



Stromend onderwijs via Natuur & Technologie

*Ellen Klatter, Hanno van Keulen, Maarten Kleinhans,
Rutger van de Sande en Juliette Walma van der Molen*

In onze maatschappij is onderwijs aan kinderen en jongeren eigenlijk niet weg te denken. Maar, stel je voor dat we in een wereld leven zonder onderwijs. Waar zouden kinderen en jongeren hun dagen dan mee doorbrengen? Spelen, rondhangen en lummelen? Werken past hen nog niet. Bovendien zijn ze daar te speels en te onverantwoordelijk voor. En stel je nu eens voor dat in die situatie een eerste idee van onderwijs ontstaat...

Waarom gaan we naar school?

Gelukkig gaan onze kinderen al op jonge leeftijd naar school. We zijn het er in Nederland over eens dat de school een goede omgeving is voor kinderen om zich te ontwikkelen, zowel sociaal-emotioneel als cognitief. De vraag waar we vandaag voor staan is natuurlijk waar het onderwijs inhoudelijk over moet gaan. Onderwijs kan kinderen en jongeren in aanraking brengen met ideeën en zienswijzen die zij niet (allemaal) als vanzelfsprekend in het dagelijks leven tegenkomen. Het kan hen voorbereiden op een toekomst die wij nog niet kennen door hen houdingen en vaardigheden mee te geven die toekomstbestendig zijn zodat ze kunnen samenwerken, kunnen creëren, kunnen begrijpen en beoordelen. Dit vraagt om een centrale plaats voor ondernemende, onderzoekende en ontwerpende vaardigheden in primair, voortgezet, middelbaar- en hoger beroepsonderwijs, en het wetenschappelijk onderwijs.

Wat is er nodig?

Kinderen ontwikkelen van nature handelingsmogelijkheden en begrip door de natuurlijke en materiële wereld onderzoekend en ontwerpend te verkennen en te duiden. Ze leren van kijken, waarnemen en door met eigen handen met de materie te spelen. Het kritisch bevragen levert inzichten op over problemen zonder een vaststaand antwoord. Dit leidt tot een 'embodied understanding'. Deze aanpak laat zich niet verkavelen in traditionele schoolvakken of alleen via vaardigheidstraining. Elk probleem heeft meerdere dimensies en kun je benaderen met een historische, natuurwetenschappelijke of sociaalwetenschappelijke bril. Leren in authentieke situaties die kinderen nieuwsgierig maken, stimuleert betekenisgeving en maakt schools leren zinvol. Dit gaat veel verder dan bestaande vakken integreren: het vraagt om

het vermogen natuur, technologie, ondernemerschap en cultuur in samenhang aan de orde te stellen. Het vereist adaptiviteit in het onderwijs, bij leerlingen, studenten en docenten. Te starten vanaf de kinderopvang.

Om dit adaptieve onderwijs te realiseren volstaat het niet meer om eenmalig het curriculum aan te passen. We moeten leren om de werkelijkheid om ons heen te gebruiken zoals die zich in volle rijkdom aan ons kan opdringen, en boven de huidige (onderwijs)situatie uit te stijgen. De 'advanced skills' die leerlingen in toekomstbestendig onderwijs moeten verwerven bestaan dan uit het leren doorgronden van complexe vraagstukken, daarvoor creatieve oplossingen bedenken en reflecteren op het eigen leren, uit het ontwikkelen van een nieuwsgierige en kritische houding en de juiste motivaties en zelfvertrouwen.

Wat vraagt dat van de docent?

Het creëren van een rijke leeromgeving, waarin kinderen zelf kunnen onderzoeken vraagt om kundige en creatieve leraren en opleiders. Een verantwoordelijkheid die niet alleen door leraren en docenten genomen moet worden. Om onderwijs midden in de samenleving te positioneren worden leraren verbindingsofficieren die samen met onderzoekers, ontwerpers, ondernemers en kunstenaars zorgen voor een rijkdom aan leerervaringen in de natuurlijke, materiële en met technologie gevulde wereld waarin jongeren opgroeien. Onderwijs vormt zich naar hoe de samenleving zich ontwikkelt; curricula mogen nooit in zichzelf gekeerd raken. Daarbij wordt een groot beroep gedaan op onderwijsgeevenden om hun professionele identiteit en opvattingenpatroon verder te ontwikkelen. Tegelijk is het een appel aan wetenschappers en beroepsbeoefenaren om hun kennis te leren delen op manieren die aansluiten bij de bestaande vormen van onderwijs. Want *'You cannot truly cross the borders of your own culture without mastering the language of another'* (Potok, 2000). Om die aansluiting als 'boundary crossing' tussen culturen van onderwijs en onderzoek te realiseren is wederzijdse afhankelijkheid nodig. Afhankelijkheid op het gebied van kennis, vaardigheden, materialen en middelen. Samenwerking die we terug willen zien bij onze jongeren, de beroepsbeoefenaren van de toekomst! Deze samenwerking verdient een impuls vanuit de politieke agenda van OCW, door het op te nemen als kwaliteitskenmerk bij inspectie en visitatie en in het HRM-beleid van universiteiten, bedrijven en scholen om de externe oriëntatie te borgen.

Om welke onderwijs en leerprocessen gaat het?

Lerende jongeren, wetenschappers, ontwerpers, scheppend kunstenaars: allemaal delen ze de onderzoekende houding. Onderwijs en wetenschap zijn vormen van georganiseerde nieuwsgierigheid. Door zelf onderzoek te doen of te ontwerpen vanuit een persoonlijke nieuwsgierigheid of drang om problemen op te lossen, komen de onderliggende vaardigheden in beeld. Voorbeelden hiervan in het VO zijn al te vinden bij De Nieuwste School. De docent is er niet alleen, en zeker niet in de eerste plaats om kennis over te dragen en te toetsen of de leerlingen deze kennis kunnen reproduceren. De docent is rolmodel in het onderzoekend en ontwerpend leren en laat leerlingen met een kritische en creatieve blik problemen van alle kanten bekijken en eigen gedachten formuleren. Laat leerlingen zelf met nieuwe oplossingen komen, laat hen reflecteren, hun beeldvorming bijstellen, en leert hen dat er lang niet altijd maar één goed antwoord of maar één vaststaande oplossing is en dat dát er nu juist voor zorgt dat onze kennis zich ontwikkelt en wij bestaande zaken kunnen verbeteren. Daarbij is het van belang dat leerlingen de juiste leermotivaties ontwikkelen, zowel het intrinsieke 'ik vind dit leuk en wil er meer van weten' als het meer extrinsieke 'ik wil goede prestaties neer kunnen zetten', en een positief zelfbeeld ontwikkelen ten aanzien van de eigen groei en talentontwikkeling. Natuur en technologie zijn prachtige 'vehikels' voor onderzoekend en ontwerpend leren, maar we kunnen evenzeer binnen allerlei andere domeinen en over domeinen heen toekomstbestendige leerling-kwaliteiten ontwikkelen. We moeten schuiven van de smalle opvatting over onderwijs waar vooral aan kennisoverdracht wordt gedaan, naar een bredere opvatting, waarbij we zorgen dat de kennis die belangrijk en nuttig is gebruikt wordt in de leerprocessen waarmee jongeren vakoverstijgende en toekomstbestendige kwaliteiten verwerven.

Nieuwsgierigheid en creativiteit: is dat te toetsen...?

Nagaan wat leerlingen geleerd hebben is ook in onderzoekend en ontwerpend onderwijs onontbeerlijk. Toetsen is prima, maar wel met toetsen die de juiste dingen meten of in kaart brengen. Daarbij moeten onderzoeken en ontwerpvaardigheden een veel belangrijker plaats innemen dan nu het geval is. Nieuwsgierigheid leidt je af uit de aard van de vragen die leerlingen stellen. Creativiteit is te relateren aan de originaliteit van hun verklaringen en ontwerpen. In de wetenschap zien we beoordeling terug in het peer review proces van onderzoek, waar de kritische houding en creativiteit goed wordt herkend. Kritisch denken is het herkennen en verbeteren van fouten

in de eigen aanpak. Opdoen en onder woorden brengen van dergelijke ervaringen leidt tot zelfinzicht: wat vind ik leuk, waar ben ik goed in, wat fascineert me? Dit ondersteunt tevens het keuzeproces voor passende vervolgopleidingen op weg naar een eerste baan. Jongeren hebben baat bij inhoudelijke feedback, niet aan cijfers die alleen maar uitdrukken hoe goed ze zijn in vergelijking met anderen.

Hoe realiseren we deze overgang?

Onderzoekend en ontwerpnd leren op school zonder in contact te komen met wetenschappers of ingenieurs is als Frans leren zonder ooit naar Frankrijk te gaan. Het kan (een beetje), maar we vragen zo wel veel van het vermogen van leerlingen om zichzelf te motiveren en we vragen veel van leraren om een wereld die kinderen niet kennen tot leven te laten komen in het klaslokaal. Hoe kunnen we die brug slaan tussen de wereld van de school en de wereld van onderzoekers en ontwerpers?

De docent kan hierin functioneren als netwerker, pendelend tussen school, bedrijven, onderzoekscentra, science musea, en al die plekken waar kinderen gefascineerd kunnen raken door de echte dingen. Maar ook wetenschappers kunnen deze rol op zich nemen, bijvoorbeeld via *Wetenschapsknooppunten*. Dit zijn organisaties waar alle partijen bij elkaar kunnen komen en samen kunnen werken aan onderzoek, schitterende voorbeelden genereren en elkaar inspireren. Lerarenopleidingen hebben een binding met didactiek en inhoud en kunnen zowel hun studenten als de wetenschappers voorbereiden op deze ontmoeting. Want ook wetenschappers moeten en willen geschoold worden: zij weten te weinig over leerprocessen en ze weten veel minder goed dan leraren hoe een onderwerp te integreren met andere vakinhouden, met taalontwikkeling, burgerschapsvorming of persoonlijke en sociaal-emotionele ontwikkeling. In samenwerking met leraren en lerarenopleidingen zijn de KNAW en de wetenschapsknooppunten hiervoor al leertrajecten voor wetenschappers aan het opzetten.

Landelijk beleid

Onderzoeken en ontwerpen zijn algemene vaardigheden die van belang zijn voor veel beroepen en dus voor elke burger. Met onderwijs dat gericht is op die ontwikkeling moeten we ons niet beperken tot het beroepsonderwijs, maar starten in het basisonderwijs en doorzetten naar het algemeen voortgezet- en middelbaar beroepsonderwijs. Positioneer natuur en technologie als de bedding van het curriculum waar taal- en rekenonderwijs en alle zaakvakken meanderend in georganiseerd kunnen worden. Laat weten-

schappers en andere professionals meedenken over en verantwoordelijkheid helpen dragen voor de inrichting van het PO en VO, zodat er een beroepsgerichte oriëntatie ontstaat naar zowel vmbo en mbo, als HBO en WO. Kinderen verdienen het om in rijke leeromgevingen onderwezen te worden en te werken vanuit georganiseerde nieuwsgierigheid!

Potok, C. (1987). *Wanderings. History of the Jews*. Fawcett Books, New York.

Auteurs:

Ellen Klatter, lector Versterking Beroepsonderwijs en lector Studiesucces, Hogeschool Rotterdam Hanno van Keulen, Lector Leiderschap in Onderwijs en Opvoeding, Windesheim Flevoland

Maarten Kleinhans, hoogleraar Rivieren en Delta's, Universiteit Utrecht

Rutger van de Sande, lector Bètadidactiek, Fontys Lerarenopleiding Tilburg

Juliette Walma van der Molen, hoogleraar Talentontwikkeling, Wetenschap en Techniek, Universiteit Twente