

januari 2020

marktplaats 26

MAGAZINE VAN DE STICHTING AGORA



Wetenschap & technologie

Onderzoeken, ontwerpen en maken

Leren aan de Zaan

inhoud nr 26



- 03 Marktwaarde
- 04 Van Leren aan de Zaan naar Leren bij Agora
- 06 Educatieve vrijheid
- 08 Wetenschap en technologie op de kaart
- 10 Het Expertisecentrum Wetenschap en Technologie
- 12 Techniek op De Golfbreker
In gesprek met Ron Drukker, Jolien Duin en Pim Gorter
- 14 Zelf op onderzoek uitgaan
Onderzoekend Leren in Passend Onderwijs
- 16 W&T-onderwijs in de klas, gewoon doen!
- 20 Fotoreportage: Leren aan de Zaan 08
- 22 Een vreemde eend in de bijt
Onderzoekend en ontwerpend leren in de Kangoeroegroepen
- 24 Waarom maken?
- 27 PLG W&T
- 28 Maakt, mensen, maakt! Want het raakt de essentie van wie we zijn
Interview met Marion Poortvliet
- 29 Boekentips
- 30 De MakerSpace op Het SchatRijk
- 33 Laat kinderen weer timmeren, zagen en solderen op school!
- 34 Ieder kind kan leren programmeren
Interview met Ingrid Gerrmann
- 35 Colofon

Van de redactie

Onderzoeken, ontwerpen en maken

Het zijn sleutelwoorden voor Wetenschap en Techniek (W&T) bij Agora. Ze zeggen iets over hoe wij omgaan met de trainingssfeer Wetenschap en Filosofie uit hetbildungsagoramodel en zeggen iets over ons onderwijs

Reacties & suggesties:
redactie@agora.nu

en hoe we daarmee omgaan op onze scholen. Tijdens het Agoracongres Leren aan de Zaan, op 25 september 2019, waren de schijnwerpers gericht op Onderzoeken, Ontwerpen en Maken. In deze Marktplaats blikken we niet alleen terug op deze dag, maar laten we ook zien welke expertise er is rondom wetenschap en

techniek* bij externe partners en de voorbeelden uit onze eigen praktijk, scholen en collega's die werken aan hun persoonlijke bildung en die van de leerlingen.

**In deze Marktplaats wordt de term techniek door enkele auteurs, naar nieuwe inzichten, vervangen door 'technologie'.*



Auteur: Angelieke Carpentier, directeur van cbs Wij-land

Wij-land ligt in de weilanden van de Zaanse polders. Wij-land is van ons allemaal, in evenwicht met de natuur en duurzaam voor ons en onze omgeving. Wij-land biedt een goede bodem voor de brede vorming van jonge mensen op de wereld van straks.

Er is een tekort aan technici, terwijl de huidige samenleving schreeuwt om wetenschappelijke en technische kennis. De maatschappij kijkt uit naar kinderen met vaardigheden als creativiteit, ondernemingszin, kritisch denken, samenwerken en ICT-geletterdheid. Kinderen blijken vaak razend enthousiast wanneer ze mogen experimenteren, onderzoeken en zelf oplossingen kunnen bedenken. Ze verkennen de wereld, zijn nieuwsgierig, oplossingsgericht en ze houden ervan dingen te maken en te doen. Het is op deze manier dat kinderen hun eigen, unieke talenten ontwikkelen.

En daar dragen wij op cbs Wij-land aan bij! Ons onderwijs is erop gericht dat kinderen zelfstandig op onderzoek uit kunnen gaan, op een creatieve manier tot oplossingen kunnen komen, ze genoeg vaardigheden hebben om eenvoudige technologische problemen op te lossen en materiaal kunnen bewerken met divers gereedschap. Daarbij stellen we eisen aan zowel het proces (hoe doe je?) als het product (hoe is het resultaat?).

Dit jaar ligt de focus op Wetenschap & Techniek. In onze Wetenschap- en Technieklokken, waar wij dit schooljaar mee zijn begonnen, gaan wij een blijvende structuur aanbieden waarbinnen kinderen veilig kunnen oefenen, onderzoeken, experimenteren, ontwerpen, leren en toepassen. De meeste kinderen komen, als zij op Wij-land starten, voor het eerst in aanraking met Wetenschap & Techniek. Ik verwacht dat het thema een uitstraling heeft naar alle kinderen. Het is een mooi project en het betekent zoveel voor de kinderen en hun toekomst.' ◀



Van Leren aan de Zaan naar Leren bij AGORA

| Auteur: Taco Keulen |

Op 25 september 2019 beleefden we met elkaar een prachtige 'Leren aan de Zaan 8'.

Boeiende lezingen door gezaghebbende sprekers en heel inspirerende workshops. In de artikelen in deze editie van Marktplaats zien we onderwerpen hiervan terug. Ook was er tijdens Leren aan de Zaan ruimte voor ontmoeting en kon een ieder kennis nemen van de hoofdlijnen van onze Koers 2019-2023. Voor een behoorlijk deel van de aanwezigen was dit gelukkig meer een opfrissing dan een kennismaking: zij hadden deel genomen aan de werkgroepen waar Koers 2019-2023 uit voort is gekomen. In de muzikale afsluiting van Leren aan de Zaan beleefden we de vijf Agora-beloften op muzikale wijze in het ritme van de Bolero van Ravel. Deze beloften zijn niet nieuw. In Koers 2019-2023 begint Agora niet met compleet nieuwe beleidsrichtingen, maar bouwt het voort op het vorige. Met name in de vijf beloften werken we aan een vervolg. Deze beloften vormen als het ware de bril waardoor we naar kinderen en naar goed onderwijs kijken. Het zijn ook punten waarop we ons willen onderscheiden, die ons onderwijs tot Agora-onderwijs maken. We hebben in de achterliggende jaren de beloften aangetipt, maar zijn er nog niet klaar mee. Dit betekent dat we de komende jaren gaan door-ontwikkelen.

Onze beloften zijn:

- **Inclusiviteit:** wij willen er zijn voor iedereen en bieden iedereen gelijke kansen;
- **Duurzaamheid:** wij gaan zorgvuldige en langdurige relaties aan;
- **Bildung:** wij bieden een brede ontwikkeling voor kinderen;
- **Bijzonder Onderwijs:** inspiratie en bezieling halen we uit christelijke waarden;
- **Talentontwikkeling:** wij stimuleren kinderen en medewerkers tot optimale ontplooiing.

Deze beloften, onderdeel als het ware van het Agora DNA, worden in Koers 2019-2023 aangevuld met een viertal speerpunten. Deze zijn gerelateerd aan de huidige stand van zaken in de samenleving en in het onderwijs en geven richting aan ontwikkeling.

1

Allereerst **Flexibel Organiseren:** We willen ons onderwijs flexibiliseren zonder in te leveren op kwaliteit. Dit laatste is erg belangrijk: niet aan kwaliteit inboeten. We willen flexibel organiseren om onder andere de praktische gevolgen van het lerarentekort op te vangen, maar ook om aan kwaliteit te winnen. Het beeld van één leraar, die een klas kinderen op alle aspecten van het onderwijs en ten aanzien van wat de samenleving vraagt,



adequate begeleiding kan bieden is ingehaald. Niet alleen kunnen we niet blijven doen wat we deden, maar zullen per school en op maat van de specifieke omstandigheden daar tot aanpassingen moeten komen. Een mooie uitdaging!

2

Bildung: Naast de reguliere vakken en kennisoverdracht is aandacht nodig voor de brede vorming van kinderen. Een snel veranderende samenleving vraagt veel van de persoonlijke basis van mensen. We willen dat over vier jaar op alle scholen van Agora de brede vorming van kinderen een geïntegreerd onderdeel uitmaakt van het onderwijs.

3

Agora als leer- en leefgemeenschap: de ambitie is dat Agora een leer- en leefgemeenschap vormt waarin medewerkers van betekenis zijn voor elkaar. We inspireren elkaar, steunen elkaar en springen bij. Naast de eigen school, voel en ervaar je ook dat je onderdeel uitmaakt van een groter geheel, van Agora.

4

Kwaliteitscultuur: de ambitie is het stelsel van kwaliteitszorg door te ontwikkelen, waarmee niet alleen het bestuur zich actief verantwoordt, maar ook scholen en individuele medewerkers.

Bildung is daarbij -zonder iets van de waarde van de andere speerpunten af te doen- een heel belangrijke. Wat hierin opvalt is dat Bildung zowel één van de beloften is, als één van de speerpunten voor de komende vier jaar. Bildung is direct gerelateerd aan het onderwijs en is de afgelopen jaren naar de buitenwereld ook kenmerkend geworden voor onze scholen. We willen met onze kinderen naast de bekende vakken werken

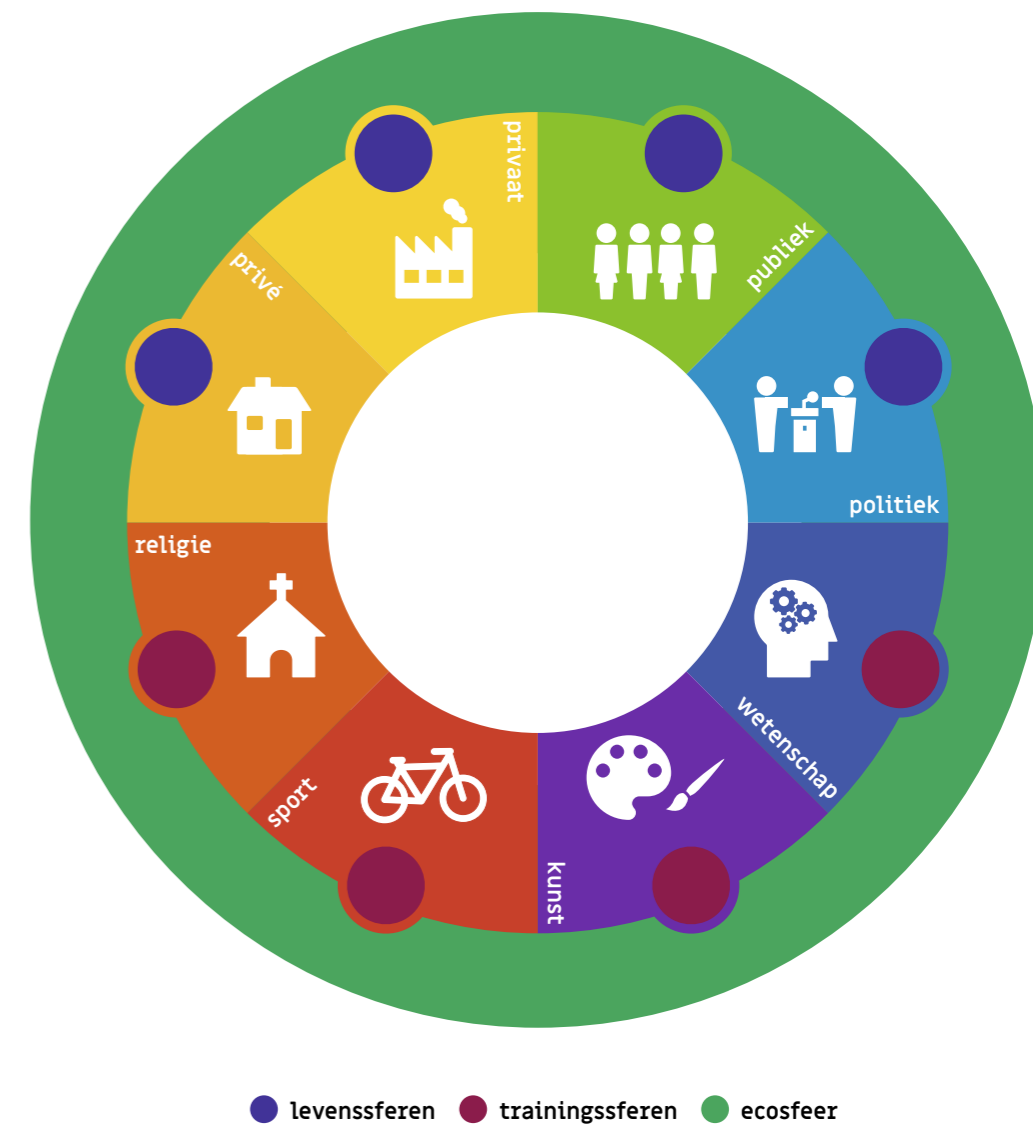
aan hun brede ontwikkeling. Die geeft hen de basis om zich staande te houden in een sterk veranderende wereld, waarin standaardoplossingen niet werken. Hiervoor zijn zowel stevigheid en zelfvertrouwen nodig om keuzes te dūrven en te kūrnen maken. Net als flexibiliteit en beweeglijkheid om tot aanpassingen te komen en je draai te vinden.

Bij het vorige meerjarenbeleid hebben we het Bildungsagoramodel geïntroduceerd met vier leef-sferen en vier trainings-sferen. Agorabreed

is vooral aandacht uitgegaan naar de trainings-sfeer Kunst & Cultuur. In het schooljaar 2017/2018 hebben we op basis van deze trainings-sfeer het prachtige operajaar beleefd. Dit schooljaar ligt de focus op de trainings-sfeer Wetenschap & Filosofie, in het bijzonder Wetenschap & Techniek. Op een aantal scholen zijn ook de andere sferen expliciet aangevat en is nadrukkelijk het Bildungsagoramodel in het onderwijsprogramma gebruikt. Een prachtige basis voor een mooie onderwijskundige ontwikkeling! ◀

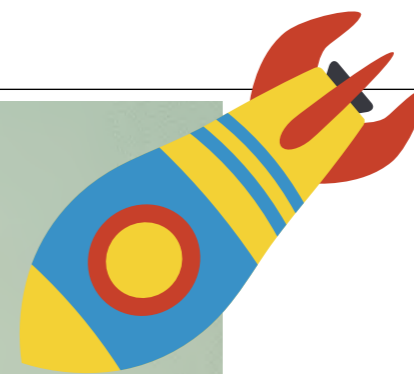
Bildung is zowel één van de beloften als één van de speerpunten voor de komende vier jaar.

Bildungsagoramodel



Educatieve vrijheid

| Auteur: Jan Bransen |



Prof. dr. Jan Bransen is hoogleraar Filosofie van de gedragswetenschappen aan de Radboud Universiteit te Nijmegen. Hij schrijft vooral over zelfkennis, gedragswetenschap en gezond verstand. Met 'Laat je niets wijsmaken' won hij in 2014 de Socrates wisselbeker voor het "meest urgente, oorspronkelijke en prikkelende" filosofieboek. Filosofie is volgens Jan Bransen een kwestie van kritisch aandacht besteden aan de vanzelfsprekendheden die er in ons achteloze woordgebruik verstopt zitten.

Bij wetenschap & techniek denk je misschien niet gelijk aan vrijheid. En waarschijnlijk denk je ook niet gelijk aan taal, aan het onderzoeken, ontwerpen en maken van zorgvuldige formuleringen. Toch heeft wetenschap en techniek van alles met taal te maken.

Op de eerste plaats krijgen alle resultaten die de wetenschap boekt een talige vorm in publicaties. Maar er zijn ook goede redenen om te denken dat onze taal zelf bij uitstek een techniek is. Dat is dan niet zo zeer een techniek die je associeert met schroeven en bouten of met electrodes en schakelingen. Maar met taal bouw je wel degelijk constructies: formuleringen waarmee je van alles kunt doen, waar je mensen in kunt laten geloven, die je ze uit het hoofd kunt laten leren en

waarmee ze – soms zelfs letterlijk – deuren kunnen openen. Maar wat heeft dat met vrijheid te maken? Wel, opnieuw, meer dan je aanvankelijk zou denken.

De tijd en de ruimte even helemaal aan jezelf hebben, dat is wat er zo heerlijk aan vrijheid is. Het lijkt er vaak op dat dat ook zo belangrijk is aan de vrijheid van meningsuiting – dat je lekker kunt zeggen wat je vindt en dat er dan niemand jouw tijd of ruimte binnenkomt om je de mond te snoeren of je met politiek correcte censuur om de oren te slaan. De complicatie in het geval van meningsuiting is echter wel dat het om *uiting* gaat, dat je het wel *gezegd* wilt hebben. Dan moet je natuurlijk

accepteren dat anderen direct ook hun vrijheid komen opeisen, omdat je met jouw uitspraken wel *hun* tijd en ruimte binnenkomt. Maar die willen zij juist even helemaal voor zichzelf hebben. Ze hebben er geen behoefte aan om jouw mening te moeten horen! Vandaar dat de vrijheid van meningsuiting zo'n lastige zaak is, omdat uiten zich altijd afspeelt in een tijd en ruimte die je juist niet alleen voor jezelf hebt.

Er is volgens mij echter een veel fundamenteleere vrijheid die zich vaak onhandig manifesteert als de vrijheid van meningsuiting, maar die in feite een andere is: de vrijheid van *meningsvorming*. Voor die vrijheid heb je de

tijd en ruimte nodig om te experimenteren, om aandachtig te observeren, om zorgvuldig te formuleren. Je moet je sensitiviteit en je taalvaardigheid kunnen ontwikkelen en kunnen verbeteren. Daarvoor is expressie en communicatie nodig, een open uitwisseling van eerste indrukken, intuïties, gevoelens, vooroordelen, overtuigingen enzovoort. De tijd en ruimte die je daarvoor nodig hebt, is er een waarin jouw mening nog niet telt als een prooi die het verdient om afgeschoten te worden, een tijd en ruimte waarin er echt geluisterd wordt, waarin we uitsluitend ons best doen om elkaar te begrijpen.

Die tijd en ruimte bestaat idealiter – en misschien moet ik tegenwoordig wel zeggen, die "bestond ooit" – aan de universiteit. Zij wordt 'academische vrijheid' genoemd, maar misschien is het beter haar 'educatieve vrijheid' te noemen, want ze hoort natuurlijk overal thuis waar geleerd en ontwikkeld wordt. Het is een tijd en ruimte die je helemaal aan jezelf hebt, maar meer dan dat nog een tijd en ruimte die anderen jou helpen creëren zodat je even helemaal kunt focussen op wat je nu precies wilt zeggen en hoe je dat het best kunt zeggen. Die anderen zullen luisteren, niet om je af te serveren en niet om zelf hun punt te scoren, maar om samen met jou zo goed mogelijk te

kunnen verkennen wat er gezegd moet worden. Wat er door jou te zeggen is. Wat er precies door jou gezegd kan worden.

Voor die educatieve vrijheid maken wij tegenwoordig veel te weinig tijd en ruimte vrij. Talkshows op tv zijn wat dat betreft een notoir probleem. Zou het niet mooi zijn als ze op de televisie ook eens een luistershow zouden uitzenden? Maar ook in het onderwijs raken we deze educatieve vrijheid meer en meer kwijt als gevolg van de vergissing te denken dat het in het onderwijs om leeropbrengsten gaat. Maar nee. Daar gaat het in het onderwijs helemaal niet om! Het gaat om ontwikkelen, om leren denken, om je verstand leren gebruiken, om *vorming*. Dat is geen kwestie van goede antwoorden op voorbeeldtoetsen verzamelen, maar van oefenen in luisteren, observeren, formuleren, analyseren – een kwestie van je taalvaardigheid leren afstemmen op wat gezegd moet worden, wat *verstaan* moet worden.

In het onderwijs heb je de tijd en de ruimte even helemaal voor jezelf nodig. Om te zeggen wat je wil, maar dat betekent natuurlijk vooral: om te leren zeggen wat gezegd moet worden als je verstaan wilt worden. Daar heb je anderen bij nodig, mensen die kunnen luisteren, en die willen luisteren. Kritisch, welwillend, constructief. Van zulke mensen kunnen er in het onderwijs niet genoeg zijn, mensen die niet vooral zelf aan het woord willen zijn, maar mensen die anderen willen uitnodigen en aanmoedigen om weloverwogen onder woorden te brengen wat hen bezighoudt. ◀



TIP GEVORMD OF VERVORMD?

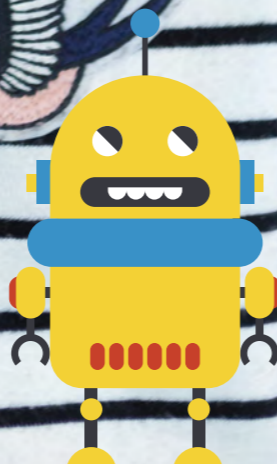
Jan Bransen is hoogleraar filosofie aan de Radboud Universiteit Nijmegen. In zijn boek 'Gevormd of vervormd?' betoogt hij dat het onderwijs niet vormt maar dat het vervormt. Dat komt doordat het uitgaat van verkeerde aannames. Neem de aanname dat je eerst jarenlang moet leren voor je kunt meedoen aan het maatschappelijk leven, of de aanname dat kennisverwerving het best in kleine brokjes gebeurt, waarbij je voortdurend toetst. Dit alles leidt tot een cultuur waarin alles meetbaar moet zijn en waarin diploma's je gevoel van eigenwaarde kunnen maken of breken. Dit zijn ideeën die meer kwaad doen dan goed. Het onderwijs kan zoveel beter. Het kan vormen, en om dat te bereiken moet het roer om. Primair onderwijs hoort te draaien om de ontwikkeling van het zelfvertrouwen, zodat kinderen hun stemmen durven te verheffen.



Auteur: Jan Bransen /
Uitgever: ISVW Uitgevers /
ISBN: 978-94-92538-57-4 /
€ 24,95

Wetenschap en technologie op de kaart

| Auteur: Edith Hilbink,
senior projectleider
Jet-Net & TechNet |



De technologie verandert razendsnel. Meer aandacht voor Wetenschap & technologie W&T in het onderwijs is nodig. Zowel vanuit het ontwikkelperspectief van kinderen als vanuit het perspectief van de Nederlandse economie. Nederland wil graag meedoen in de top en omdat technologie en innovaties de grootste drijvers zijn, hebben onderwijs, bedrijfsleven en overheid hierover in het Techniepact 2020 afspraken gemaakt.

even terug in de tijd. Dit pact werd in 2013 gesloten en had 12 doelen, waaronder 'basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan'. Dit vormde de basis voor het stimuleringsprogramma 'Kiezen voor technologie', waarbij ingezet werd op ondersteuning aan scholen om met W&T aan de slag te gaan. De regionale W&T-netwerken van schoolbesturen kregen hier een cruciale rol (met financiering) in.

W&T-netwerken centraal

Het idee was ervoor te zorgen dat het thema in steeds meer scholen op de kaart zou staan door middel van professionalisering, interessante conferenties en door binnen de netwerken onderling te leren van en met elkaar. Hoewel er door deze initiatieven en de regionale aanpak (professionalisering van leraren, versterken van samenwerking in de regio) veel in beweging kwam, bleek de praktijk weerbarstig. Toen in 2015-2016 de balans op werd gemaakt, bleken nog lang niet alle scholen W&T in het onderwijsprogramma te hebben opgenomen. Om die reden maakte het Ministerie van OCW het mogelijk dat acht bestaande netwerken (waaronder het EWT Noord-Holland 'Ieder kind een Talent') voor de periode tot 2020 opnieuw de subsidie konden aanvragen. Doel hierbij was:

- 1 meer W&T de klas in,
- 2 versterken van het netwerk en
- 3 strategisch regionaliseren ofwel nieuwe verbindingen leggen.

Inmiddels zijn we al heel wat W&T-café's, publicaties, inspiratielessen en tools verder. Er is ontzettend hard gewerkt en van elkaar geleerd. Door de inspanningen van de netwerken en vooral van alle mensen binnen de scholen staat het thema beter op de kaart.

Veel scholen werken met W&T-coördinatoren en hebben W&T en onderzoekend & ontwerpend leren (O&O) opgenomen in hun beleid, gekoppeld aan professionalisering en onderwijsvernieuwing. Regionaal wordt volop kennisdeling en inspiratie georganiseerd. José Vosbergen van stichting Surplus heeft uit de praktijk gemerkt wat de kracht van de netwerken is: "De gedachte is dat je sneller leert wanneer je het met meerdere scholen samen doet: je hebt meer succesverhalen om te delen, iedereen merkt dat fouten maken mag en het is meteen duidelijk dat er niet maar één weg naar Rome leidt"

Het netwerkeffect

De route van samenwerking tussen scholen en besturen rondom W&T en O&O is krachtig en effectief. Maar we zijn er nog niet. Enerzijds hebben nog niet alle scholen W&T een plek gegeven, anderzijds is onderwijsontwikkeling nooit klaar. W&T blijkt een vliegwiel voor andere onderwijsvernieuwingen in de scholen. Door in de praktijk samen te werken en elkaar te inspireren, wordt automatisch een meer open houding gestimuleerd. Vanuit deze open houding doen scholen inspiratie op en komt meer innovatie van de grond. Dit is nodig voor het creëren van een rijke leeromgeving en het geven van toekomstgericht onderwijs, onderwijs dat in verbinding is met de buitenwereld. Omdat we nog niet weten hoe de wereld van morgen eruit zal zien is connectie met de buitenwereld essentieel. Dus, zoek elkaar op, ga naar buiten, met de klas op stap, vraag een bedrijf om een gastles te komen geven en blijf elkaar inspireren! ◀

TIPS

Op zoek naar inspiratie voor W&T uit de regio?

- Kijk op de website van Expertisecentrum Wetenschap & Technologie Noord-Holland/ Flevoland (EWT): www.iederkindeentalent.nl
- Het beste van alle verzamelde kennis, inspiratie, lesmateriaal en praktijkvoorbeelden van alle regio's vind je op de kennisbank: www.wetenschapentechnologie-indeklas.nl

Astrid Zwinkels ziet als beleidsmedewerker Primair Onderwijs van het ministerie van OCW mooie dingen gebeuren binnen de W&T-netwerken. Ze is onder de indruk van de onderlinge samenwerking, die veel verder gaat dan het kijken naar wetenschap en technologie. Zwinkels: "Deze besturen kijken breder: naar onderzoekend en ontwerpend leren en met veel oog voor het duurzaam ontwikkelen van schoolbeleid, zodat het bij leerlingen en leraren echt beklijft. Het vormgeven van W&T heeft in de verschillende besturen mooie innovatiestrategieën opgeleverd, waarbij verschillende elementen uit een veranderaanpak in de praktijk werden gebracht.

Zo wordt er bijvoorbeeld in een van de succesverhalen niet met één, maar twee technieccoördinatoren per school gewerkt. Zo kan je met elkaar sparren en zorg je ervoor dat de ontwikkeling doorgaat, zelfs als één een nieuwe baan krijgt." Volgens Zwinkels laten dit soort keuzes zien hoe je beleid in scholen kunt verduurzamen. Een ander mooi voorbeeld dat ze zag ging over een training 'hoe ga ik om met weerstand in mijn team' of een module 'veranderkunde'. De besturen in dit netwerk hadden heel scherp dat wanneer je met onderwijsvernieuwing bezig bent, of het nu om technologie gaat of niet, je altijd te maken hebt met weerstand en dat je beleid pas succesvol is als je hiermee om weet te gaan.

Interview met Peter Claessen

Het Expertisecentrum Wetenschap en Technologie

| Auteur Hans Kroes |

Het Expertisecentrum Wetenschap en Technologie (EWT) is in 2012 ontstaan en hing onder het Plaform Beta-techniek van het Ministerie van OCW met de opdracht om de doorstroom naar bèta-vakken in het hoger onderwijs en de groei van technisch geschoold personeel te stimuleren. Het was in eerste instantie bedoeld om interesse te wekken bij jongeren, te starten bij het basisonderwijs. Maar toen dit landelijk niet goed van de grond kwam is men zich regionaal gaan organiseren en zo zijn er regionale netwerken en dus het EWT ontstaan.

er zijn landelijk acht netwerken, bedoeld om de ontwikkeling van wetenschap en techniek-onderwijs op basisscholen te stimuleren. Hierin werken we samen met kennisinstellingen zoals de pabo's, universiteiten, Nemo en schoolbegeleidingsdiensten. In die samenwerking staat van elkaar leren en het uitwisselen van kennis centraal.

Peter Claessen was zeven jaar lang de projectleider van het Expertisecentrum Wetenschap & Techniek Noord-Holland/Flevoland (EWT). Nu hij vertrekt neemt Hans Kroes zijn taak over. Beide gaan in gesprek over de rol van EWT en het belang van wetenschap en techniek voor kinderen in het basisonderwijs.

Hoe heeft EWT wetenschap en technologie gestimuleerd?

In eerste instantie konden scholen subsidie aanvragen om zich te laten scholen. Er is toen veel aan scholing gedaan met ondersteuning van EWT, de schoolbegeleidingsdiensten en de pabo's. Nemo en universiteiten hebben ook ondersteund. Dit was de eerste aanzet om W&T in de scholen te krijgen. Het was niet de bedoeling om het als vak apart in te zetten, maar het te verweven in de andere lessen. Nu werken we meer vanuit onderzoekend en



ontwerpend leren. Dat is de kapstok geworden. Hierin ligt nog steeds de focus op professionalisering, maar ook op innovatieve ontwikkelingen en kennisdeling.

Hoe stimuleert EWT de kennisdeling?

Dit hebben we gedaan door conferenties bij Nemo te organiseren. Voor schoolbesturen en leraren in de regio. Scholen die subsidie hadden ontvangen moesten zoveel mogelijk laten zien wat ze bereikt hadden door middel van workshops. De hierbij aanwezige kennisinstellingen waren heel praktisch gericht om inspiratie op te laten doen en te enthousiasmeren. Dit waren druk bezochte conferenties. Onder andere door inspirerende sprekers, zoals studenten van de TU Delft die mee hebben gedaan aan de Solar Challenge. Daarnaast hebben we samenwerking als vereiste voor de subsi-

die gemaakt. Je moest aantonen dat je een nieuwe samenwerking was aangegaan. Je versterkt de kennisdeling en samenwerking. Dat haalde ook een beetje de concurrentie uit de partijen. We bereiken veel meer door samen te werken dan ieder voor zich. Daar zijn we goed in geslaagd. Zowel bedrijfsleven als kennisinstellingen worden betrokken.

Wat is de rol van Agora hierin geweest?

Agora heeft samengewerkt met de Hogeschool iPabo en de VU en is vanaf het begin bij het EWT betrokken geweest. Hierdoor zit je dicht bij het vuur en ben je goed op de hoogte van alle ontwikkelingen. Een van de sterke projecten die Agora met subsidie heeft gedaan is de opleiding van specialisten. Dit is in samenwerking met de iPabo en de HvA opgepakt en uiteindelijk ook landelijk uitgerold. De iPabo heeft het voor elkaar gekregen dat de opleiding werd gecertificeerd. Hans: Dankzij deze actie hebben we nu op iedere school van Agora een specialist W&T. In 2020 moet W&T op elke school een plek krijgen in het curriculum. Daarom hebben we als Agora in een vroeg stadium gezegd: we willen op elke school een specialist hebben die dit in de school kan bewerkstelligen. Daarnaast zijn we een traject gestart met de VU en iPabo dat gericht is op hoe je W&T in je curriculum krijgt.

Wat is het belang van W&T voor kinderen?

Door W&T leren kinderen onderzoekend en ontwerpend bezig te zijn. Dat kan in alle vakken. Dat vraagt wel een andere houding van leraren. Niet klakkeloos methodes volgen maar leerlingen zelf met vragen laten komen. De leraar geeft niet meteen het antwoord, maar vraagt door en maakt het kind hierdoor bewust van de vragen. Als ik het antwoord wil weten moet ik zelf op onderzoek uit. Hoe zoek je dat uit? Hoe doe je daar verslag van? Wat doe je als het niet lukt? Daar leer je van. Je komt er achter dat de ene vraag de andere oproept. Onderzoekend en ontwerpend leren biedt een prachtige kapstok om onderwijs vorm te geven dat recht doet aan de mogelijkheden en talenten van kinderen. Waar je de nieuwsgierigheid en verwondering van kinderen mee prikkelt. Daar hebben we al veel in bereikt, maar het zou mooi zijn als de scholen die hier nog niet mee bezig zijn, hierbij aanhaken. We zijn op de goede weg om dit te bereiken.

Waar ben je trots op?

We hebben een inspiratiemap 'Onderzoekend en ontwerpend spelen bij de kleuters' gemaakt. Dit is tot stand gekomen samen met Edith Louman (iPabo) en een ontwikkelteam van leraren groepen 1 en 2, onder andere Nanda Zonjee (oud collega bij Agora). Hierin hebben we allerlei ideeën verzameld van diverse scholen uit de regio. Met eenvoudige middelen hebben we 40 makkelijk uitvoerbare onderwerpen uitgewerkt. Vanuit een bijeenkomst van alle regionale netwerken is de vraag gekomen om hieraan een vervolg te geven voor de midden- en bovenbouw. Daar wordt nu aan gewerkt. Dan hebben we voor het hele PO materialen gemaakt met voorbeelden waarmee iedereen op een toegankelijke manier vlot aan de slag kan met W&T. Je hebt dan een doorgaande lijn. Het is geen methode, maar bedoeld om inspiratie op te doen. Het maakt hierbij niet uit wat voor soort onderwijs je geeft. Wanneer, waar en hoe je het inzet is aan de leraar. En je kunt er je eigen ideeën aan toevoegen. Samenwerking tussen scholen, kennisinstellingen en bedrijven is ook iets om trots op te zijn. Het Promotie Event Techniek (PET) is oorspronkelijk in de IJmond in samenwerking met het bedrijfsleven ontstaan. Daarna is het uitgerold in andere regio's. Er bleek interesse in Zaanstad, Purmerend, Hoorn, Alkmaar. Er zijn nu acht PETs.

Waar zijn we over 10 jaar?

Het zou mooi zijn als alle scholen goed met W&T bezig zijn. En meer aandacht voor het werken met je handen vanuit talentontwikkeling. Dit past mooi in de bildungsgedachte. Geef kinderen de ruimte die goed zijn met hun handen en minder met hun hoofd. En laten we ook ouders meenemen en laten zien wat je als onderwijs allemaal doet. Neem ouders bijvoorbeeld mee naar een PET en laat ze zien dat techniek ook interessant kan zijn voor hun kind. ◀



TIPS

Websites:

- <https://www.iederkindeentalent.nl/inspiratiemap>
- <https://jet-net.nl>
- <https://www.techniektalent.nu> (is gratis kun je workshops aanvragen)

In gesprek met Ron Drukker, Jolien Duin en Pim Gorter

Techniek op De Golfbreker

| Auteur: Carlita Koningstein |

Op basisschool De Golfbreker wordt veel aandacht aan techniek besteed. De regie hiervan ligt in handen van het kwaliteitsteam Wetenschap & Techniek. Dit team bestaat uit een groep leraren, met een vertegenwoordiging uit de onder-, midden- en bovenbouw en adjunct-directeur Ron Drukker. Zij werken aan de kwaliteit van techniek in samenhang met Bildung, talentontwikkeling en ondernemend leren.



Jolien Duin is eigenaar van School en Techniek www.jolienduin.nl
Pim Gorter is voormalig directeur van P. Boon Elektrotechniek, Assendelft

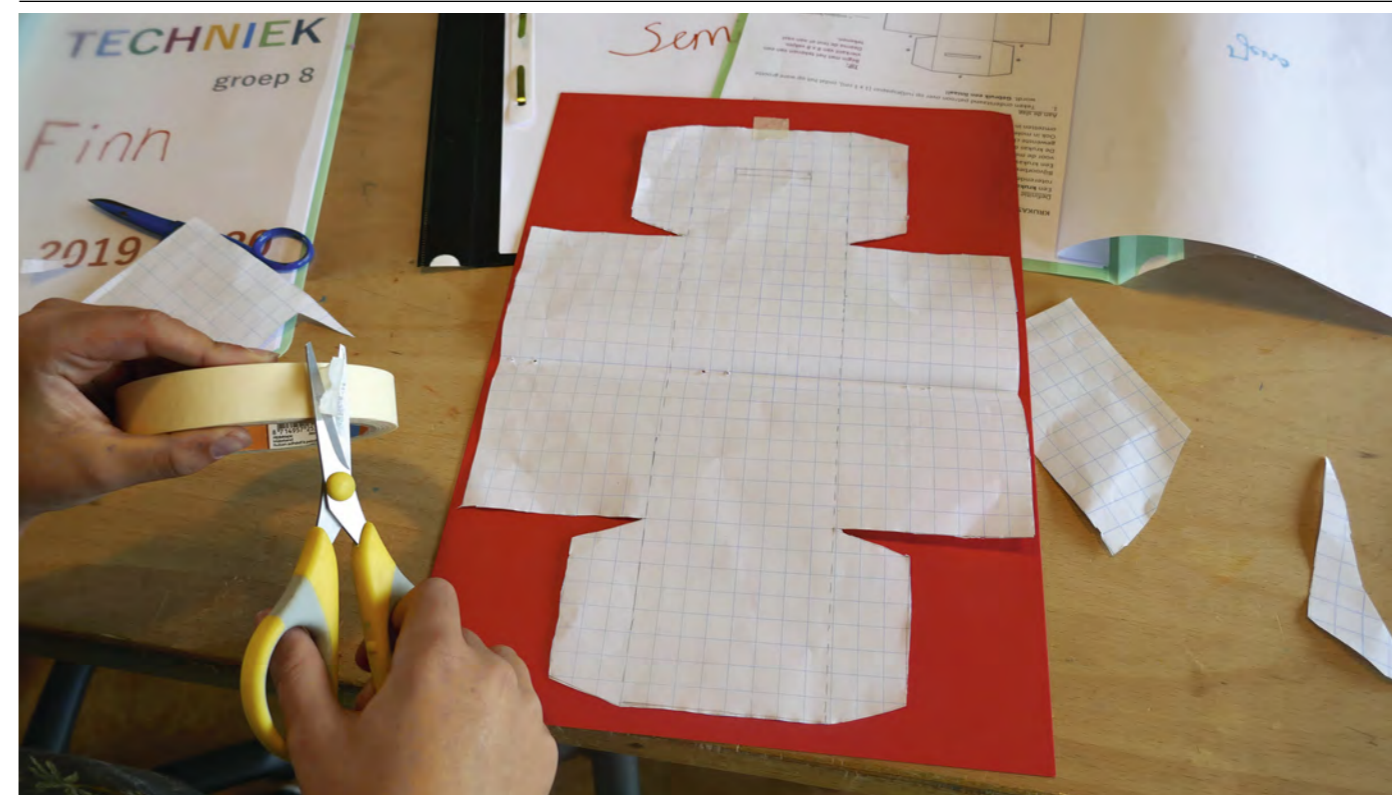
het kwaliteitsteam zorgt dat er viermaal per jaar met W&T thema's gewerkt wordt door de hele school, bijvoorbeeld elektriciteit, drijven en zinken, bouwen. Daarnaast begeleiden ze collega's bij het gebruik van de methode Blink. Het kwaliteitsteam bedenkt het gezamenlijke thema in het kader van ondernemend leren, dat eenmaal per jaar door alle groepen in de school wordt gedaan. Hierbij zorgen ze voor verbinding met het kinderdagverblijf, peuterspelen en onderwijs. Tenslotte regelt het kwaliteitsteam het talentencircuit voor de leerlingen van groep 7 en 8 en zijn ze verantwoordelijk voor het technieklokaal: ze maken de roosters, zorgen dat de materialen op orde zijn en sturen de technieklessen aan.

Talentencircuit

De leerlingen van de groepen 7 en 8 gaan twintig keer in een jaar elke vrijdagochtend tussen 8.30 en 12.30 uur naar het talentencircuit. De leerlingen van groep 7 kunnen kiezen uit robotica, theater en nieuwe media. Bij nieuwe media werken ze met ipads en een green screen, ze maken filmpjes met poppetjes die bewegen. Ze leren monteren, teksten bedenken en muziek er onder te zetten. Groep 8 kan kiezen uit Spaans, theater of installatietechniek. Het leuke is dat de leerlingen aan het eind

van de cyclus aan de volgende groep presenteren wat ze gedaan en geleerd hebben. Dus groep 8 presenteert aan groep 7, groep 7 presenteert aan groep 6. De leerlingen kiezen er bewust voor. Ze moeten een sollicitatiebrief schrijven met een motivatie die ze schrijven met behulp van hun ouders.

We nemen een kijkje in het technieklokaal waar leerlingen bezig zijn een bouwtekening te maken. De technieklessen worden gegeven door Jolien Duin en Pim Gorter. De school zet bewust professionals in, dat is een vereiste op de Golfbreker. Het idee erachter is dat als je mensen van buiten inhuurt, kinderen geïnspireerd raken en leren van iemand met passie voor zijn vak. De leraren lopen rond en zijn niet bezig met andere taken.



Wat doet het techniekonderwijs met kinderen?

Jolien en Pim geven aan dat kinderen enthousiast bezig zijn. Omdat kinderen bewust kiezen zie je minder gedragsproblemen. Kinderen komen enthousiast binnen en groeten de leraar, ze hebben er zin in! Ze moeten al zoveel. Kinderen leren er veel van. Niet alleen hoe ze een bouwtekening moeten maken of met gereedschap omgaan maar ze leren ook samenwerken, elkaar vragen te stellen, precies te werken, doorzetten en ontwikkelen ruimtelijk inzicht. Pim: "Een school is er niet alleen voor taal en rekenen, maar ook fatsoen leren, met elkaar bezig zijn en het naar je zin hebben. Dit draagt bij aan persoonsvorming". Ron: "Het gaat er niet om dat ze iets produceren, maar dat hun talenten ontwikkeld worden. Het gaat om het proces, niet om het eindproduct. Zo draait het bij de theatergroep niet om het neerzetten van een voorstelling, maar meer op welke manieren je iets kunt uitdrukken."

Wetenschap en techniek en talentontwikkeling in de school, lukt dat alleen als er een kwaliteitsteam actief mee bezig is?

Nee, dit vraagt uiteraard ook om een visie vanuit de directie en het team. Hoe kijk je naar kinderen, waar leg je de focus? Naast een visie vraagt het ook om een goede planning en budgettering. Want als je weet waar je naar toe wil, moet je daarna manieren bedenken om dat voor elkaar te krijgen, soms duurt het wat langer. Het heeft veel tijd en moeite gekost maar uiteindelijk is het ons gelukt om een sciencelokaal in te richten. We hebben een prachtig lokaal met werkruimte, materialen en gereedschappen. En sinds kort ook een 3-D printer.

Welke stappen willen jullie als kwaliteitsteam nog zetten op de Golfbreker met betrekking tot wetenschap en techniek?

We willen het onderzoekend en ontwerpend leren graag verder oppakken. In de methodes die we gebruiken zitten wel

onderdelen waarin kinderen iets moeten uitzoeken en ontdekken, maar we willen hier verder in ontwikkelen. Daarvoor moeten we collega's trainen want dat krijg je niet alleen met materialen of een methode voor elkaar. Het vraagt om een andere houding. Onderzoekend en ontwerpend leren kun je in je hele onderwijs gebruiken, niet alleen voor W&T. Het liefst willen we met de groepen 5 en 6 ook een talentencircuit starten.

Welke tips heb je voor andere scholen?

Zorg dat je professionals in de school haalt. Wij hebben twee professionals die de technieklessen verzorgen. Maar niet alleen voor techniek, ook voor de andere lessen in het talentencircuit, sport en de muzieklessen. Het zijn mensen die passie hebben voor hun vak, met kinderen om kunnen gaan en het ook goed kunnen uitdragen. Zo heeft Jolien ons geholpen een leerlijn techniek te maken. In de loop van de jaren hebben we dit bijgesteld op basis van voortschrijdend inzicht. En soms moet je ook gewoon lef

hebben, het gewoon gaan doen. Je komt allemaal hobbels tegen, maar dat hoort erbij. Ga ook bij andere scholen kijken en probeer niet zelf het wiel uit te vinden. ◀

Talentontwikkeling
De Golfbreker heeft het boek 'Ons kind heeft talent' van Piet Conijn als basis genomen voor talentontwikkeling. Het principe is dat er in iedere leerling talent schuilt en gaat uit van de sterke punten en/of bevestigende factoren van leerlingen. Deze positieve en werkbare theorie geeft leraren en ouders een gezamenlijk doel, namelijk de beste eigenschappen in het kind naar boven halen. Op de Golfbreker wordt in het talentencircuit gefocust op taalkundige, technische en muzische talenten.

Zelf op onderzoek uitgaan

Onderzoekend Leren in Passend Onderwijs

| Auteurs: Anne Fleur Kortekaas-Rijlaarsdam, Inge Zweers, Maartje Raijmakers |

Zelf op onderzoek uitgaan om iets nieuws te leren: zelf bedenken wat je gaat onderzoeken en hoe je dit aanpakt; in kleine groepjes door te onderzoeken nieuwe kennis opdoen waar je samen verder over discussieert. Daar worden veel leerlingen enthousiast van!

maar werkt de methode van onderzoekend leren ook voor kinderen met sociaal-emotionele en gedragsproblemen? En zo ja, wat is er nodig om onderzoekend leren effectief in te zetten voor deze leerlingen? Vanuit de Vrije Universiteit Amsterdam zoeken we antwoorden op deze vragen. In dit artikel beschrijven we de aanleiding van deze vragen, de resultaten van een recent literatuur- en werkveldonderzoek en de plannen die we hebben voor vervolgonderzoek.

Onderzoekend leren

Onderzoekend leren is een interessante, didactische aanpak voor diverse basisschoolvakken, veel gebruikt bij Wetenschap- en Techniekonderwijs, maar ook bij andere vakken toepasbaar. De methode van Onderzoekend Leren is voor veel leerlingen aantrekkelijk, juist vanwege de ruimte om zelf keuzes te mogen maken en om zelf aan de slag te gaan met een bepaald onderwerp. Ook zorgt de samenwerking in kleine groepjes die typerend is voor deze methode, voor dieper begrip van de stof. Hoeveel een leerling echt leert van deze methode valt of staat met voldoende en adequate begeleiding vanuit de leraar.

In Marktplaats editie 21 (2015) beschreef VU-collega Marjolein Dobber een literatuurstudie waaruit blijkt dat de belangrijkste taken van een leraar bij onderzoekend leren zijn om ervoor te zorgen dat de leerlingen écht iets willen weten en om hen vervolgens zó te begeleiden dat hun ontwikkeling wordt bevorderd. Dat is een behoorlijke uitdaging maar juist de lastige fasen van het onderzoekstraject en de onverwachte wendingen zijn het meest leerzaam. Als de begeleiding goed is, worden leerlingen meer betrokken en gemotiveerd, wat hun leerproces bevordert. Ze doen dan niet alleen zinvolle kennis op, maar ontwikkelen een probleemoplossende, onderzoekende houding.

Voor alle leerlingen?

Met de invoering van passend onderwijs worden klassen diverser en zien we meer leerlingen met sociaal-emotionele en gedragsproblemen binnen het regulier onderwijs. Hierdoor rijst de vraag of de methode van onderzoekend leren ook voor deze leerlingen effectief is. Aan de ene kant verwacht je dat leerlingen met sociaal-emotionele en gedragsproblemen meer moeite hebben met deze manier van leren omdat zij vaak minder goede aandachts- en geheugenfuncties hebben waardoor de meer open opdrachten, zonder helder stappenplan, moeilijker uit te voeren zijn. Ook vinden zij het soms moeilijk om met andere leerlingen samen te werken, wat een belangrijk onderdeel is van onderzoekend leren. Aan de andere kant kan onderzoekend leren voor deze leerlingen ook juist effectief zijn: de methode werkt heel motiverend door de actieve participatie die wordt gevraagd. Leerlingen krijgen de ruimte om eigen keuzes te maken. In tegenstelling tot opdrachten op papier zijn bij het onderzoekend leren zintuiglijke ervaringen heel belangrijk voor het leerproces omdat de leerlingen met de handen en echte materialen werken.

Onderzoek

Uit het literatuuronderzoek blijkt dat er nog maar weinig gedegen onderzoek is gedaan naar de effectiviteit van onderzoekend leren voor kinderen met sociaal-emotionele en gedragsproblemen. Het werkveldonderzoek leert ons dat onderzoekend leren op veel verschillende manieren wordt toegepast, variërend van losstaande activiteiten (thema-les) tot een doorlopende leerlijn. Hoewel we nog niet precies weten hoe de leeropbrengsten voor leerlingen met sociaal-emotionele en gedragsproblemen verschillen van die van leerlingen zonder deze problemen, lijkt onderzoekend leren een veel belovende aanpak om de leeropbrengst van diverse vakken te vergroten voor alle leerlingen. Essentieel hierbij is de rol van de leraar die de methode succesvol kan maken door verschillende

typen sturing en ondersteuning te bieden en te differentiëren in instructiemethodes en leeractiviteiten (zie: *Aanbevelingen voor leraren om onderzoekend leren effectief in te zetten in inclusief onderzoek*).

De volgende stap is om in teams van leraren en onderzoekers samen aan de slag te gaan om verschillende vormen van onderzoekend leren die al worden ingezet in de klas meer toe te spitsen op de kwaliteiten en behoeften van leerlingen met sociaal-emotionele en gedragsproblemen. Samen kunnen we onderzoeken hoe we het beste kunnen differentiëren in onderzoekend leren en hoe alle leerlingen hiervan kunnen profiteren. Als uitgangspunt hebben we mooie voorbeelden uit de Nederlandse praktijk en beschreven in internationale literatuur, maar deze kennis moet bruikbaar gemaakt worden voor de eigen context.

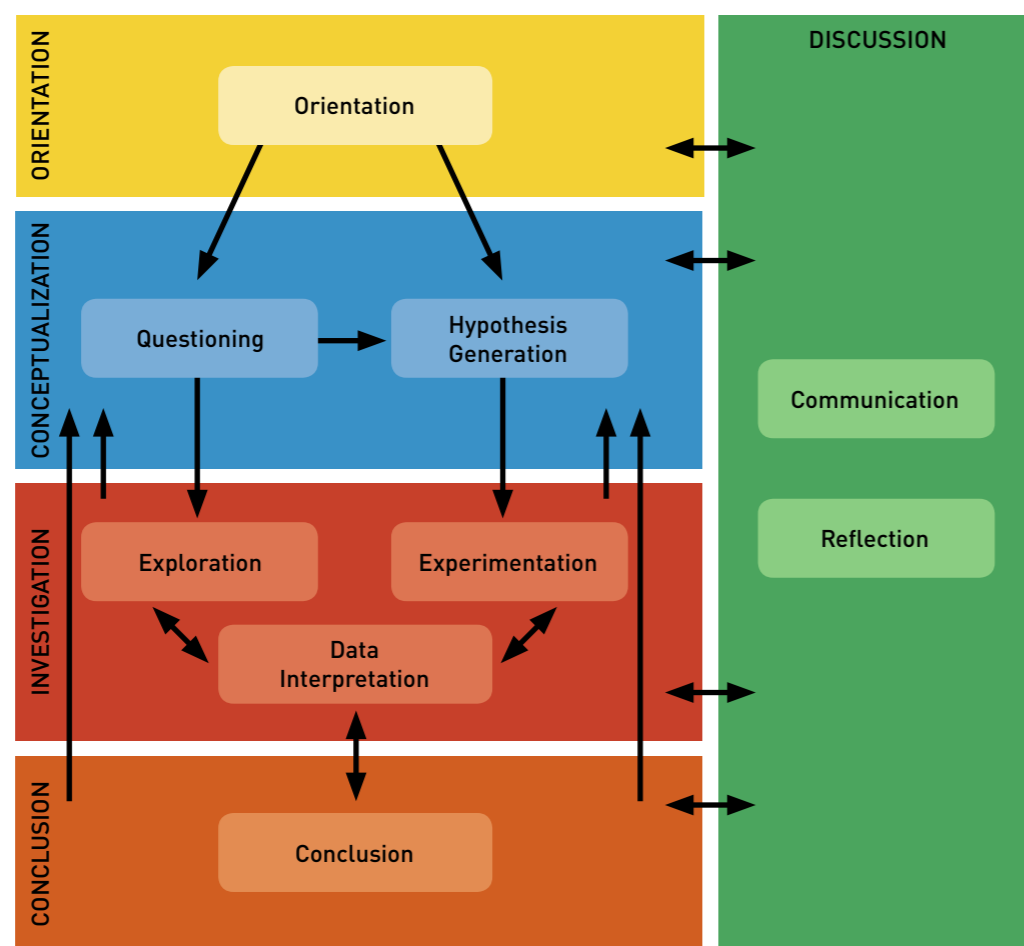
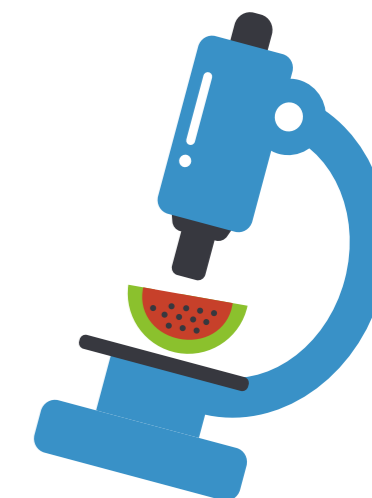
Wat is onderzoekend leren?

Leerlingen verwerven kennis en vaardigheden over een bepaald onderwerp door zelf onderzoek te doen waarbij ze, in grote lijnen, de fasen volgen van de wetenschappelijke methode (zie *figuur 1*):

- 1 oriëntatie, waarbij leerlingen explorerende activiteiten doen om hun interesse in een bepaald onderwerp te wekken;
- 2 conceptualisatie, waarbij leerlingen onderzoeksvragen en hypothesen formuleren;
- 3 onderzoek, waarbij ze hun experimenten plannen en uitvoeren;
- 4 conclusies trekken op basis van de door hen verzamelde gegevens;
- 5 presenteren, communiceren en discussiëren over de bevindingen naar en met anderen.

Aanbevelingen voor leraren om onderzoekend leren effectief in te zetten in inclusief onderzoek:

- 1 Bied voldoende leraarsturing en meerdere typen leraarondersteuning tegelijk (denk aan geheugensteuntjes, heuristieken, uitleg geven en het aanspreken van de zone van naaste ontwikkeling) zodat leerlingen, met veel houvast, zelf op onderzoek uit kunnen gaan;
- 2 Focus tegelijk op vakinhoudelijke, procedurele en sociale aspecten van het leren om aan de verschillende sociaal-emotionele en leerbehoeften van leerlingen tegemoet te komen;
- 3 Pas onderzoekend leren aan naar het taalniveau en de geletterdheid van de leerlingen door bijvoorbeeld voor te lezen en gebruik te maken van beeldmateriaal. Laat leerlingen op diverse manieren delen wat ze geleerd hebben, bijvoorbeeld door te tekenen, te vertellen of iets te demonstreren. ◀



Figuur 1 in "Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle," door M. Pedaste, M. Mäeots, L. A. Siiman, T. de Jong, S. A. N. van Riesen, E. T. Kamp, et al., 2015, Educational Research Review, 14, p. 56. Copyright 2015 by The Authors. Vrije vertaling met toestemming.

Referenties:

- Zweers, I., Huizinga, M., Denessen, E. & Raijmakers, M. (2019). *Onderzoekend Leren in Passend Onderwijs: Hoe begeleid je Onderzoekend Leren voor leerlingen met sociaal-emotionele en gedragsproblemen?* Vrije Universiteit Amsterdam. ISBN:90-9032122-6
- Zweers, I., Huizinga, M., Denessen, E. & Raijmakers, M. (2019b). *Inquiry-Based Learning for All: A Systematic Review of the Effects of Inquiry-Based Learning on Knowledge, Skills, Attitudes and Behavior of Students with Social-Emotional and Behavioral Difficulties in Primary and Secondary Education.* Manuscript under review.

Websites:

- www.vu.nl/passendOZL
- www.lerenvangedrag.nl/passendOZL

W&T-onderwijs in de klas, gewoon doen!

| Auteur: Anna Hotze, Lector Wetenschap en technologie, Hogeschool iPabo |

Wetenschap en technologie in de klas! Dat lijkt misschien ingewikkeld maar hoeft het helemaal niet te zijn. De rol van de leraar bij W&T-onderwijs is essentieel. Maar heb je er vertrouwen in? En hoe kun je dat vertrouwen vergroten? In dit artikel bespreken we recente onderzoeksgegevens onder studenten en leraren en komen we met praktische aanbevelingen om W&T eenvoudig de klas in te brengen.

W&T in de klas, waarom is dat niet altijd eenvoudig?

Herken je dat? Het rooster is vol; rekenen, taal, spelling, geschiedenis, gym en handvaardigheid. Zo kom je met de klas de dagen wel door. Hoe kan daar wetenschap en technologie nog bij? Wat is

wetenschap en technologie nu eigenlijk precies? Wetenschap en technologie (W&T) is een breed domein waarbij het gaat om drie belangrijke aspecten (figuur 1):

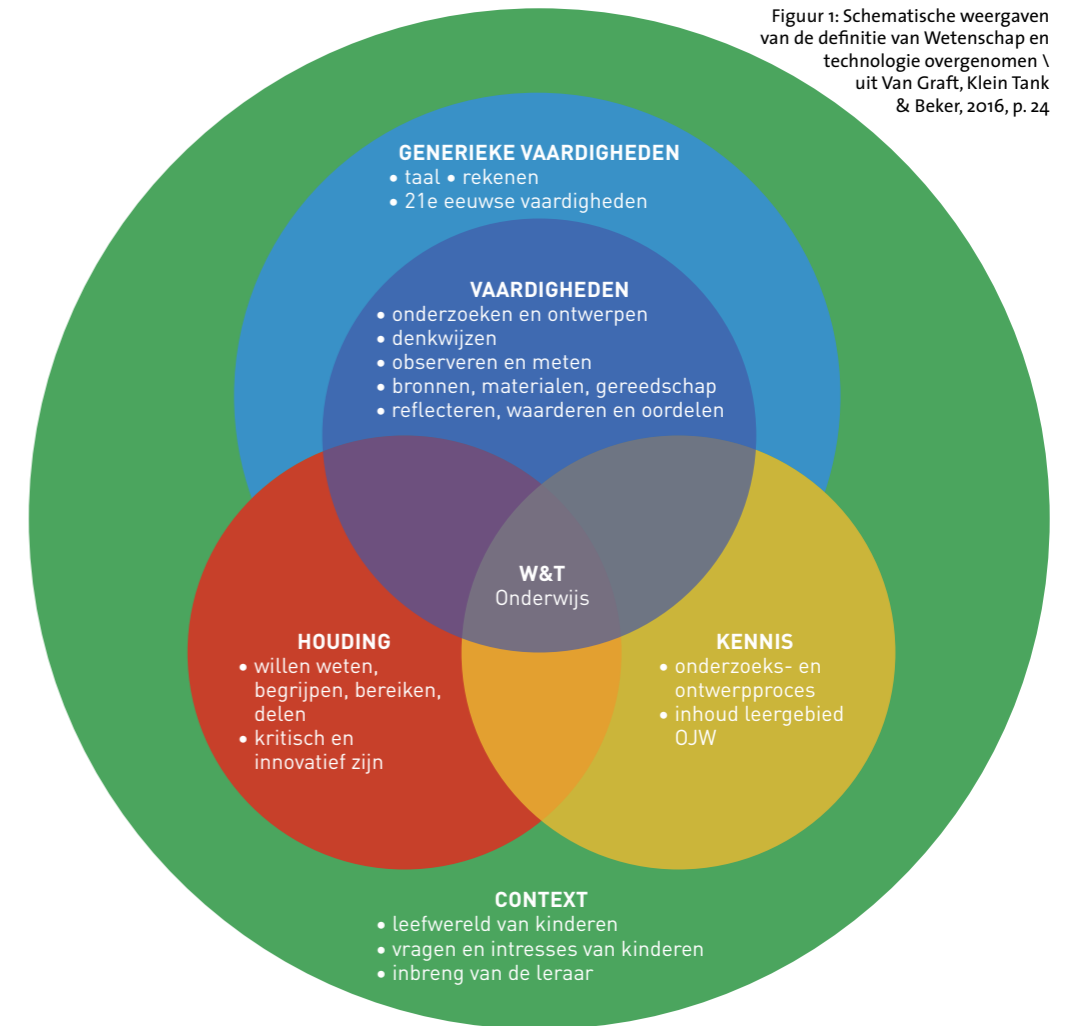
- 1 kennisinhouden vanuit Oriëntatie op Jezelf en de Wereld (OJW) dus aardrijkskunde, geschiedenis en natuur en techniek,
- 2 vaardigheden (onderzoeken en ontwerpen) en
- 3 houdingsaspecten, zoals een nieuwsgierige en kritische houding (Van Graft, Klein Tank, & Beker, 2016).



Foto: Hogeschool iPabo

W&T sluit aan op de natuurlijke nieuwsgierigheid van kinderen en geeft hen handvatten om de huidige en toekomstige hoog technologische maatschappij te begrijpen en daarin te participeren (zie figuur 1).

Er zijn scholen die enthousiast aan de slag zijn gegaan met W&T, maar het blijkt ook in de praktijk dat het aanbieden van W&T in de klas niet altijd eenvoudig is. Er zijn grote verschillen tussen scholen, zowel in de mate waarin ze W&T aanbieden als de manier waarop ze dat doen. Een door de Vrije Universiteit en Hogeschool iPabo ontwikkelde kijkwijzer laat de verschillen tussen scholen van Agora zien. Ook blijkt het de ene leraar makkelijker af te gaan om



Figuur 1: Schematische weergaven van de definitie van Wetenschap en technologie overgenomen \ uit Van Graft, Klein Tank & Beker, 2016, p. 24

W&T-onderwijs te geven dan de andere. Hoe komt dat? Bij het geven van W&T-onderwijs spelen verschillende aspecten een rol zoals vakinhoudelijke kennis, de houding van leraren ten aanzien van W&T, vakdidactiek en ervaring met het begeleiden van onderzoeken en ontwerpen in de klas.

Vakkennis over en houding ten aanzien van W&T zijn dus belangrijk en zijn ook aan elkaar gelinkt. Al wat oudere studies hebben aangetoond dat vakkennis belangrijk is voor het geven van kwalitatief goed W&T-onderwijs en gebrek aan vakkennis onder (aankomende) leraren leidt ook tot een negatieve houding ten aanzien

van W&T (Harlen, 1997; Harlen & Holroyd, 1997). Ook een recente studie onder studenten van Hogeschool iPabo laat zien dat vakkennis en houding ten aanzien van W&T-onderwijs, en specifiek zelfvertrouwen in het geven van W&T-onderwijs, met elkaar in verband staan. In figuur 2 is te zien dat het zelfvertrouwen groeit naarmate een student eindexamen heeft gedaan in meer exacte vakken op de middelbareschool (De Vries, 2019). Een student verwoordt dit als volgt: "En ik vond bio gewoon nooit zo leuk. Dus ik heb het eigenlijk heel snel laten vallen, dus dat ik er eigenlijk niet heel veel kennis over heb. Dus dat vind ik ook wel wat moeilijker om te geven dan bijvoorbeeld geschiedenis, want dat vind ik zelf ook gewoon wat leuker."

Goed nieuws is dat studenten van Hogeschool iPabo in de loop van hun studie W&T relevanter gaan vinden en dat ze er meer plezier aan gaan beleven (Schrumppf, Hotze & Keijzer, 2019). Opvallend in deze studie is ook dat mannelijke iPabo studenten meer zelfvertrouwen hebben dan vrouwelijke in het geven van W&T-onderwijs. Vrouwelijke studenten geven hierbij aan dat ze meer vakinhoudelijke lessen belangrijk vinden om zelfverzekerder te worden. Studenten van de iPabo kunnen in het vierde jaar de afstudeerrichting 'Onderzoekend leren bij W&T

Het gaat niet alleen maar om het doen van onderzoek of het maken van een ontwerp maar je wilt ook dat de leerlingen er inhoudelijk van leren. Daarom is het belangrijk als leraar om veel vragen te stellen.

en rekenen-wiskunde' kiezen en onderzoek laat zien dat dit het plezier en vertrouwen nog meer vergroot (Schrumpf, Hotze & Keijzer, 2019).

Naast vakkennis en houding zijn uiteraard ook vakspecifieke didactische vaardigheden van belang om W&T in de klas goed te onderwijzen. Bij W&T-onderwijs zijn vaardigheden zoals onderzoeken, ontwerpen en denken belangrijk en vaak wordt de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren gebruikt, waarin stapsgewijs met leerlingen een onderzoek of ontwerp wordt doorlopen. Hier zitten echter wel een paar haken en ogen aan. Wanneer zet je deze didactiek in en wanneer niet? Daarnaast is het belangrijk de mate van sturing te kiezen en de leerlingen voldoende inhoudelijke begeleiding te geven. Dat vakdidactiek ook belangrijk is voor studenten en oefenen hiermee helpt, blijkt uit de volgende uitspraak: "Wij hebben positieve ervaringen in de praktijk, leerlingen op stage zijn daarbij enthousiast" en "Wij hebben veel gevarieerde voorbeeldlessen gezien". Hieruit blijkt dat de rol van de praktijk essentieel is en het dus belangrijk is dat studenten in de praktijk kunnen oefenen met alle aspecten van W&T-onderwijs.

In de nascholing die Hogeschool iPabo verzorgt op het gebied

van wetenschap en technologie zien we ook dat het ontwerpen van lessen, ervaring op doen met vakdidactische aspecten, het enthousiasme van leerlingen en het met mede-cursisten ertoe bezig zijn, zeer positief uitwerken. Na de opleiding vervult de W&T-specialist in een school de rol als expert en zet zich in om mooi W&T-onderwijs neer te kunnen zetten. Uit onderzoek blijkt dat naast deze scholing het vormen van leergemeenschappen en ondersteuning op school en bestuursniveau nodig zijn (Van Eijck & Van den Berg, 2011).

Kortom om met W&T aan de slag te gaan helpt het om van en met elkaar te leren, ideeën uit te wisselen en elkaar te enthousiasmeren! Hierbij kunnen onderstaande tips wellicht helpen.

Praktische tips

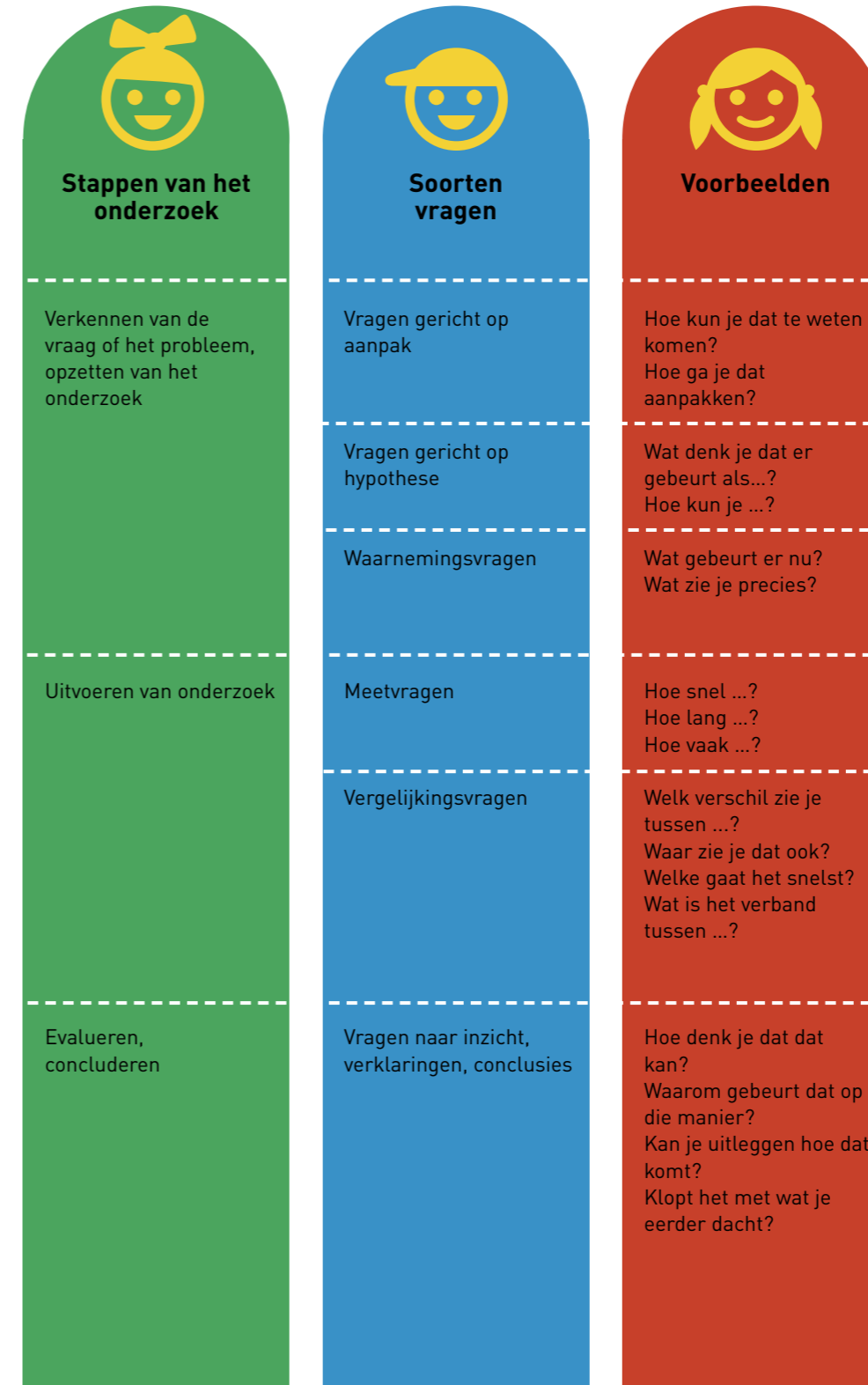
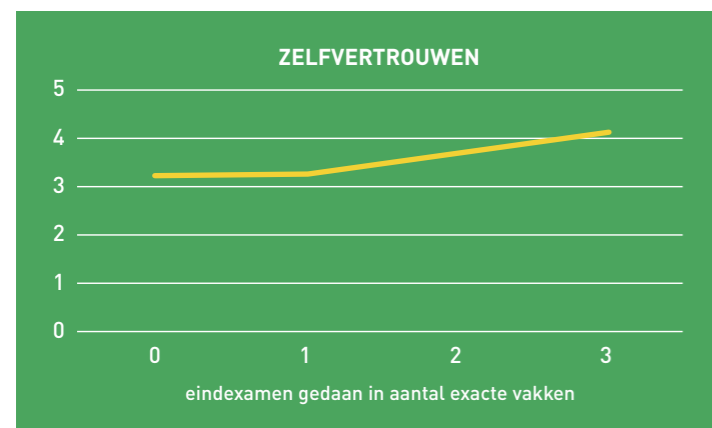
1 Begin klein! Een kleine lesactiviteit of uitbreiding van een methodeles is ook W&T-onderwijs. Of je nu kleine lesactiviteiten verzorgt of grote projecten, beide zijn goed! Bedenk daarbij dat niet ieder onderwerp zich even goed leent voor een onderzoekende les, vaak wordt het dan een 'opzoekende les', waarbij leerlingen feitelijke informatie opzoeken op internet. Dit is prima, maar kies ook onderwerpen waarbij leerlingen met materialen aan de slag kunnen gaan of laat ze eens een vragenlijst uitzetten thuis of in de buurt. Er is heel veel kant en klaar lesmateriaal voor handen (zie hieronder voor een aantal websites) en ook zijn er goede methodes op de markt.

2 Als de leerlingen met een onderzoek aan de slag gaan, blijkt uit onderzoek dat leraargestuurd onderzoek vaak effectiever is (Furtak, Seidel, Iverson, & Briggs, 2012) dan leerlinggestuurd onderzoek. Er zijn feitelijk drie vormen van sturing: leraargestuurd, gezamenlijk gestuurd en leerlinggestuurd (Tanis, Dobber, Zwart, & Oers, 2014). Bij leraargestuurd onderzoek bepaalt de leraar het onderwerp en de vraag (dit kan uiteraard in samenspraak met de leerlingen) en gaan de leerlingen vooral aan de slag met het verzamelen van gegevens en het trekken van conclusies. Dit is vaak al lastig genoeg. Als leerlingen meer ervaring krijgen met het doen van onderzoekjes of het maken van een ontwerp kan je als leraar gaan kiezen voor gezamenlijk gestuurd of leerlinggestuurd onderzoek.

3 Het redeneren en het ontwikkelen van begrip zijn essentieel bij W&T-onderwijs. Het gaat niet alleen maar om het doen van onderzoek of het maken van een ontwerp maar je wilt ook dat de leerlingen er inhoudelijk van leren. Daarom is het belangrijk om als leraar veel vragen te stellen. Een overzicht van het type vragen die daarbij kunnen helpen staat in figuur 3.

4 En 'last but not least'; ga bij elkaar kijken, wissel ideeën uit, maak gebruik van ontwikkelde materialen en lessen en laat je inspireren door workshops en themadagen. ◀

Figuur 2: verband tussen het zelfvertrouwen van pabo-studenten in het geven van W&T en aantal exacte vakken in het eindexamen.



Figuur 3

TIPS

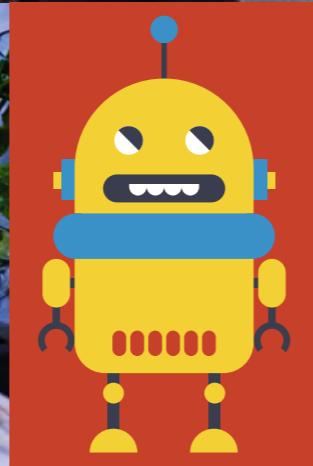
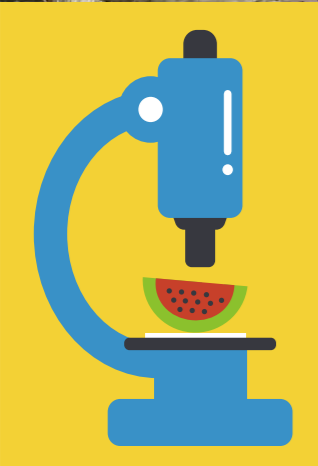
Leuke websites voor lesideeën:

- <https://www.wetenschapdeklasin.nl/activiteiten>
- <http://www.iederkindeentalent.nl/lesmateriaal>

Referenties:

- De Vries, N. (2019). Intern rapport, Hogeschool iPabo.
- Furtak, E., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. (2012). *Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis*. Review of Educational Research, 82(3), 300-329.
- Harlen, W. (1997). *Primary teachers' understanding in science and its impact in the classroom*. Research in Science Education, 27(3), 323-337.
- Harlen, W., & Holroyd, C. (1997). *Primary teachers' understanding of concepts of science: Impact on confidence and teaching*. International Journal of Science Education, 19, 93-105.
- Schrumpf, J., Hotze, A., & Keijzer, R. (2019). *De houding van studenten ten aanzien van wetenschap en technologie op de lerarenopleiding basisonderwijs*. Tijdschrift voor lerarenopleiders, 40(2), 101-115.
- Tanis, M., Dobber, M., Zwart, R., & Oers, B. v. (2014). *Beter leren door onderzoek-hoe begeleid je onderzoekend leren van leerlingen*. Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam.
- Van Eijck, T., & Van den Berg, E. (2011). *Effecten van nascholingen Wetenschap en Techniek in het Primair Onderwijs in de regio Amsterdam*. Tijdschrift voor Didactiek der beta-wetenschappen, 28(2), 3-20.
- Van Graft, M., Klein Tank, M., & Beker, T. (2016). *Wetenschap en technologie in het basis- en speciaal onderwijs. Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld*. Enschede: SLO.

LEREN AAN DE ZAAAN 08



WETENSCHAP & TECHNIEK ONDERZOEKEN, ONTWERPEN EN MAKEN



Een vreemde eend in de bijt

onderzoekend en ontwerpend leren in de Kangoeroegroepen

| Auteur: Sabine Jansma |

De Kangoeroegroepen bieden een aanvullend aanbod voor leerlingen die aan de op school aangeboden leerstof niet voldoende uitdaging hebben. Daarnaast zijn de Kangoeroegroepen een ontmoetingsplaats voor leerlingen die behoefte hebben aan contact met gelijkgestemden. De Kangoeroegroepen zijn bestemd voor begaafde leerlingen uit de groepen 3 tot en met 8.

er wordt in de Kangoeroegroepen projectmatig gewerkt. De verbreding en verdieping wordt gerealiseerd door te werken aan bildung in het onderwijs. Alles wat de leerling op eigen kracht aankan, uitvoert en oplost behoort tot zijn actuele ontwikkelingsniveau. Ontwikkeling gebeurt in de 'zone van naaste ontwikkeling', activiteiten waaraan de leerling met hulp zich nieuwe vaardigheden eigen maakt. Bij elk project stellen leerlingen individuele doelen door middel van een portfoliodoelendlijst, deze worden nagestreefd en de benodigde vaardigheden ontwikkeld, waardoor leerlingen zelf verantwoordelijk worden voor hun leren. Het proces is hierbij belangrijker dan het resultaat.

Het TASC-model helpt ons om structuur te geven aan opdrachten. Hoe dit in de praktijk werkt, illustreer ik aan de hand van ons thema "Vreemde Eend in de bijt". De hoofdpdracht bij dit thema is: Ontwerp een zelfbedacht dier, dat in een bestaand klimaat en een bestaand landschap moet kunnen overleven. De subopdrachten: Van dit zelfbedachte dier maak je drie tekeningen: één van zijn buitenkant, een van zijn skelet en een van zijn ingewanden. Ook maak je een (digitale) infographic waarop je je dier presenteert.



Drs. Sabine Jansma is bij Agora Specialist Begaafdheid en Specialist Dubbel Bijzondere Leerlingen www.agora.nu/onderwijs/hoog-begaafde-leerlingen

Met het TASC-model volgen we de volgende stappen:

STAP 1: Wat weet ik van het onderwerp? Kinderen maken een mindmap over de klimaten en de indeling van het dierenrijk. Ze komen erachter dat ze nog weinig weten over klimaten en welk landschap bij welk klimaat hoort. Waar je welke dieren op de wereld vindt kunnen ze redelijk plaats.

STAP 2: Wat is de opdracht? We bespreken de opdrachtkaart waar onder andere de criteria voor de opdracht op staan. Andere vragen die ik aan de kinderen stel: welke informatie heb je nodig om de opdracht tot een goed einde te brengen? Je moet de kenmerken van klimaten weten, waar welke dieren wonen en wat hun kenmerken zijn, wat ze eten en waar je dat voedsel vindt, hoe hun anatomie in elkaar zit.... Er is veel onderzoek te doen.

STAP 3: Brainstormen De kinderen gaan brainstormen over hun dier: hoeveel ideeën kan ik bedenken? Ze bedenken voor zichzelf over welke dieren ze meer zouden willen weten en of die met elkaar te mixen zijn. Hoe zou dat dier er dan uit gaan zien? Welke specifieke kenmerken gebruik ik van beide dieren? Als ik een giraf en een zebra mix, hoe zie ik dan in mijn eindproduct beide dieren terug? De gekste creaties komen voorbij.

STAP 4 - Kies het beste idee De kinderen onderzoeken de anatomie van de dieren die ze uiteindelijk mixen. Hoe verhouden de skeletten van deze dieren zich tot elkaar en hoe verandert dat voor mijn eigen dier? Welke ingewanden hebben ze gemeen, welke niet en hoe wordt dat voor mijn dier? Welke schaal moet ik voor mijn tekening gebruiken, hoe groot zou mijn dier in het echt worden? In wat voor klimaat woont mijn dier en hoe zie ik dat terug in hoe mijn dier eruit ziet? Wat eet mijn dier en waar kan ik dat op de wereld vinden? Zijn er zaken waar ik extra rekening mee moet houden, zoals extreme kou of zwemvliezen op mijn poten? Na drie of vier weken bezig zijn met het project breekt eindelijk het moment aan dat ze kunnen gaan tekenen en aan hun infographic kunnen gaan werken.

STAP 5: Uitwerken - aan de slag Of bijna dan, want eerst moet er een planning gemaakt worden. Hoeveel tijd heb ik? Wat moet er in die tijd gebeuren? Wat doe ik als ik mijn planning van de week niet haal? Daarna blijkt dat wat je in je hoofd hebt omzetten op papier best lastig. Het moet op schaal, met alle benamingen van botjes en ingewanden erbij. De infographic moet ook af -wat is dat eigenlijk-

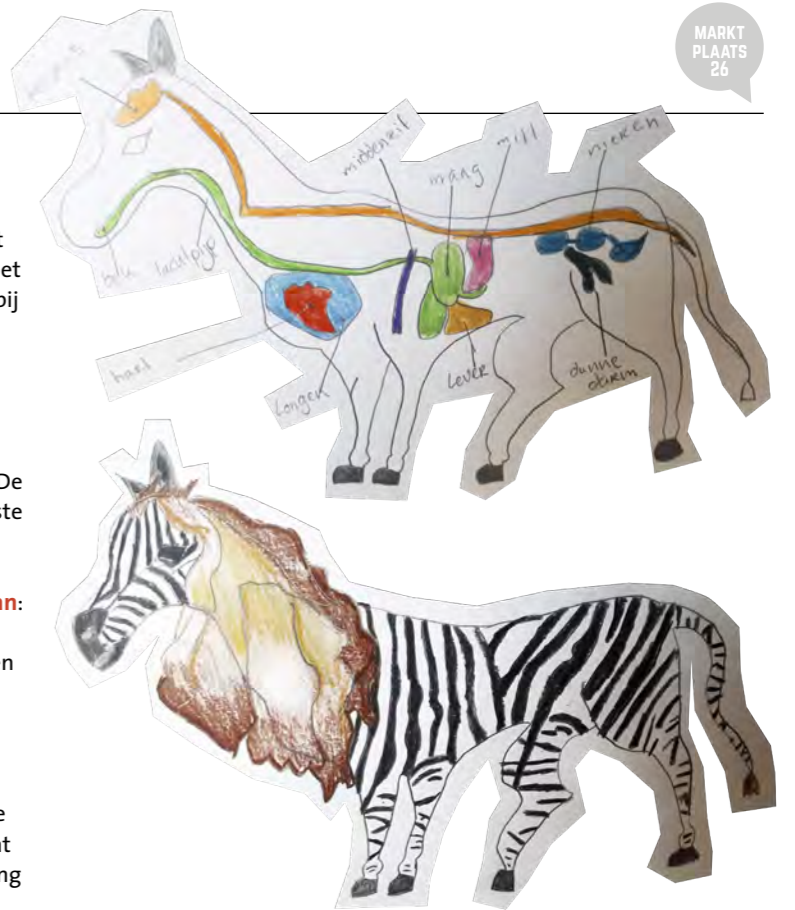
met alle punten die op de opdrachtkaart staan die beschreven moeten worden. In een bepaalde tijd. Met bepaalde criteria. Het leren omgaan met tegenslagen, doorzetten als het moeilijk is, het goed benutten en overzien van de tijd en jezelf bijsturen is hierbij erg belangrijk. De op een na laatste week van het project is het dan tijd voor stap 6.

STAP 6: Wat vind ik van het resultaat? Samen bekijken we de resultaten tot nu toe en geven we elkaar tips en tops over de gemaakte dieren en infographics. Voldoet alles aan de criteria? De laatste puntjes worden op de i gezet, om uiteindelijk bij de laatste twee taartpunten van het TASC-model te komen.

STAP 7: het presenteren en STAP 8: voor zichzelf te raden gaan: Wat heb ik geleerd?

De presentaties houden ze voor elkaar, maar bij dit project waren ook de ouders uitgenodigd. Ze vertellen zelf over wat ze in het project makkelijk en moeilijk vonden, tegen welke problemen ze aangelopen zijn, welke onderdelen ze het meest uitdagend vonden, aan welke tip ze het meest gehad hebben en waarom. Het geeft een goed beeld voor mij als leraar wat er in het koppie van de leerling is omgegaan en maakt duidelijk dat het resultaat soms helemaal niet weergeeft wat voor ontwikkeling een leerling doorlopen heeft.

Zo krijgen ze niet alleen oog voor andermans sterke en zwakke kanten, maar leren ze ook dat die beide kanten er mogen zijn en wordt het reflecteren op het eigen leren gestimuleerd. Verder is het uitgangspunt in de Kangoeroegroepen: je kunt het **nog** niet, gebaseerd op de Growth Mindset van Carol Dweck. Hoe kun je jezelf zo optimaal ontwikkelen en hoe kunnen de leraren



je in dit proces ondersteunen? Zo worden de talentvolle kinderen voorbereid op een toekomst waarvan niemand weet hoe die eruit ziet. ◀

Leren uit ervaring

Wat heb ik geleerd?
Hoe ben ik veranderd?
Wat/hoe denk en voel ik nu?
Hoe kan ik het geleerde gebruiken?
Hoe zou ik dit nog eens doen?

Communiceren

Wie wil ik dit vertellen
Hoe kan ik dit presenteren?
Wat moet je vertellen
Hoe kan ik het uitleggen
Hoe kan ik anderen nieuwsgierig maken?

Evalueren/testen

Wat heb ik al gedaan?
Hoe is het gegaan?
Hoe kan ik het nog beter doen?
Heb ik het probleem opgelost?
Heb ik goed gewerkt in mijn groep?

Implementeren

Aan de slag!
Hoe houd ik mijn vorderingen bij?
Doe ik het goed?
Werkt mijn plan?

Verzamelen/organiseren

Wat weet ik al over dit onderwerp?
Waar ben ik dit al tegengekomen?
Welke informatie heb ik al?

Identificeren

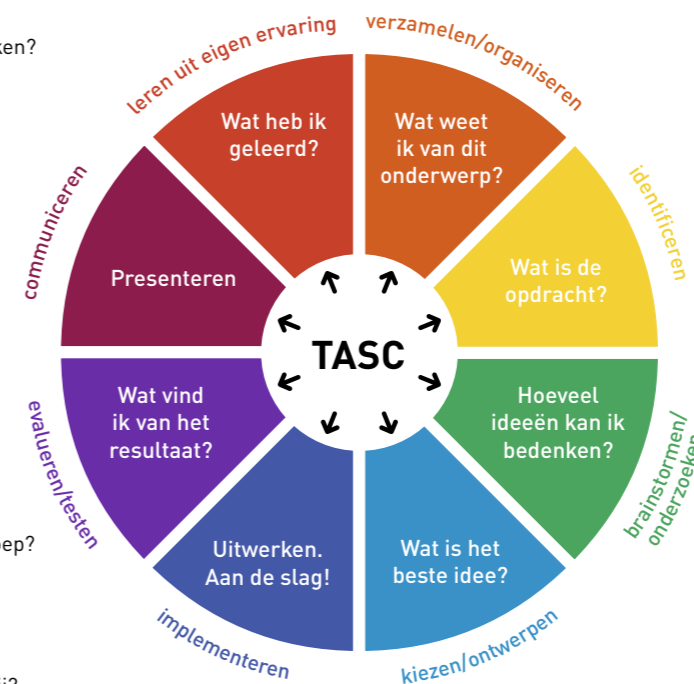
Wat is de opdracht?
Wat zijn mijn doelen?
Wat zijn de uitdagingen?

Brainstormen/onderzoeken

Hoeveel ideeën kan ik bedenken?
Wie kan me helpen?
Waar kan ik meer informatie vinden?
Wat denken andere mensen hierover?

Kiezen/ontwerpen

Welke ideeën zijn belangrijk?
Wat is het beste idee?
Wat zal er gebeuren als...?
Wat is mijn plan?



Opdracht & onderzoeksfase ●●●
Ontwerp-& planningsfase ●●●
Uitvoeringsfase & testen ●●●
Presentatiefase ●●●
Evaluatie & beoordeling ●●●

WAAROM MAKEN?

| Auteur: Astrid Poot |

We maken minder minder dan ooit en daardoor zijn we ongelukkig en incapabel. We moeten dat tij nu keren. En dat kunnen we. Ik ben een optimist.

Ik geloof echt...

... dat de wereld een geweldige plek is
... die we met elkaar maken,
ieder op zijn eigen manier
... en dat het belangrijk is te begrijpen
dat we dat kunnen;
dat we zo machtig zijn.



Maar, er zijn wel sterke krachten die ons beperken en tegenhouden. Verslavende media ons aangeboden door big tech, die ons denken afstompen en ons geloof in eigen kracht doen afnemen. (Ik maak het graag helder.)
Het is tijd het beest in de bek te kijken. We moeten aan de bak.

VROEGER WAS ALLES BETER

We zijn allemaal als makers geboren. Met je handen ontdekkend materialen en gereedschappen leren kennen doen we vanzelf.

Ik haat het hoe we collectief zijn veranderd in verlamde consumenten, die al klik-klik-klikkend van de ene platte impuls naar de andere gaan.

Terwijl de aarde onder onze kont verbrandt!

En we onze democratie te grabbel gooien aan de tech-reuzen en geld-gekken.



Maar van meesterlijke zandtaartenbakkers zijn we niet allemaal vanzelf in goede makers veranderd... Toch is het mensen-eigen dat wel te zijn!

WE LOSSEN HET OP

We gebruiken gereedschap om onze uitdagingen te overwinnen. Van vuistbijl tot artificial intelligence computer: er was een probleem en toen was er een oplossing. Waarbij de vuistbijl minstens zo interessant is als die computer! Het Rijksmuseum van Oudheden noemt de vuistbijl het Zwitsers zakmes van de oertijd. 'Onze vroege voorouders konden ermee snijden, hakken en zagen, ze konden er dieren mee slachten, villen en botten mee openbreken. Mogelijk was hij ook geschikt om er takken of stammetjes mee te bewerken.'

WE MAKEN HET STEEDS BETER

En we zijn niet tevreden met een oplossing die werkt; we willen het steeds beter! Zo zijn we van losse lappen naar geregen met leren koord naar genaaid met naald (van een visgraat in het begin!) en draad gegaan. En door die comfortabele kleding konden we gaan wonen in koude streken. Bam, beter.



WE MAKEN HET FIJN

En we houden van dingen leuker maken. Fijner. Niet heel nuttig en productief, maar wel goed voor geluk. Deze inmiddels beroemde eitjes kwam ik tegen in een best wel formeel Duits hotel waar ik als één van de docenten een workshop begeleidde. De jonge chef die het ontbijt verzorgde maakte deze eitjes voor ons. 'Jullie werken zo hard, een vrolijk begin van de dag helpt daarbij.' En natuurlijk had hij gelijk. Dit soort makers is mijn lievelings. De spelende maker.



DE KUNST VAN HET LEVEN

Roman Krznaric noemt dit in zijn boek the Wonderbox de kunst van het leven. Gewoon omdat de situatie erom vraagt doen wat er nodig is. Vanuit ontspanning en zelfvertrouwen. Klinkt vanzelfsprekend, maar is dat sinds de Renaissance niet meer. Want toen hebben we als maatschappij besloten dat er mensen zijn mét en zonder talent. En dat dat een vaststaand gegeven is.

In de Renaissance gingen kunstenaars hun werk voor het eerst met hun naam signeren. Ze waren niet langer anonieme ambachtsmensen die werkten in opdracht van de kerk en via de hand van God, maar hele bijzondere rocksterren.

En alle anderen dus niet. Foei Michelangelo!

AH JOH, MARKT NIET UIT... WANT WE HEBBEN TOCH GEEN TIJD

Al onze tijd is weg ontworpen door verslavende (a)sociale media. Onze lekkere schermen zijn makkelijker dan een leeg vel papier en potlood. Of een hamer en hout. Of een kale Arduino! Lekker ons genotcentrum stimulerend hebben we verder niets nodig. (Ken je Fahrenheit 451?)

In de UK kijken kinderen inmiddels meer alleen naar een scherm dan samen naar de gezins-TV. We hebben elkaar niet eens meer nodig!

WANT WE HEBBEN TOCH GEEN PLEK

Steeds meer mensen wonen in de stad. En met name die mensen hebben geen losse schuur of kamer over. De kans dat je als kind een grote zaag mag is in een drie hoog 70m2 huis niet zo groot.



Het verwezenlijkt in een onvolmaakte wereld en het verwarde leven een tijdelijke, beperkte volmaaktheid.



Want ouders vinden dat geen huisraad of speelgoed. Een iPad of Nintendo Switch daarentegen is prima voor binnen!

WANT WE KUNNEN ALLES KOPEN

(Kunnen) kopen is een teken van vooruitgang. Van welvaart. Dure dingen zijn aantrekkelijk omdat ze bewijzen dat het goed met ons gaat.

Maar kopen is inmiddels vaak ook eenvoudiger en goedkoper! Ook dat is vooruitgang. Een leuk truitje van de Primark kost 16 euro en koop je in 5 minuten. Brei je datzelfde truitje zelf, dan kost het minstens 30 euro, en zeker 3 dagen. Dussss, waarom zou je?

DE MENS MOET SPELEN

Johan Huizinga schreef in 1938 zijn meesterwerk Homo Ludens. (Fangirl alert!) Hij beschrijft in dat boek dat alle mensen spelen. We doen dat vanzelf, we hebben het nodig.

Makers spelen ook. Dale Dougherty (de godfather van de makermovement, fangirl alert 2) van Make zegt het zo:

Makers weten dus precies wat er nodig is om gelukkig te zijn! En succesvol bovendien:



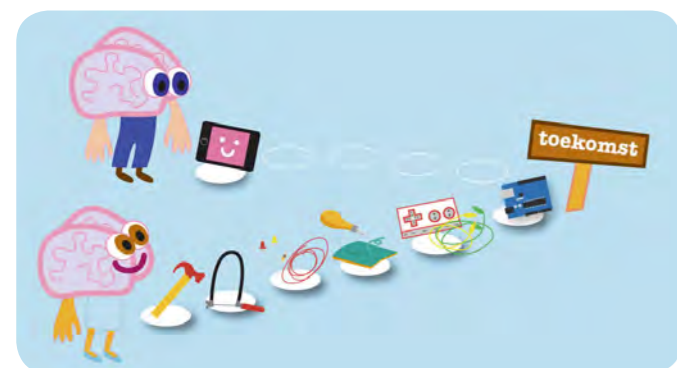
Astrid Poot, denker-maker, directeur Lekkersamenklooven

WAAROM MAKEN?

VERVOLG

MAKEN IS DE BRUG

Als we big tech krachtig tegemoed willen treden, zullen we techniek moeten begrijpen. Complexe technische systemen zijn natuurlijk niet echt een lage instap. Maar als je als kind al geleerd hebt dat techniek die nieuw voor je is gewoon het volgende nieuwe ding is, kun je veel makkelijker de stap maken naar nadenken over zo'n technisch systeem. En ja, dat begint gewoon met dingen als knippen en zagen. Echt.



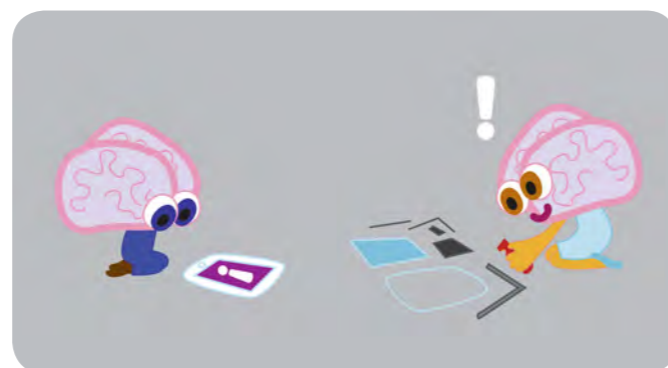
PAS ALS JE HET KENT, KUN JE ER MEE DENKEN

Hoe meer je als maker hebt ervaren, hoe groter de bron waaruit je kunt putten. Het omgekeerde is ook waar: hoe minder je hebt ervaren, hoe kleiner je creatieve bron. Veel kunstenaars en wetenschappers hebben een brede basis! Robbert Dijkgraaf is natuurkundige én heeft de kunstacademie gedaan. En kunstenaar Grayson Perry (Turner prize winnaar) zegt het letterlijk: hoe meer technieken hij beheerst, hoe meer hij kan bedenken.



DOEN IS BEGRIPPEN

We proberen het creatief denken met methodes en technieken weer terug te vinden. Er zijn honderden zelfhulp boeken en cursussen. Ik geloof daar niet zo in. Door zelf te doen, ga je jouw eigen proces begrijpen. We hebben geen externe creativiteit experts nodig; we hebben alleen (zelf)vertrouwen nodig. Begin gewoon.



ZIE ELKAAR!

Soms blokkeren (jonge) makers. Daar denk ik veel over na. Inmiddels geloof ik dat blokkades best goed te herkennen zijn als je goed kijkt. En dan weet je vanzelf wat je moet toevoegen om de maker weer los te krijgen.



EEN BEETJE DUWEN...

Kleine nudges helpen. Zoals onze poster met 50 gereedschappen. Een lijst van 50 die bij veel kinderen leidt tot het leren van nieuwe technieken! Ik krijg vaak een mailtje met goede berichten als 'Ik heb nu ook de decoupeerzaag gedaan!'

Of heel praktische uitleg over hoe een gereedschap werkt! Zo simpel.

Allemaal zodat de maker ruimte krijgt. Want regels heeft de maker niet nodig. Wel tijd, aandacht en vertrouwen.

'The maker movement as it matures does come to be judged by outcomes, not just the process itself. Yet the joy, the adventure, the discovery is in doing it, not simply what is done.'
Dale Dougherty

Ik stel me voor dat Dale Dougherty en Johan Huizinga elkaar wel leuk zouden vinden. Spelen zullen we!



PLG W&T



De Professionele Leergemeenschap (PLG) Wetenschap en Techniek (W&T) van Agora bestaat uit een binnenkring en een buitenkring. De binnenkring organiseert het Promotie Event Techniek Zaanstad (PETZ), in april 2020 voor de 6e keer. Daarnaast probeert de PLG op bestuursniveau W&T onderwerpen op de kaart te zetten, zoals het thema voor Leren aan de Zaan. En wordt er nagedacht en gewerkt aan de vraag hoe we meer techniek in de scholen krijgen. Zo heeft de PLG er voor gezorgd dat er van elke school een leraar de opleiding specialist techniek kon doen. De buitenkring bestaat uit de techniek specialisten van alle scholen.

De PLG onderhoudt de contacten met de kennisinstellingen zoals NEMO en organiseert regelmatig bijeenkomsten waarin kennis wordt gedeeld op praktisch aan de slag wordt gegaan.

De PETZ is ontstaan naar voorbeeld van de Promotie Event Techniek IJmond. Het idee erachter was dat kinderen tegen hun ouders kunnen zeggen dat techniek leuk is. We zien in het onderwijs nog te vaak dat ouders het niet leuk vinden als hun kind niet naar de havo kan. Ouders zouden moeten inzien dat een VMBO/techniek opleiding ook iets is om trots op te zijn. Bij de PET IJmond zijn er nu ook avonden voor ouders met hun kind. Zoiets zouden we nog wel willen realiseren in Zaanstad.

PET

• <https://petevents.nl>

Interview met Marion Poortvliet

Maakt, mensen, maakt! Want het raakt de essentie van wie we zijn

| Auteur: Finn Minke |



het is doodzonde, maar oude ambachtelijke technieken zoals weven en glasblazen lijken te verdwijnen uit onze maatschappij. Ook in het onderwijs is het 'leren met de handen' van de kaart verdwenen. Maar maken met je handen is niet tweederangs, het is essentieel! Lees het hartstochtelijke pleidooi van Marion Poortvliet voor makersonderwijs.

Wat is er zo belangrijk aan maken?

'Veel mensen denken nog steeds dat maken gaat over het maken van producten. Maar nee: we hebben al lang geen glasblazer meer nodig voor een drinkglas. Maken is creatief en scheppend bezig zijn. Het is onderzoeken, innoveren en manieren bedenken om dingen te laten werken. Het is – letterlijk – leren handelen en al doende problemen oplossen. In een maakproces wordt heel veel uitgevonden. Door je direct te verhouden met materiaal en

van daaruit te starten, kom je op nieuwe ideeën en ontwikkel je inzicht.'

Wat moet er veranderen in Nederland?

'Het moet onomstotelijk worden dat het belangrijk is om als mens 'het maken' te ontwikkelen. Maken is een andere manier van leren. Die is ondergeschikt geraakt, zowel in het onderwijs als in onze hele samenleving. Maar als tegenwicht voor het cognitieve zwaartepunt dat er is, is maken essentieel. In de huidige (computer-)beroepen gebruiken we vooral ons hoofd. En we redeneren heel economisch: wat je leert, moet nuttig zijn voor je latere werk. Het leren van een ambacht is uit economisch oogpunt niet meer nodig. Maar in die verschuiving is ook het 'leren met de handen' van de kaart verdwenen. Terwijl: in het maken ontwikkel je vele vaardigheden.'

Dus maken moet weer een volwaardiger plek krijgen in het onderwijs?

'Ja. Maar niet op zo'n manier dat kinderen erop beoordeeld worden. Het gaat er niet om hoe goed je, bijvoorbeeld, kunt borduren. Maken is een *instrument* om te leren. Het draagt bij aan de vorming van de mens. Dat moet je niet alleen beoordelen op technische vaardigheden; dat moet je stimuleren. Maken is een belangrijke schakel in het ontwikkelen van autonomie en een brede persoonsvorming. Door zelf te maken krijg je respect voor dingen om je heen: je gaat zien hoe ze gemaakt zijn. Je leert over materialen en daarin kwaliteit onderscheiden. Dat is belangrijk voor de groeiende nood aan duurzame producten die minder schade en vervuiling toebrengen aan onze wereld. Makersonderwijs gaat over nieuwe toepassingen van oude kennis en ambachten.'

Hoe krijgen jonge mensen toegang tot die oude kennis?

'Er is in Nederland een scheiding

ontstaan tussen generaties. Aan de ene kant staan de mensen die nog kennis bezitten van ambachtelijke technieken; aan de andere kant zij die het willen leren. Er is een kloof tussen vernieuwing en vakkennis, tussen designers en makers. Om de crafts een toekomst te geven, moeten er bruggen geslagen worden. Oud kan niet zonder innovatie, jong kan niet zonder de kennis van oud. De Crafts Council is een verbinder. We hebben een enorm netwerk met doelgroepen van jong tot oud en van amateur tot professioneel. Samen bouwen we aan infrastructuur voor de crafts, met een nieuwe vorm van onderwijs: een flexibele school die herkenbaar is als 'merk' en identiteit, maar zonder vaste plek. Intergenerationeel leren is daarin belangrijk. Zo organiseren we *Meet the Master classes* waarbij mensen van 18 tot 80 jaar bij elkaar zitten. Mbo-, hbo-

en kunststudenten wisselen uit met mensen die het ambacht al jaren beheersen.'

Wat is je droombeeld als het gaat om makersonderwijs en scholen?

'We zouden graag veel meer doen in het primair en voortgezet onderwijs. Daar worden vooral cognitieve kwaliteiten aangeleerd. Het maakelement, een primaire eigenschap van de mens, wordt bij leerlingen veel te weinig aangesproken. Om jongeren aan het maken te krijgen, moeten leraren en ouders overtuigd zijn van de waarde ervan. Maken is in onze cultuur verworden tot minderwaardig: 'Als je niet met je hoofd kunt werken, dan maar met je handen.' Maar maken is niet tweederangs, het is essentieel! Het robotictijdperk waarin we zijn aangeland roept opnieuw de vraag op wat ons als mens uniek maakt. Maken, met de zogeheten *tacit knowledge* die we daarbij aanspreken en ontwikkelen, blijkt een wezensaspect van het mens-zijn. Het maken zit in ons letterlijk in het bloed. Bij jonge kinderen zie je dat: die hebben nog helemaal geen weerstand om creatief te zijn. Ze handelen gewoon. Dat zit er nog in. Het hoeft bij hen ook niks te worden; gewoon het maken op zichzelf is vervullend. Een kwartiertje breien kan een mooie manier zijn om rustig en geconcentreerd een les te starten. Ik vroeg kinderen wat ze het moeilijkste vonden van breien. Daar waren ze duidelijk over: 'Stoppen!' <



Marion Poortvliet is founder van Craft Council Nederland, het overkoepelend platform voor het creatieve ambacht. Momenteel wordt er gewerkt aan Craftsklas, een programma maakonderwijs voor het basisonderwijs, zowel voor leraren als voor kinderen. Wil je de ontwikkelingen volgen stuur dan een email aan: merel@craftscouncil.nl Meer informatie: www.craftscouncil.nl



BOEKENTIPS

TIP 1

300 ALLEDAAGSE MYSTERIES

Eppo König (1976) en Julliette Vasterman (1980) zijn beiden redacteur bij NRC Handelsblad en coördineerden jarenlang de rubriek 'next question' bij nrc.next. Dit boek bevat de een selectie van beste, meest bizarre en spannendste lezersvragen uit 5 jaar next.question. Bijvoorbeeld: Waar ligt de A3? Zou je een geamputeerd been mee naar huis mogen nemen? Hoeveel verdient de paus? Enne... wie bedacht het apenstaartje eigenlijk? De antwoorden komen van deskundigen, uit de hele wereld.

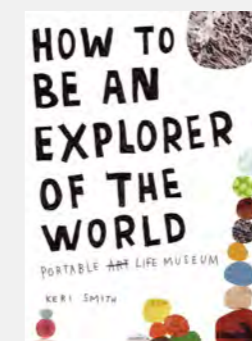


o Auteurs: Juliette Vasterman en Eppo König / Uitgever: Nieuw Amsterdam / ISBN: 1 9789046820490, maart 2016 / € 11,89

TIP 2

HOW TO BE AN EXPLORER OF THE WORLD

Wil je werken aan verwondering? Dit boek helpt je op weg. Het is een praktische en leuke gids om met een open blik naar de wereld om je heen te gaan kijken. Je gaat dingen zien die je nooit eerder waren



opgefallen. Ga op onderzoek uit in het alledaagse.

o Auteur: K. Smith / Uitgever: Penguin Putnam Inc / Engels Druk: illustrated edition / ISBN: 9780399534607 / € 15,99

UPLOADS

- o <https://www.wetenschapdeklasin.nl/uploads/boeken>
- o <https://www.uu.nl/onderwijs/wetenschapsknooppunt/basisonderwijs/wetenschap-in-de-klas> met onder andere het boek Talent ontwikkelen met wetenschap en techniek.



Finn Minke, specialist cultuurparticipatie Landelijk Kennisinstituut Cultuureducatie en Amateurkunst (LKCA)

De MakerSpace op Het SchatRijk

| Auteur: Marc van de Geer |

Basisschool
Het SchatRijk in
Zaandijk is twee jaar
geleden gestart met
het ontwikkelen van
een MakerSpace, in dit
artikel legt Marc van
de Geer uit wat deze
bijzondere werkplaats
toevoegt aan het
onderwijs.

Het begin

Tijdens 'Leren aan de Zaan' spraken Marion Poortvliet (p. 28) en Astrid Poot (p. 24) ieder vanuit hun eigen betrokkenheid en achtergrond gepassioneerd over de betekenis van Maakonderwijs voor kinderen. 'Maken'- naast je hoofd, ook je handen gebruiken om te werken aan techniek en ambachtelijke vaardigheden – beleeft sinds enkele jaren een herwaardering. Dat is niet ingegeven door het groeiende tekort aan ambachtlieden, maar vooral vanuit het besef dat we tijdens 'Maken' scheppend bezig zijn, onze creativiteit ontwikkelen en het probleemoplossend vermogen versterken. Bovendien draagt Maken bij aan welbevinden, geluk, trots en versterkt Maken het leren.

Maakonderwijs

Het pleidooi van Marion en Astrid voor Maakonderwijs, al eerder verspreid via artikelen, websites en lezingen, zette mij enkele jaren terug aan het denken en viel precies samen met het groeiende verlangen op Het SchatRijk meer balans aan te brengen in het leren met 'hoofd, hart en handen'. Het sloot goed aan bij het beleid van Agora om dit jaar Wetenschap & Techniek ('onderzoeken, ontdekken en maken') aandacht te geven, als onderdeel van ons gezamenlijk proces om bildung zichtbaar te maken.

Waar is het handvaardigheidslokaal gebleven?

In de afgelopen decennia is het traditionele handvaardigheidsonderwijs bijna helemaal uit het basisonderwijs verdwenen. Wie

vindt er vandaag de dag nog een school met een ouderwets handvaardigheidslokaal? Waar worden nog textiele werkvormen aangeboden? Lange tijd leek het er op dat het werken met de handen alleen nog iets was voor op folkloremarkten en voorbestemd was voor leerlingen die in het onderwijs cognitief 'niet goed' konden meekomen.

Bildung

Gelukkig komt daar verandering in. Wij weten inmiddels allemaal waarom het zo belangrijk is dat kinderen niet alleen hun hoofd leren te gebruiken, maar ook hun handen. We hebben ons gerealiseerd dat het vormgeven aan bildung - de brede vorming van het kind - bijdraagt aan welbevinden en kinderen helpt actief te kunnen deelnemen aan onze samenleving. Een kind is veel meer dan rekenen, taal en spelling. Creativiteit, verbeeldingskracht en sociale competenties blijken belangrijke vaardigheden te zijn om succesvol te kunnen zijn in een complexe samenleving. Maakonderwijs draagt daar volop aan bij.

De schil om de kernvakken

In de schil om de kernvakken hebben wij leergebieden geplaatst, die bijdragen aan het 'handen' verhaal. Voor Het SchatRijk zijn dat de lessen in de moestuin, muziek- en voedingslessen, cultuureducatie, buitenlessen in de natuurspeelplaats en de zogenaamde 'themareizen' binnen wereldoriëntatie. Het zijn, opvallend genoeg, ook allemaal onderdelen waarbij volop tegemoet wordt gekomen aan de drang van kinderen om te bewegen, actief te zijn en variatie te beleven in werkvormen. De MakerSpace is één van de onderdelen in de schil rond de kernvakken. Ons streven is die onderdelen zoveel mogelijk met elkaar in verbinding te brengen, waarmee

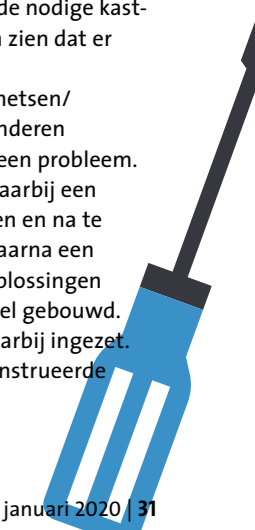
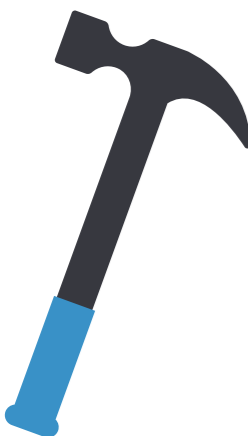


de buitenschil en de kernvakken elkaar versterken. We zijn er van overtuigd, dat hierdoor de opbrengsten van alle vakken uiteindelijk verbeteren. Een kind, dat zich gezien en gekend weet en ervaart dat al zijn talenten er toe doen, kan groeien in welbevinden en vertrouwen in zijn eigen kunnen.

De MakerSpace

In het lokaal waarin de MakerSpace is gehuisvest, voeren warme kleuren de boventoon. Een hoog krijtbord met schetsen,

prikwanden met instructieposters en een verrijdbaar bord vol gereedschap, roepen op tot verbeelding. Dit is een plek van actie! Een flinke hoeveelheid geselecteerde materialen, de nodige kast- en plankruimte en een hoek vol timmerhout laten zien dat er volop geëxperimenteerd kan worden. Via de ontwerpcyclus, - informatie verzamelen, schetsen/ontwerpen, maken en presenteren – werken de kinderen individueel of in groepjes aan een oplossing voor een probleem. Het schetsen en ontwerpen op het platte vlak is daarbij een belangrijk onderdeel. Kinderen leren te verwoorden en na te denken over mogelijke oplossingen. Vaak wordt daarna een miniatuur gemaakt en problemen en mogelijke oplossingen onderzocht. Uiteindelijk wordt aan het grote model gebouwd. Allerlei materialen en gereedschappen worden daarbij ingezet. Een tentoonstelling met presentaties van de geconstrueerde 'bouwsels' vormt de afsluiting.



Marc van de Geer, directeur van basisschool Het SchatRijk en bovenschools cultuurcoördinator van Agora),

Makereeducation wordt vorm gegeven vanuit het besef dat we tijdens 'Maken' scheppend bezig zijn, onze creativiteit ontwikkelen en het probleemoplossend vermogen versterken. Maken draagt bij aan welbevinden, geluk en trots.

Hoe wordt er gewerkt?
Leraren overleggen aan het begin van het schooljaar met de twee externe docenten, Judith Wallis en Harold Linker, die de school hiervoor inhuurt. Mogelijke thema's en uitwerkingen worden samen verkend en ingepland. Judith en Harold, tevens ouders van Het SchatRijk, hebben beiden een achtergrond als kunstenaar en docent. Zij maken de kinderen bekend met het ontwerpproces, de gereedschappen en materialen. Iedere groep (3 t/m 8) komt in een cyclus van vijf weken aan de beurt. In de meeste lessenseries kan goed worden aangesloten op de thema's die op dat moment spelen binnen wereldoriëntatie. Waar dat niet kan of het 'gekunsteld' is, wordt andere inhoud vastgesteld. Alle leraren kunnen, op de dagen dat er geen cycluslessen plaatsvinden, de MakerSpace gebruiken voor hun eigen lessen. Van die mogelijkheid wordt steeds meer gebruik gemaakt, omdat de meerwaarde ervan gezien wordt.

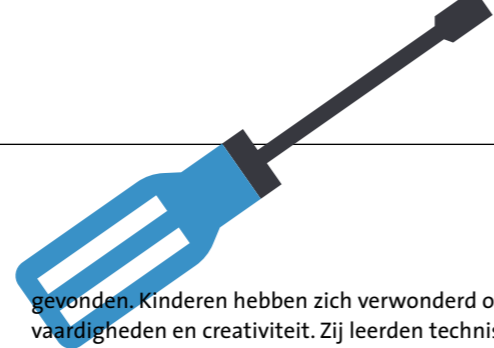
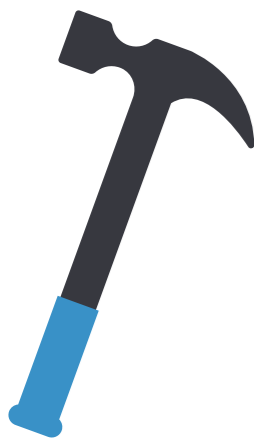
Resultaten
In de MakerSpace zien we alle kinderen genieten, zeker zij, die op het gebied van bijvoorbeeld rekenen of spelling minder positieve ervaringen hebben. In de MakerSpace ontdekken deze kinderen een andere kant van zichzelf en gebruiken talenten waarvan zij niet wisten dat ze die hadden - en eerlijk gezegd: wij vaak ook niet. Ditzelfde hopen wij volgend jaar ook door te trekken naar de natuurspeelplaats, waar kinderen de verzorging op zich gaan nemen van kippen en konijnen. Deze manier van werken biedt aandacht en ruimte aan een breed spectrum aan talenten en leergebieden. In de afgelopen twee jaar hebben spraakmakende projecten rond Tiny Houses (ontwerpen, bouwen), de Maori's (wonen, banieren, taal) en de Romeinen (amftheaters en ballista's bouwen) hier hun oorsprong

gevonden. Kinderen hebben zich verwonderd over hun eigen vaardigheden en creativiteit. Zij leerden technische vaardigheden, nadenken over het ontwerpproces, werken met gereedschappen en beleefden vooral veel plezier (zie ook het artikel van Mark Mieras in Marktplaats 25).

Andere opbrengsten
Binnen het werken in de MakerSpace geven wij kinderen klooi-koffers mee naar huis. Met een klooi-koffer gaan kinderen gedurende een week thuis, samen met een volwassene, aan de slag. Zij solderen bijvoorbeeld aan de hand van een instructiekaart een sieraad met een led-lampje erin of maken met een lijmpistool een klein kunstwerk. Hun bevindingen beschrijven zij kort in een Maakboek. Tezamen met enkele foto's of tekeningen van het proces vormt het maakboek een belangrijk document, dat al bladerend duidelijk maakt dat niet alleen de kinderen, maar ook hun ouders 'lekker samen hebben geklooid'. Astrid Poot ontwikkelde tot nu toe zo'n zeven verschillende klooi-koffers, die makkelijk inzetbaar zijn op iedere school. Rond het werken aan Bildung, worden geregeld nieuwe ideeën en mogelijkheden geboren. Zo werken wij momenteel aan een 'Arrangement Plusgroep MakerSpace' bedoeld voor kinderen die barrières ondervinden bij het leren en participeren, meer behoefte hebben aan bewegen en doen en talenten hebben op het gebied van creativiteit. Voor hen willen we een gericht programma in de MakerSpace ontwikkelen.

Werken met lef
De MakerSpace is een prachtig hulpmiddel om onderwijsdoelen te bereiken. Die doelen liggen besloten binnen verschillende vakgebieden, waaronder wetenschap en techniek, rekenen en wiskunde en de creatieve vakken. Maar denk in dit verband ook aan het ontwikkelen van onderzoeks- en presentatievaardigheden, sociale vaardigheden, taalverrijking en verwondering. Vooral deze laatste vormt een krachtige aanzet tot leren. De onvoorspelbaarheid van het proces maakt het werken in de MakerSpace tot een avontuur. Niet altijd is van tevoren goed af te bakken hoe het leerproces zal verlopen, waar kinderen uiteindelijk mee aan de slag gaan. Daarom vereist het gebruik van de MakerSpace ook lef. Leraren moeten in staat zijn gebaande wegen los te laten, zelf ook nieuwsgierig zijn en verbindingen kunnen leggen tussen verschillende vakken. Een thematische benadering van wereldoriëntatie helpt hierbij. Met de komst van de MakerSpace wordt de rijke leeromgeving, die we op onze scholen vormgeven, verder versterkt en zichtbaar gemaakt. ◀

TIPS
Nieuwsgierig geworden?
Je bent van harte welkom op Het SchatRijk! Kijk verder op: www.lekkersamenklooi.nl www.makered.nl www.craftscouncil.nl www.plakkenknippen.nl



Laat kinderen weer timmeren, zagen en solderen op school!

| Auteur: Tjip de Jong |

Op vrijwel alle scholen is het handvaardigheidslokaal verdwenen. Waar halen we later dan de vakmensen vandaan?

het viel mij voor het eerst op tijdens de jaarlijkse schoonmaakmiddag op de basisschool van mijn kinderen. Ik vond achterin de opslagruimte van school een compleet opgedoekt handvaardigheidslokaal. Soldeerbouten,

opgestapelde bakken vol met tangen, hamers, schroevendraaiers en verroeste figuurzagen. Er stond zelfs een oude werkbank. Alles onder een dikke laag stof. Na wat navragen bleek het al jarenlang niet meer te zijn gebruikt. Ooit was er een lokaal geweest waar kinderen wekelijks druk bezig waren met batikken, solderen, zagen en boren. Maar dat was verleden tijd. Ruimtegebrek. De basisschool nu biedt een sociale, uitdagende leeromgeving waar van alles te doen is. Maar niet leren door met je handen te werken, door vies te worden, te zagen, te boren en bijvoorbeeld samen iets moois te maken zoals een decor voor toneel of een kasteel op schaal.

Op veel basisscholen zie ik dezelfde beweging. Handvaardigheid is een steeds kleiner onderdeel van de schoolweek. Een aparte vakdocent is voor de meeste scholen niet realistisch. Een intern begeleider staat hoger in de hiërarchie dan een leraar techniek. Daarom moet de overbezette leraar het doen. Behalve de dagelijkse lessen komt daar dus al gymles bij en soms muziek. En nu ook handvaardigheid, net als gym en muziek een echte expertise. Je kunt dat niet verwachten van leraren. Ik vind het gek dat zoveel basisscholen in Nederland ervoor kiezen om het handvaardigheidslokaal in te ruilen voor een studieruimte of extra werklokaal. Het lijkt mij dat een aantrekkelijke schoolomgeving juist gebruik maakt van verschillende vormen van leren. Door een ontwerp te maken van een houten boot kan een leerling in

groep zes of zeven leren meten op schaal en kennis maken met het berekenen van graden en hoeken. Jonge kinderen in de onderbouw kunnen met handvaardigheid kennis opdoen over de werking van sterkte en zwakte van constructies en verbindingen. Bijvoorbeeld door tekeningen van bruggen te maken en deze na te bouwen van papier of KAPLA (de bekende kabouter plankjes).

Nederland kampt met zorgwekkende tekorten aan technici. Er is een schreeuwende vraag naar installateurs, elektriciens en monteurs. Dat zijn professionals die veelal met een VMBO beroepsgerichte leerweg of kaderberoepsgerichte leerweg doorstromen naar het MBO. Daar worden leren en werken sterk met elkaar verbonden. In dit licht is het zorgwekkend dat basisscholen steeds vaker stoppen met handvaardigheid. Later zullen veel kinderen zich er wel mee gaan bezighouden. Je zou denken dat meer tijd en aandacht voor handvaardigheid juist de leerervaring op school verrijkt en verdiept. Kinderen leren immers vooral door te doen en iets maken kan hier ontzettend bij helpen.

Zelf herinner ik me niet zo heel veel meer van de lessen rekenen of geschiedenis. Maar het moment dat ik voor het eerst door een microscoop keek of ontdekte hoe je moest batikken blijft me tot op de dag vandaag bij. Die ervaringen staan niet onder rekenen of taal, maar er 100 procent naast. Het is bewonderenswaardig hoeveel leraren erin slagen hun eigen klaslokaal om te toveren tot een creatieve speelplek. Maar hoeveel ruimte heb je met 30 kinderen in één klaslokaal? Elke school heeft een handvaardigheidslokaal nodig! Het is een basisbehoefte voor een krachtige leeromgeving. ◀



Dr. Tjip de Jong (www.tjipdejong.com) is wetenschapper, adviseur en publicist. Samen met prof. dr. Joseph Kessels schreef hij onder andere het filosofieboek 'Denken in organisaties, pleidooi voor een nieuwe verlichting'. Tjip schrijft tweewekelijks over onderwijs voor het NRC Handelsblad en maakt de pod- en podcast Tjipcast waarin hij wekelijks in gesprek gaat met gasten over onderwijs, leren en veranderen: www.tjipcast.nl Tjip de Jong schreef bovenstaande blog voor het NRC.

Interview met Ingrid Germann

Ieder kind kan leren programmeren

Auteur: Carlita Koningstein |



Dit schooljaar namen drie teams van Agora deel aan de First Lego League. En alle drie sleepten ze een prijs in de wacht! Leerlingen van de Rietvink (groep 7/8) wonnen de Lego Mind Storm prijs voor de programmeerwedstrijd. Team Blauw van de Kangoeroegroep won de prijs voor de beste presentatie en team Groen van de Kangoeroegroep won de hoofdprijs! Zij mogen door naar de Beneluxfinale op 25 januari 2020 in Breda.

TIPS

Je moet gewoon durven! Het is vaak niet zo moeilijk als het lijkt, er zijn makkelijke programma's om aan de gang te gaan met 'computational thinking'. Er zijn ook lessen leren programmeren zonder devices, met hele leuke voorbeelden. Kijk bijvoorbeeld op: codekinderen.nl en skillsdojo.nl. Gewoon uitproberen, hetzelfde wat je de kinderen leert.

Wat houdt je rol in?

Als ict-coördinator ben ik op zes scholen beheerder van programma's: ik koppel leraren aan de programma's en groepen, zorg dat leraren en leerlingen kunnen inloggen of ondersteun bij het zoeken naar apps die bijvoorbeeld bij een project passen. Soms ga ik met een leraar of leraarondersteuner zitten die extra instructie nodig heeft met het werken op een device en programma's. Ik krijg veel vragen en samen zoeken we naar oplossingen.

Mijn rol als i-coach wordt per school anders ingevuld. Soms werk ik in circuitvorm en organiseer dan een activiteit onderzoekend en ontwerpnd leren met bijvoorbeeld Lego Wedo, de microbit of de Beebot waarbij kinderen leren programmeren. Op een andere school geef ik alleen lessen mediawijsheid of begeleid ik het project Lego League.

Hoe ga je te werk?

Tijdens de opleiding Wetenschap en Techniek heb ik geleerd om te werken met onderzoekend en ontwerpnd leren. Dat betekent dat leerlingen van en met elkaar leren, ik daag ze uit om zelf dingen uit te gaan zoeken. Inspireren in plaats van informeren. Vraag aan elkaar, wees een team, leer en stel bij.

Voor aanvang van een activiteit zorg ik dat alles klaar staat en ik zoek uit wat kinderen aankunnen. Ik ben duidelijk, leerlingen weten wat ik van ze verwacht en wat ze mogen doen. Ik loop langs voor vragen. Vaak werken we in tweetallen en elke opdracht komt meerdere keren voor. Ik stimuleer dat leerlingen zelf gaan uitproberen en elkaar helpen, want medeleerlingen die

verder zijn kunnen je helpen. Ook leren kinderen dat als iets niet op een manier lukt, ze het dan op een andere manier moeten proberen. Dat is leren. Ik doe niet alles voor. Ik vind het belangrijk dat leerlingen niet meteen elke vraag aan mij stellen, maar zelf gaan zoeken of elkaar op weg helpen. Kinderen moeten dit wel leren, ze zijn niet gewend door te gaan als het moeilijk wordt. En ze zijn het niet gewend om dingen aan elkaar te vragen. Sommige kinderen vinden het moeilijk als ze fouten maken. Maar zonder fouten maken leer je niet. Door deze manier van werken ben je ook met bildung bezig. Door te leren doorzetten en leren omgaan met teleurstellingen wordt je als kind gevormd.

Je doet ook al een paar jaar mee met de Lego League. Wat heeft dit met Wetenschap en Techniek en bildung te maken?
De Lego League (<http://firstlego-league.nl/fli>) is een wereldwijde

wedstrijd, waarbij je uitgedaagd wordt om rond een thema een probleem te onderzoeken en daar iets voor te ontwerpen of oplossingen voor te vinden. Het thema van dit jaar is de City Shaper: het bouwen van een betere stad. Met een team leerlingen doe je mee aan een regionale voorronde. Voordat je iets ontwerpt moet je eerst onderzoek doen. Dan stel ik veel vragen om het probleem goed te kunnen verkennen.

Daarnaast kunnen ze een aantal 'challenges' aangaan, dat zijn problemen die ze moeten oplossen met een zelfgemaakte robot. Ze mogen hierbij naar voorbeelden kijken op internet. Je ziet dat kinderen na het eerste voorbeeld al niet verder zoeken. Ze kijken niet of er meer is. Door veel vragen te stellen probeer ik ze te triggeren om verder te zoeken. Hoe weet je dat dit een goede robot is, denk je dat je met deze robot het probleem op kunt lossen?

De kinderen hebben 2,5 minuut om zoveel mogelijk 'challenges' uit te voeren. We beginnen vaak met de makkelijkste. Na een paar keer gaan we kijken welke we dan kunnen doen: wat levert bijvoorbeeld veel punten op? Kinderen leren hierdoor strategisch na te denken. Werken met de materialen van de Lego League is een creatieve leeromgeving en stimuleert het creatief leervermogen. Ze moeten steeds nadenken: kies ik dit of kies ik dat? Ze worden geprikkeld om te onderzoeken en te ontwerpen en werken aan hun probleemoplossend vermogen. We beginnen met niks, kinderen moeten erg wennen aan het feit dat ze zelf iets moeten creëren. Sommige kinderen vinden dit best wel moeilijk: zelf iets bedenken, samenwerken, soms moet iets wat je gemaakt hebt weer uit elkaar omdat iemand anders een beter idee heeft. Dit is persoonsvorming. Het programma werkt hier aan mee want er is veel aandacht voor 'core values': we moeten het met elkaar doen, we zijn sportief, we hebben respect voor elkaar. Door middel van spelletjes proberen we aandacht te schenken aan de 'core values'. In de verschillende spellen ligt dan de focus op samenwerken en luisteren naar elkaar. Leerlingen moeten ook uit hun comfort zone komen door hun project te presenteren aan externen. Om dit te kunnen doen leren ze weer allerlei verschillende vaardigheden.

Hoe zorg je dat scholen aan de slag gaan en blijven met digitale geletterdheid?

In de afgelopen jaren hebben we de meeste scholen bezocht met het Reizend Programmeer Lab dat ik samen met Nienke Koerts heb opgezet. Nu adviseer ik de scholen en geef aan dat als ze iets willen met onderzoekend leren of met programmeren dat ze dan budget en tijd moeten reserveren voor materialen en voor scholing. Door mijn verkregen LOF-subsidie (Leer Ontwikkel Fonds) kan ik verschillende dingen ontwikkelen of begeleiden op het gebied van programmeren, zoals de Lego League, het programmeercircuit en het Reizend Programmeer Lab. Op één van mijn scholen geef ik vanaf groep 5 eens per week aan een groep een programmeercircuit. De kinderen werken in tweetallen aan tien verschillende onderdelen zoals programmeerspellen, de microbit, ozobot en de Beebot. We gebruiken ook veel toepassingen waarbij een laptop niet nodig is. De groepsleraar is erbij om te helpen en wordt op deze manier gelijk geschoold op het gebied van 'computational thinking'. Dit is een mooi voorbeeld voor andere scholen. Hopelijk draagt

de aandacht voor wetenschap en technologie hieraan bij.

Welke wensen heb je nog voor de toekomst?

Ik zou het mooi vinden als alle scholen visie en beleid rond onderzoekend en ontwerpnd leren formuleren. En ik zou meer scholing op dit gebied voor leraren willen zien. Het zou leuk zijn om op iedere school een Lego League tafel te hebben zodat we een Agora-League kunnen organiseren. Dan kunnen alle kinderen op een simpele manier leren programmeren, dus ook voor kinderen die niet in een plusklas zitten. Dat zou onder schooltijd kunnen of daarna. Maar we kunnen ook met simpele kits beginnen zoals De Hummingbird. Het leuke hiervan is dat er een complete website is die je er doorheen loodst, ook voor leraren is het makkelijk. Hoe mooi zou het zijn wanneer we op school van afvalkarton kleine robots kunnen maken door het toevoegen van ogen, handen, scharnieren of wielen, die je vervolgens programmeert. <https://www.birdbraintechnologies.com/hummingbirdbit>. Of een eigen Agora lab, een rijdend lab waar alle kinderen van Agora gebruik van kunnen maken. ◀



Ingrid Germann is i-coach bij Agora en ict coördinator op zes scholen van Agora. Vanuit deze rol verzorgt zij lessen digitale geletterdheid, in het bildungsagoramodel valt dit onder de sfeer Filosofie en Wetenschap.

Colofon

Marktplaats is een uitgave van Agora, stichting voor bijzonder primair onderwijs in de Zaanstreek.

Postbus 88
1500 EB Zaandam

Bezoekadres
Agora
Rosmolenstraat 30
1502 PA Zaandam
T 075 201 01 01
E info@agora.nu
I agora.nu

Redactie: Anneke Bax,
Marja Beijer, Carlita Koningstein,
Rien Spies
redactie@agora.nu

Aan deze uitgave werkten mee:
Jan Bransen, Angelieke Carpentier, Peter Claessen, Ron Drukker, Jolien Duin, Marc van de Geer, Ingrid Germann, Pim Gorter, Edith Hilbrink, Anna Hotze, Sabine Jansma, Tjip de Jong, Taco Keulen, Carlita Koningstein, Anne Fleur Kortekaas-Rijlaarsdam, Hans Kroes, Finn Minke, Marion Poortvliet, Astrid Poot, Maartje Raijmakers, Inge Zweers, Astrid Zwinkels

Vormgeving:
Marie José Kakebeeke,
MNB Communications
mjkakebeeke@gmail.com

Fotografie:
Dirk Brand, Marc van de Geer, Sabine Jansma, Carlita Koningstein, Jeanette Oskam, Merette Uiterwaal

Illustraties:
Aangeleverd door Astrid Poot
Marie José Kakebeeke

Drukwerk: Nextprint

©2020

Agora
Postbus 88
1500 EB Zaandam

Bezoekadres
Rosmolenstraat 30
1502 PA Zaandam

T 075 201 01 01
E info@agora.nu
I agora.nu



agora
leren / leven