmiddelen maken, installeren en onderhouden. In de toekomst zal er veel vraag zijn naar goed technisch personeel om te werken aan nieuwe energiebesparende oplossingen. Bij mensen thuis, maar ook in kantoren, ziekenhuizen, energiecentrales of waterzuiveringsbedrijven. Behalve technische skills wordt ook een beroep gedaan op vaardigheden als communicatie en samenwerken.

De wereld van bèta en techniek is omvangrijk. Om de vele mogelijkheden van werk te laten zien, nemen we je mee in de 7 werelden van techniek.

WERELD 3: MENSELIJK LICHAAM



Lang leven en het liefst in goede gezondheid. Dat wil iedereen. Het lichaam kan dankzij allerlei medische uitvindingen tegenwoordig veel ouder worden dan generaties geleden en deze ontwikkeling zet zich de komende tijd verder voort.

Dat kan bijvoorbeeld met slimme robots die helpen bij een operatie of dankzij 3D-printers die met de grootste precisie een nieuw weefsel printen.

Werk

In deze wereld help je mee het lichaam gezond te maken en te houden. Denk aan het maken en onderhouden van machines voor de ontwikkeling van nieuwe medicijnen. Of door robots te maken en af te stellen die kunnen helpen bij operaties of het verzorgen van zieken. Verantwoordelijk en uitdagend werk, want je werkt aan de nieuwste medische innovaties. Bij een ziekenhuis of farmaceutisch bedrijf, of bij een bedrijf dat apparatuur maakt, installeert en onderhoudt voor tandartsen, huisartsen, ziekenhuizen of verpleeginstellingen, van MRI-scanner tot tandartsboor.

WERELD 2: VOEDING & GEZONDHEID



Straks allemaal aan de zeewierburger en de insecten? En hoe worden die dan op grote schaal geproduceerd en verwerkt? In deze wereld gaat het om nieuwe innovaties als 3D-geprint voedsel, maar ook om grote uitdagingen als het voeden van de almaar stijgende wereldbevolking. En willen we niet allemaal een gezond leven? In deze wereld kun je een bijdrage leveren aan de gezonde leefstijl van mensen, waarbij goede voeding en voldoende beweging belangrijke pijlers zijn.

Werk

Deze wereld heeft veel te bieden. Innovatief gezien loopt Nederland zelfs internationaal voorop. Denk aan de eerste kweekvleeshamburger: een Nederlands product. Uitdagingen en carrièreperspectieven zijn er genoeg. Wie gaat werken in deze wereld kan terecht komen bij grote voedselproducenten als Unilever, Nestlé of Nutricia, om mee te helpen aan het wereldwijd leveren van voedingsproducten. Werken bij een kleine ambachtelijke producent – of als ondernemer zelf een nieuw voedselproduct lanceren kan ook. Hierbij gaat het minder om aantallen maar meer om knappe technische snufjes die een andere kwaliteit van het product opleveren. Tot slot kan er in deze wereld gewerkt worden bij bedrijven die machines voor de voedingsindustrie maken en installeren, of sportapparatuur of landbouwmachines produceren en onderhouden.

van techniek

Tekst TechniekTalent.nu

Beeld TechniekTalent.nu / Shutterstock

WERELD 4: VERKEER, TRANSPORT & RUIMTE

Stappen we op een elektrische fiets of auto of laten we ons liever in een zelfrijdende auto naar de plek van bestemming brengen? Hoe zorgt een transportbedrijf dat goederen op de juiste tijd op de juiste plek aankomen? Leveren drones straks online bestelde pakketjes af? En wat te denken van de nieuwste huizen, wijken en gebouwen, het onderhoud van vliegtuigen? Daar zit een wereld van indrukwekkende techniek achter. In deze wereld kan werk overal op aarde terecht komen. Of misschien zelfs wel in de ruimte, als je meewerkt aan het bouwen van ruimtevaartuigen!

Werk

In deze wereld lever je een bijdrage aan de mobiliteit van mensen of goederen. Dit gebeurt bij bedrijven die voertuigen, machines of onderdelen daarvan maken, onderhouden en repareren. Deze wereld is volop in ontwikkeling, met nieuwe trends als de zelfrijdende auto en diverse technische snufjes. Dit betekent dat er veel nieuwe uitdagingen en nieuwe banen ontstaan en er ook veel kansen zijn om door te groeien. Misschien wel internationaal. Nederland is immers een belangrijk exportland met grote internationale transporthavens zoals Rotterdam en Schiphol.

WERELD 5: CREATIEF & ONTWERPEN

Van complexe virtuele werelden tot ergonomisch gevormde meubels, revolutionaire gadgets of verfijnde sieraden: ze worden allemaal bedacht, ontworpen en gemaakt. Dat vraagt om creatieve geesten met een technische achtergrond die bovendien niet bang zijn om met de nieuwste technieken te experimenteren. Het is een wereld waarin deze nieuwe technieken vaak als eerste worden ingezet, zoals 3D-printen of andere digitale ontwikkelingen.

Werk

In de wereld van techniek is volop behoefte aan mensen die een bestaand product - van auto's tot gadgets, van huizen tot complete gamewerelden - nét even anders, beter of mooier kunnen maken. Ook is er grote behoefte aan creatieve mensen die een compleet nieuw product ontwerpen dat bijvoorbeeld een bijdrage levert aan de oplossing van een 'nieuw' probleem. Denk aan oplossingen voor de vergrijzing of klimaatverandering. In deze wereld kun je werken bij bedrijven die eigen producten ontwikkelen en/of ideeën en ontwerpen van anderen uitwerken. De wereld van creatief ontwerpen is ook erg geschikt voor mensen die met een zelfbedacht ontwerp een innovatief bedrijf willen starten.

WERELD 6: GELD & HANDEL



De wereld is één grote marktplaats. Bedrijven handelen met landen overal ter wereld. Door internet draait de economie letterlijk 24 uur per dag door. We zijn in staat om binnen no-time online bestellingen in huis te hebben. Daarachter zit een wereld aan techniek die ervoor zorgt dat alles gesmeerd verloopt. Van enorme servers van banken en webshops tot beveiligings- en betalingsapparatuur in winkels. Deze wereld ontwikkelt zich in razend tempo met spannende technische innovaties. Robotpickers zorgen bijvoorbeeld voor ongekende efficiëntie bij distributiecentra. En straks kunnen we misschien wel afrekenen met een selfie.

Werk

Deze wereld kan niet blijven draaien zonder het werk van goede technische mensen, van allrounders tot mensen met heel specialistische kennis. Als er één schakeltje mist, ligt de handel op zijn gat. In deze wereld kan gewerkt worden bij allerlei bedrijven die zich bezighouden met het maken, installeren en onderhouden van machines en hulpmiddelen die handel tussen mensen en bedrijven mogelijk maken.

WERELD 7: WETENSCHAP & ONTDEKKEN

Nieuwe medicijnen, zuiniger brandstoffen, 3D-geprint voedsel of misschien wel een baanbrekende oplossing voor het fileprobleem: in deze wereld draait alles om nieuwe ontdekkingen. Ze helpen het leven beter of mooier te maken en om oplossingen voor kleine of grote problemen te vinden. Van een slimme thermostaat in huis of zelfscannen bij de supermarkt tot technische oplossingen voor wereldwijde issues als de voedselvoorziening of klimaatverandering. Een soms nog onontgonnen wereld, dus een flinke portie nieuwsgierigheid en een onderzoekende instelling zijn essentieel.

Werk

De medische wetenschap, de sportwereld, maar ook mode, ruimtevaart of de voedingsindustrie: er zijn talloze gebieden waar technische innovaties aan de orde van de dag zijn. Deze wereld vraagt om slimme, nieuwe ontwikkelingen en producten in al deze branches. De enige voorwaarden: nieuwsgierig en onderzoekend zijn. En het mooie is dat dit werk bijdraagt aan het oplossen (maatschappelijke) problemen. Of dat je sporters, designers of zelfs ruimtevaarders door dit werk helpt om grote prestaties neer te zetten.

Meer informatie over de 7 werelden en weten welke kansrijke beroepen er zijn voor mbo'ers en hbo'ers? Download de toolkit op: www.techniektalent.nu/7werelden

Kijktip: De 7 werelden van techniek via: vimeo.com/techniektalent

Waarom bedrijfsbezoeken (nog) niet effectief zijn

Basisscholen besteden regelmatig tijd aan bedrijfsbezoeken. Ze zijn nuttig om leerlingen kennis te laten maken met de relatief onbekende wereld van techniek. Maar de positieve effecten ervan laten, ondanks enthousiaste geluiden van alle betrokkenen, nog te wensen over.

**Met collega Tim Post bestudeerde Juliette Walma van der Molen in de studie 'Effects of company visits on Dutch primary school children's attitudes toward technical professions' de houding en de beeldvorming van 500 basisschoolleerlingen ten opzichte van de technische sector.*

Bedrijfsbezoeken aan technische bedrijven blijken de houding en beeldvorming van leerlingen ten opzichte van bèta en techniek niet te verbeteren. Kinderen hebben na hun bezoek aan technische bedrijven nog steeds een smal beeld van de technieksector: saai, voor nerds, daar werken vooral mannen. Ook vinden ze een technische opleiding niet aantrekkelijk. Dit blijkt uit onderzoek* van Juliette Walma van der Molen, hoogleraar Talentontwikkeling, Wetenschap en Techniek aan de Universiteit Twente. De oorzaken moeten volgens haar grotendeels worden gezocht in de manier waarop bedrijfsbezoeken zijn georganiseerd. Waar wringt volgens de hoogleraar de schoen? Walma van der Molen noemt vier oorzaken én oplossingen:

OORZAAK 1 Bedrijfsbezoeken zijn te geïsoleerd

‘Een groot probleem is dat bedrijfsbezoeken vaak geïsoleerd plaatsvinden. Ofwel: het blijft bij “een bezoekje” en er wordt verder in het reguliere onderwijs weinig mee gedaan. Een enkel bedrijfsbezoekje zonder actieve rol van de leraar heeft geen positieve invloed op het oriëntatieproces.’

OPLOSSING ‘Bereid bezoeken goed voor met de leerlingen: gebruik foto's, websites, slide shows, integreer de bezoeken in de lesstof, bezoek verschillende bedrijven. Een doordachte selectie van bedrijven zorgt dat de leerlingen een beeld krijgen van verschillende type technische bedrijven: zowel traditioneel als modern, zowel groot als klein.’

OORZAAK 2 Er is gebrek aan kennis over baankansen

‘Ouders en leerlingen hebben te weinig kennis over de kansen op een baan in de techniek.’

OPLOSSING ‘Betrek ouders voorafgaand aan een bedrijfsbezoek en informeer hen over het belang van techniek in de samenleving en op de baankansen in de technische sector die vele malen hoger liggen dan in de administratieve beroepsrichtingen. En laat ook zien welke beroepen er allemaal zijn en gaan komen.’

OORZAAK 3 Er is geen aandacht voor onjuiste beeldvorming

‘Er wordt gedacht dat een baan in de technische sector op mbo-niveau minder status heeft, dat het minder verdient, dat het vies, eendimensionaal machinewerk voor mannen is. Veel jongeren hebben niet of nauwelijks een realistisch beeld van de mogelijkheden die de technieksector te bieden heeft. Het ontbreekt jongeren aan rolmodellen, aan mensen in hun omgeving die werken in de techniek en hen kunnen inspireren.’

OPLOSSING Deze stereotypen kun je in de klas (via een groepsdiscussie) en via ouderavonden bespreken en eventueel weerleggen.’

OORZAAK 4 Er wordt (te) laat mee begonnen

‘Kinderen van vier tot negen jaar zijn nog niet actief bezig met hun beroepskeuze. Maar ze krijgen wel te maken met stereotiepe denkbeelden over techniek. Daarmee sluiten meisjes bijvoorbeeld beroepen uit die zij niet vinden passen bij hun geslacht. Confronteer je hen al in deze fase met bijvoorbeeld vrouwelijke rolmodellen dan kan vroege uitsluiting van techniek bij meisjes worden voorkomen. Bij jongeren van tien tot twaalf jaar is er iets anders aan de hand. Zij zijn geneigd beroepen uit te sluiten die niet passen bij hun sociale klasse.’

OPLOSSING Begin niet pas in groep 8. Betrek kinderen en hun ouders in groep 6 en 7 al bij de bedrijfsbezoeken. Deze leerlingen zijn nieuwsgierig en onderzoekend en opvallend vaak geïnteresseerd in nieuwe technologieën als klimaatbeheersing. Laat leerlingen inzien dat ze zelf met oplossingen kunnen komen als het gaat om uitdagingen van de samenleving, en dat dat juist in de technische sector mogelijk is.’

'Laat leerlingen zélf de vragen stellen'

Hubertien Kappert, leraar groep 7 en techniek coördinator op de Gerardus Majella basisschool in Broekland houdt zich bezig met het integreren van Wetenschap & Techniek in het lesprogramma en organiseert bedrijfsbezoeken. Wat zijn haar ervaringen?



Hubertien Kappert

Hoe was jullie laatste bedrijfsbezoek?

'Dat was met groep 8 naar DSM. De voorbereiding was in de klas met een medewerker van DSM die enthousiast over zijn werk vertelde, vragen beantwoordde en proefjes begeleidde. Diezelfde week bezochten we DSM. Na uitleg over wat we te zien zouden krijgen, voorzorgsmaatregelen (witte jassen aan,

haarkapjes) en wat te doen bij calamiteiten, werd de groep gesplitst voor het praktijkdeel. We keken rond in de spuitrij, we mengden kleuren, schilderden met eigeel en zochten uit wat het materiaal met de grootste draagkracht was.'

Waarom vinden jullie bedrijfsbezoeken belangrijk?

'We willen leerlingen laten zien dat Wetenschap & Techniek noodzakelijk is om onze leefomgeving leefbaar te maken en te houden. Door inspirerende verhalen van bedrijven worden leerlingen geraakt en nieuwsgierig. Kanttekening is dat het voor leerlingen in het basisonderwijs moeilijk is om al zo jong te beslissen over hun toekomst. Momenteel houd ik me bezig met het opzetten van bedrijfsbezoeken voor groep 5-8 aan bedrijven in ons eigen dorp. Broekland is een kleine gemeenschap en door met de kinderen in bedrijven te gaan kijken, verstevig je ook de band tussen het bedrijf en de inwoners van Broekland.'

Waarop selecteert u bedrijven?

'Ik heb een aardig netwerk en ook ouders weten mij te vinden. Soms komen bedrijven gewoon op ons pad. De Broeklandse bedrijven selecteer ik op basis van wat er aan wetenschap en techniek binnen een bedrijf aanwezig is. Denk aan installatie-techniek, metaalbouw, engineering, innovaties in de land- en tuinbouw en reclamebelettering/interieurdecoratie. Ik benader een bedrijf, ga op bezoek en leg uit waarom wij graag een bedrijfsbezoek zouden willen doen. Samen met het bedrijf maak ik een opzet die ik verder uitwerk. Hierbij is het belangrijk dat er een wisselwerking komt tussen school en bedrijf. Uiteindelijk staat er een lessenserie van maximaal drie uur waarin het bezoek wordt voorbereid. Het bedrijfsbezoek is de afsluiting van de lessenserie. Tot slot zoek ik samen met mijn collega's bij welk thema dit bedrijfsbezoek het beste aansluit.'

Wat gaat goed, wat kan beter?

'Leraren waren aanvankelijk wat huiverig. Niet voor het bezoek zelf, maar voor de voorbereiding ervan. Want ja, er zijn

natuurlijk heel veel dingen die gedaan moeten worden en dan komt zo'n voorbereiding er ook nog bij. Gelukkig verlopen de bedrijfsbezoeken steeds vlotter. Voor school zou ik graag zien dat er een doorgaande lijn gaat komen. Een speerpunt voor mijzelf is om ook de onderbouw (groep 1-4) meer te betrekken. Er gebeurt in deze groepen al zoveel. Ze gaan kijken op de boerderij of er komt een automonteur vertellen op school. Het zou mooi zijn als we dit meer kunnen samenvoegen.'

Heeft u een gouden tip voor scholen?

'Zorg dat je een bedrijfsbezoek voorbereidt. Ga niet zomaar naar een bedrijf maar geef leerlingen vooraf informatie, maak hen nieuwsgierig, prikkel om vragen voor te bereiden. Hierdoor kijken leerlingen met andere ogen rond in het bedrijf. Laat leerlingen zelf de vragen stellen, zo ontstaat er een wisselwerking tussen leerlingen en de medewerkers waar iedereen enthousiast van wordt.'

Bedrijfsbezoek in het VO

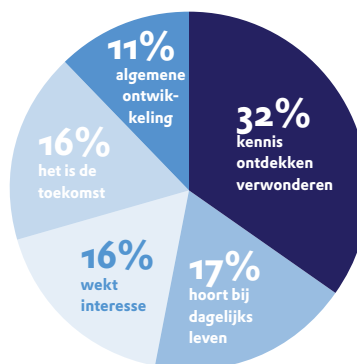
Niet alleen in het basisonderwijs vinden bedrijfsbezoeken plaats, ook in het voortgezet onderwijs zijn bedrijfsbezoeken een belangrijk middel om leerlingen te begeleiden bij loopbaan-oriëntatie en het reflecteren op eigen competenties. Zo brachten de 430 leerlingen van het **Technisch College in Velsen** bezoeken aan onder andere Tata Steel, Crown en van Gelder, Damen Scheepswerf, De Saffierwerf in IJmuiden en Dell. **Directeur Nelie Groen:** 'We proberen excursies zo in te richten dat ze gaan naar bedrijven die model staan voor een sector, en voorbeelden zijn van extreme techniek binnen een bepaald bedrijf. Zoals het staal walsen bij Tata Steel of de voorbereiding van een te waterlating bij een grote werf als Damen.' Allemaal excursies waarbij zowel leerlingen als leraren zich goed kunnen oriënteren op de bedrijvigheid in de brede regio. Maar de school wil meer. Groen: 'We gaan bezoeken meer verbinden aan de lessen door middel van een voorbereidende gastles met een gerichte opdracht. Binnenkort brengen we die proactieve aanpak in praktijk bij Van Oord, de bouwer van de zeeluis in IJmuiden.' Groen droomt nog van een platform waar bedrijven bedrijfsbezoeken zelf aanbieden en scholen kunnen kiezen uit verschillende rondleidingen en thema's.

Als school je bedrijfsbezoek effectiever maken?

Download de whitepaper 'Bedrijfsbezoeken: doe het goed of doe het niet' via techniektalent.nl/bedrijfsbezoeken

5 x het belang van W&T (volgens leraren)

Waarom vinden leraren het belangrijk dat scholen aandacht besteden aan Wetenschap & Techniek? 86 procent van de leraren vindt dat (heel) belangrijk. De meest genoemde reden? Het laat kinderen kennismaken met het vakgebied en leert hen ontdekken en verwonderen. Tegelijkertijd vindt bijna de helft van de leraren dat het basisonderwijs onvoldoende aandacht besteedt aan Wetenschap & Techniek.



Waarom vinden leraren het belangrijk dat scholen aandacht besteden aan wetenschap en techniek?

1. Het laat kinderen kennis maken met het vakgebied en leert hen ontdekken en verwonderen (32%)
2. Het is onderdeel van het dagelijks leven (17%)
3. Het kan de interesse wekken van kinderen (16%)
4. Het is de toekomst (16%)
5. Het is goed voor de algemene ontwikkeling (11%)

Bron: Peiling onder 500 leraren door TNS NIPO in opdracht van TechniekTalent.nu

Kijk voor nog meer cijfers op: www.techniektalent.nu

Zo koppel je W&T aan de Kinderboekenweek

'Wat gebeurt er als je ouder wordt?' 'Hoe werkt een leesbril?' 'Werkt anti-rimpelcrème echt?' Vragen die aansluiten op het thema van de Kinderboekenweek 2016: Oma's en opa's, voor altijd jong. Om leraren op de basisschool inspiratie te geven voor een W&T-les die past bij de Kinderboekenweek, heeft TechniekTalent.nu een (kosteloos) voorbeeldles ontwikkeld.

Download de les op:

www.techniektalent.nu/kinderboekenweek



Hoe integreer je techniek in je lessen?

W&T biedt verschillende mogelijkheden tot vakintegratie. Maar hoe doe je dat? In deze drie praktische publicaties krijg je handvatten hoe je W&T direct kunt toepassen in de klas.

1. Taal in de context van W&T
2. Onderzoeken in de rekenles
3. Lesson Study

Meer informatie en downloaden kan op:
www.platformbetatechniek.nl/publicaties

95% van onze leefomgeving bestaat uit techniek. Zonder wetenschap en technologie zou onze levensverwachting nu **27 jaar** zijn. Van de meisjes die nu geboren worden, wordt de helft **honderd jaar**. Dat hebben we te danken aan de technologische vooruitgang. Door technologische ontwikkelingen verandert onze samenleving steeds sneller.

Amito Haarhuis, Adjunct-directeur Science Center NEMO

Dit zijn de 20 banen van de toekomst

Van 'Drone-piloot' tot 'D-printing Handyman'. Benieuwd naar de toekomstige beroepen van je leerlingen? Op dewerkmarkt.nl staan twintig nieuwe beroepen of loopbanen, die waarschijnlijk binnen tien jaar zullen komen. Sommige van deze banen bestaan nu al (gedeeltelijk), maar daar zal binnenkort de vraag sterk naar groeien.



Eerste Hulp bij Technie koriëntatie

Wat weten je leerlingen over werken in de techniek? Hoe kun je ze helpen bij beeldvorming? En hoe zorg je dat de activiteiten die je als school organiseert daadwerkelijk effect hebben? TechniekTalent.nu heeft een set boekjes ontwikkeld met praktische, loopbaangerichte vragen voor leerlingen. Handig voor

decanen, mentoren en leraren tijdens de voorbereiding, uitvoering en reflectie op verschillende beroepsoriënterende activiteiten in de techniek. Download de informatie vanaf: www.techniektalent.nu/ehbto



Beroemde ingenieurs die de wereld veranderden

Ingenieurs hadden en hebben nog steeds een grote invloed op het dagelijkse leven. Deze vijf ingenieurs hebben met hun technische uitvindingen een grote bijdrage geleverd aan de moderne wereld.

Leonardo Da Vinci: (1452-1519)

Was zijn tijd ver vooruit. Veel van zijn uitvindingen leken op dat moment onmogelijk. Het kogellager, de parachute, het machinegeweer en het duikpak zijn pas na zijn dood gemaakt.

Alessandro Volta: (1745-1827)

Vond de zuil van Volta uit, de eerste directe elektrochemische batterij waarmee elektrische stroom opgewekt kon worden.

Ada Lovelace: (1815-1852)

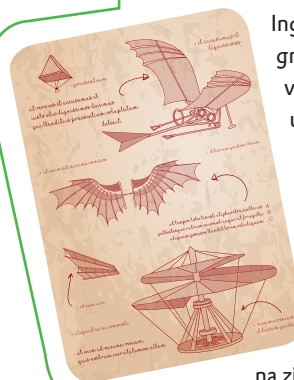
Was een Britse wiskundige. Bekend om haar beschrijving van de analytische machine, de vroege mechanische computer voor algemeen gebruik. Ze wordt gezien als de ontwerpster van het eerste computerprogramma.

Marie Curie: (1867-1934)

Was een pionier op het gebied van de radioactiviteit, ontving twee Nobelprijzen en ontdekte de elementen polonium en radium.

Alan Turing: (1912-1954)

Is de pionier op het gebied van informatica. Hij ontwikkelde het binaire systeem dat nu in alle computers wordt gebruikt.



Bedrijfsbezoek in 5 stappen

Jacques Wielandt is instructeur Engineering & Maintenance bij KLM voor technici van de Boeing 747. Af en toe geeft hij ook gastlessen aan middelbare scholen op school of bij KLM zelf. Een bedrijfsbezoek aan zijn afdeling, wat recent plaatsvond, bestaat uit 5 stappen:

1. KLM bezoekt de school om techniek daar onder de aandacht te brengen en leerlingen te interesseren voor de luchtvaart.
2. Per bezoek kiest KLM één thema uit, bijvoorbeeld de isolatiedeken die het vliegtuig op hoge hoogte moet isoleren tegen de kou. Die deken absorbeert water, wat niet de bedoeling is en daar moet een oplossing voor komen.
3. Na het bedrijfsverhaal geeft KLM de leerlingen een opdracht mee: bedenk een oplossing voor dit probleem. In diezelfde week krijgen de leerlingen een rondleiding bij de luchtvaartmaatschappij. Ze zien het vliegtuig en de isolatiedeken.
4. Terug op school bedenken de leerlingen een oplossing voor de absorberende isolatiedeken en werken die uit tot een presentatie.
5. Twee dagen later komen de leerlingen weer bij KLM en delen de door hen bedachte oplossing.



Leerlingen interviewen hun meesters

‘Techniekonderwijs geven, hoe doe je dat?’

meester
Oscar

Een auto van satéprikkers maken. Of die app waarmee je kunt zien of de tomatenplant wel genoeg licht en water krijgt. Koen (9), Pepijn (9) en Izanne (8) leerlingen van IKC Laterna Magica in Amsterdam hoeven niet lang na te denken als ze hun leukste techniekproject moeten noemen. Maar wat vinden hun leraren nou precies van techniekonderwijs? Ze vragen het aan meester Danny en meester Oscar.

Izanne

Izanne: Vind je het leuk om techniekonderwijs te geven?

Danny: ‘Ik vind techniekonderwijs het leukste wat er is. Kinderen kunnen je zo verrassen. Laatst waren we bezig met zand scheppen en ontstond er uit het niets een gesprek over de vraag of de aarde rond is. Dat is prachtig om mee te maken. En soms blijkt iets wat je niet verwacht had, toch te kunnen. Zoals die keer dat we torens van papier gingen maken. Ik dacht dat die niet heel hoog konden worden, maar sommige leerlingen bouwden ze helemaal tot aan het plafond. Als je zelf verrast wordt, dat zijn de mooiste momenten.’

Oscar: ‘Ik word ook vaak verrast, laatst nog toen we gingen zagen. Dan heb ik net uitgelegd hoe je dat het beste kunt doen - onder een schuine hoek naar beneden van je af - en dan beginnen allemaal kinderen onder een schuine hoek naar boven te zagen. Wat inderdaad handiger is als je niet zo groot bent.’

Izanne: Heb je zelf vroeger ook techniekonderwijs gehad?

Danny: ‘Niet op de basisschool, wel op de laboratoriumopleiding die ik later heb gedaan. Maar voor ik op de middelbare school kwam, had ik nog nooit een hamer in mijn handen gehad. Zonde, want techniekonderwijs gaat om het aanleren van een onderzoekende, nieuwsgierige houding en daar kun je niet vroeg genoeg mee beginnen.’

Oscar: ‘Je leert werken met de middelen die je hebt. Gaan we een stoel maken en blijken de planken

niet op de juiste maat? Hoe lossen we dat op? Improviseren, daar heb je veel aan in het leven.’

Koen en Pepijn: Techniekonderwijs geven, hoe doe je dat?

Danny: ‘Ik zet het liefst wat spullen neer en kijk dan waar we uitkomen. Dat kan alle kanten opgaan.’



Izanne

Pepijn

meester
Danny

ster
ar

Ik vul bijvoorbeeld een bak met water en zet die in het lokaal neer, samen met wat verschillende materialen. Dan gaan kinderen kijken of ze iets dat normaal gesproken zinkt, toch kunnen laten drijven. Of ik heb wat schalen met verschillende kleurstoffen en dan komen kinderen er zelf achter hoe ze door mengen weer nieuwe kleuren kunnen maken. Techniekonderwijs bestaat voor mij uit kijken, veel kijken. “Biologische momentjes”, noem ik dat wel.

Oscar: ‘Heel herkenbaar. Je biedt iets aan en vervolgens ga je eerst kijken wat er gebeurt. Af en toe grijp ik natuurlijk in, bijvoorbeeld als ik iemand zie worstelen met een paar zware schroeven. Of als iemand uren lang aan het ploeteren is met een krankzinnig uitziend blok hout dat in alle kleuren van de regenboog wordt geverfd. Dan ga ik even vragen of alles wel goed gaat.’

Izanne: *Is techniek meer iets voor meisjes of voor jongens?*

Danny: ‘Dat is een goede vraag. Het is natuurlijk voor allebei, maar ik zie wel verschillen. Bij lastige opdrachten denken jongens vaak: Oh, dat doe ik wel even. Meisjes zijn soms wat afwachtender, twijfelen of ze het wel kunnen. Het is mooi om te zien hoe ze die houding op een gegeven moment van zich afschudden. Dan zie je ze denken Planten kweken, een stoel maken? Ik ga het gewoon doen!’

Koen

Koen en Pepijn: *Wat is het grootste verschil tussen techniekonderwijs en knutselen en tekenen?*

Oscar: ‘Techniekonderwijs maakt meer lawaai! Maar verder zijn er veel raakvlakken en die wil ik graag verder uitwerken. Nu melden zich bij een techniekproject vooral jongens en een paar enthousiaste meisjes. Maar neem nou iets als sieraden maken, waarvoor je metaal heel precies moet kunnen buigen. Dat vinden meisjes vaak interessant én het heeft veel met techniek te maken.’

Pepijn

Koen en Pepijn: *Welk materiaal gebruik je het meest bij techniekonderwijs?*

Oscar: ‘We werken het meest met hout. Dat hebben we gebruikt toen we stellages gingen maken voor de opslagruimte. En voor de decors van de zwiigende film die we hebben opgenomen. Het liefst maak ik dingen waar je echt iets mee kunt. Met vaderdag wilde iedereen bijvoorbeeld iets voor zijn of haar vader maken. Maar leerlingen krijgen ook veel inspiratie van het internet en Youtube-filmpjes. Laatst pikte een groepje leerlingen bijvoorbeeld daar het idee op om een bordspel te gaan maken. En een tijdje geleden waren wat andere leerlingen enthousiast over een filmpje waar uit een massief stuk hout een kano werd gemaakt. Een paar uur zwoegen later komen ze er dan achter dat het toch niet zo makkelijk is.’

Izanne: *Wat is voor jou de perfecte les?*

Danny: ‘Als je leerlingen in het begin ziet twijfelen of ze iets wel kunnen en dat ze het dan toch voor elkaar krijgen. Bijvoorbeeld toen we zelf stoelen gingen maken en best stevige planken moesten doorzagen. Maar uiteindelijk lukte het. Kinderen over zo’n drempel heen helpen, dat is heel bijzonder.’ ■



Koen

meester
Oscar

meester
Danny

De laboratoriumratten van Laterna Magica

Basisschool Laterna Magica (600 leerlingen) was één van de genomineerden voor de TechniekTrofee Inspiratieprijs van dit jaar, een prijs voor de school met het meest inspirerende idee om wetenschap en techniek in het onderwijs te verankeren. ‘Wij willen in onze unit een laboratorium inrichten waar kinderen van drie tot en met acht jaar proefjes kunnen doen en waarin vervolgens kennisoverdracht centraal staat,’ vertelt Lieke Bovée-Verheijen, unitleider bij Laterna Magica. Het uitgangspunt is dat die proefjes voortkomen uit vragen waar deze “laboratoriumratten” zelf mee komen. Die opzet sluit goed aan bij natuurlijk leren, de onderwijsfilosofie van Laterna Magica, waar leerlingen eigenaar zijn van hun eigen leerproces.

Techniekonderwijs: must of niet?

'Techniek moet een vast onderdeel zijn van het curriculum op de basisschool,' zegt Chris van Bokkum, directeur TechniekTalent.nu in zijn voorwoord (p.3). Hoe kijken onderwijs, bedrijfsleven en onderzoekers hier tegenaan?

'Scholen móéten kinderen op die maatschappij voorbereiden'

Christine van der Kamp, techniekcoördinator en lid van de PLG techniek, basisschool Klim-Op, Hoogerheide (NB):



'Ja, want techniek en ict zijn onderdeel van de maatschappij. Scholen horen kinderen op die maatschappij voor te bereiden. Bij ons is

techniek vanaf komend schooljaar dan ook verplichte kost. Vanaf groep 1 t/m 8 geven we technieklessen in een speciaal technieklokaal. Ons uitgangspunt is zélf ontdekken. Hoe iets werkt, moeten leerlingen zelf uitvinden aan de hand van verschillende opdrachten. Wat doet een spiegel? Hoe maak je een weegschaal? Zet een trekpop in elkaar of bouw een miniatuurbrug. Zo stimuleren we creatief en oplossingsgericht te denken, vaardigheden waar de arbeidsmarkt nadrukkelijk om vraagt.'

'Ja, want onbekend maakt onbemind'

Peter Scheepbouwer, vmbo-docent produceren, installeren en energie Van der Meij College, Alkmaar:

'Structureel aandacht voor techniek op basisscholen is een must. Nu maakt onbekendheid techniek onbemind. Ouders en leerlingen weten vaak onvoldoende welke kansen een techniekopleiding biedt.

Gelukkig is het al minder dan vroeger. Jarenlang was techniek "vies", niet interessant. De laatste tijd hoor ik leerlingen zeggen: "Oh, eigenlijk best leuk." Betere informatie over techniek lijkt te helpen. Zoals uitgebreidere voorlichting en technieklessen op basisscholen, die de overheid landelijk verplicht heeft gesteld. Ook doen onze leerlingen in vmbo-2 aan "praktische sectororiëntatie", waarbij ze kennismaken



met de verschillende afdelingen door een dagdeel mee te lopen. Pas als leerlingen daadwerkelijk met techniek aan de slag gaan, ontdekken ze hoe breed het vak is: van asfaltlegger en afvalontwerper tot laptopreparateur en robotadviseur'.

'Onderwijs moet structureel optrekken met bedrijfsleven'

Jojanneke Meeuis, communicatiemanager, hightechbedrijf ASML, Veldhoven:



'Met het verplicht stellen van techniekonderwijs alleen ben je er niet. Scholen zouden structureel moeten optrekken met bedrijven.

Dat gebeurt weinig, waardoor het aantal leerlingen dat voor techniek kiest niet toereikend is voor de grote vraag aan technici. Het is essentieel dat leerlingen al vóór ze een profielkeuze maken enthousiast worden gemaakt voor techniek. Hoe? Wij werken bijvoorbeeld samen met partnerscholen in de regio. Met deze scholen hebben we afgesproken dat ze een vast aantal lesuren aan techniek besteden, wisselend per school. Leerlingen komen ook bij ons langs voor proefjes in onze laboratoria, zoals een licht- of bewegingsexperiment. ASML werkt daarnaast mee aan gastlessen. Onze technici helpen in de klas met experimenten, zoals het uitelkaar halen van een telefoon. Voor meisjes hebben we bijzondere aandacht. Tijdens speciale techniekdagen laten we meiden met *virtual reality (VR)* zien dat techniek meer is dan wat geknoei met kabeltjes.'

'Ja, en wel zo vroeg mogelijk'

Kara Vloet, docent-onderzoeker, lectoraat Didactiek van het Techniekonderwijs, Fontys Pedagogisch Technische Hogeschool, Eindhoven:



'Absoluut en wel zo vroeg mogelijk. Al op de basisschool moeten leerlingen in alle groepen ontdekken dat techniek overall om hen heen is en dat techniek heel leuk is. Leraren spelen in de kennisoverdracht en het enthousiasmeren een cruciale rol. Zij moeten hun didactiek vanuit de vakinhoud afstemmen op de verschillende niveaus en interesses binnen de groep, en bijvoorbeeld ook gericht meisjes aanspreken. Het is de kunst om alle leerlingen te laten innemen: techniek is ook iets voor mij. Het gaat om het doorbreken van stereotypen.

Ik heb ooit onderzoek gedaan naar hoe je meer meisjes in het VO enthousiast krijgt voor technische beroepen. Deze meisjes dachten vaak dat techniek "iets moeilijks" is. Ze hadden een beperkte opvatting van techniek, beseften niet dat er ook in sectoren met veel vrouwen technische beroepen zijn, zoals radiolaboranten in de zorg. Met voorlichting en praktijkvoorbeelden kun je zo'n beeld veranderen.'