

ARTS LOVE SCIENCES

Mother of Pearl van Xandra van der Eijk MU Hybrid Art House Sensing Otherness / Navigating the more-than-human world (BAD Award 24) Foto Bram Versteeg (fragment)

AUTEURS ANNE NIGTEN &
JUUL VAN STOKKOM

Hoe ga jij om met technologie die je leven steeds meer bepaalt, zoals AI? Waar sta je in het debat over klimaatverandering? Weet jij nog wat er in je eten zit? Waar belandt jouw afval? En hoe schoon is de lucht die je inademt? Het zijn grote vragen waar je dagelijks aan wordt blootgesteld; in gedachten, al lezend, of in gesprek met anderen. Complexe vraagstukken die vragen om kritisch denken en (zelf)bewust handelen. Hoe kan het kunstonderwijs hierop

inspelen? En kan kunstonderwijs een katalysator voor verandering zijn?

In dit themanummer onderzoeken we de potentie van vakoverstijgend onderwijs: hoe kunst- en betavakken elkaar kunnen aanvullen? Dit doen we in samenwerking met het Centre for Arts & Sciences Education (CASE), een landelijk *Centre of Expertise* dat zich richt op onderwijsvernieuwing op het snijvlak van kunst, wetenschap en technologie in de samenleving. Zij zijn ervan overtuigd dat je door samenwerking te stimuleren tussen deze vakgebieden de maatschappelijke vraagstukken die het gevolg zijn van technologische

veranderingen beter kunt begrijpen én aanpakken.

Dus hoe kunnen kunstenaars en wetenschappers samen nieuwe inzichten ontwikkelen? En hoe zorgen we dat scholen en docenten deze samenwerking in de klas stimuleren? In dit nummer duiken we in deze vragen en bieden we concrete handvatten om ermee aan de slag te gaan in het kunstonderwijs. Want juist nu, in een wereld die grote uitdagingen met zich meebrengt, is het belangrijk om kennis aan elkaar te knopen.

www.ahk.nl/case

Niet integreren maar infiltreren!

ArtsSciences-revolutie vanaf de werkvloer

Vakkenintegratie, kortgeleden leek het dé toverformule voor onderwijsvernieuwing. ArtsSciences-vakken zoals STEAM en ontwerpend leren zagen kansen om terecht te komen op het schoolrooster. Maar in de plannen voor het Nederlandse nationale curriculum lijkt het vuur voor vakkenintegratie alweer gedoofd. Zijn de kansen voor ArtsSciences voorbij? Emiel Heijnen ziet genoeg mogelijkheden: vergeet vakkenintegratie, kies voor vakkeninfiltratie.

AUTEUR EMIEL HEIJNEN

We kennen het pleidooi maar al te goed: onze globaliserende maatschappij kent steeds meer zogenaemde ‘wicked problems’ (Rittel & Webber, 1974): complexe vraagstukken rond bijvoorbeeld klimaat, gelijkheid, migratie en digitalisering die de grenzen van traditionele vakgebieden overstijgen. Omdat er voor deze problemen geen simpele oplossingen zijn, vragen ze om interdisciplinaire samenwerking, experimentele benaderingen en creatief denken. Om kinderen en jongeren voor te bereiden op zo’n veranderende samenleving zouden er dus nieuwe vormen van vakoverstijgend onderwijs ontwikkeld moeten worden, waarin traditionele vakdisciplines integreren (Ng et al, 2022).

In dit pleidooi leek de interdisciplinaire ArtsSciences-beweging – waarin kunst samenwerkt met bètadisciplines

– de beste papieren te hebben voor de vormgeving van vakkenintegratie op school. Kunst en design voegen hierbij een productieve, creatieve en kritische component toe aan bèta- en techniekonderwijs. Andersom bieden bètadisciplines de kunsten reële probleemsituaties uit de wetenschappen en nieuwe technologieën om ze te lijf te gaan.

Daarnaast is ArtsSciences niet zomaar een ‘bedacht’ schools vakgebied. Het is gebaseerd op hybride werkpraktijken waarin wetenschappers, kunstenaars, ontwerpers en technici samenwerking met elkaar zoeken. Vanuit zowel het bedrijfsleven als vanuit kunst-, overheids- en zorginstellingen lijkt de behoefte aan dit soort interdisciplinaire werk- en onderzoekspraktijken alleen maar te groeien (Oskam, 2023). Ten slotte zijn ArtsSciences-praktijken vernieuwend omdat ze stereotype beroepsbeelden doorbreken: kunstenaars kunnen technisch en analytisch zijn, wetenschappers creatief.

Juist omdat binnen ArtsSciences denken en maken hand in hand gaan, perspectieven uit verschillende disciplines bijeenkomen rond wicked problems, én leerlingen andere beroepsbeelden krijgen, leek het de ideale cocktail voor vakkenintegratie op school.

Stagnatie

Op grond van deze ronkende argumentatie zou je denken dat elke onderwijsbeleidsmaker ArtsSciences met stoom en kokend water een plek zou geven in het Nederlandse onderwijs, zoals ook in het buitenland gebeurt. Zo moeten scholen in Finland verplicht vakoverstijgende modules geven en in Zuid-Korea werd STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) zelfs een schoolvak.

Echter, waar bij ons eerder allerlei initiatieven rond STEAM, ontwerpend leren, onderzoekend

leren en maakonderwijs uit de grond schoten, is er nog geen sprake van een schoolbrede invoering in het funderend (gespecialiseerd) onderwijs. Ook het slepende curriculumvernieuingsproces dat de huidige kerndoelen uit 2006 moet actualiseren, brengt tot op heden geen vakoverstijgend leergebied voort dat ook maar enigszins doet denken aan ArtsSciences.

Sterker nog, wie naar de achtereenvolgende voorstellen voor curriculumvernieuwing kijkt, ziet juist hoe de ruimte voor ArtsSciences steeds meer uit het zicht raakt. Zo was ‘Artistieke innovatie’ nog een van de Grote Opdrachten bij Kunst en Cultuur van het inmiddels beëindigde Curriculum.nu (2019). Hierin stond: “Leerlingen leren als creatieve makers en speelse denkers vanuit de kunsten, samen te werken aan mondiale thema’s op het snijvlak van disciplines. Onderzoeksmatig verkennen ze de verbinding van de kunsten met maatschappij, politiek, wetenschap, natuur en technologie” (p. 21). Bam!

In de nieuwste conceptkerndoelen Kunst en Cultuur is vakkenintegratie alleen nog te vinden in een toelichting onder het kopje ‘Samenhang met andere leergebieden’. Hierin worden voorbeelden genoemd van raakvlakken met andere vakken (zoals perspectieftekenen en wiskunde), maar nergens wordt een concrete suggestie gedaan voor de integratie van leergebieden, laat staan van wetenschap, technologie en kunst. Ook bij de conceptdoelen van de andere leergebieden lijkt de boodschap nu vooral te zijn dat ‘afzonderlijke leergebieden elkaar versterken’ (p. 8). De enige uitzonderingen hierop zijn de kersverse leergebieden Burgerschap en Digitale Geletterdheid. Deze worden nadrukkelijk gepositioneerd als overstijgende leergebieden, waaraan meerdere vakken een bijdrage moeten leveren.

De handen vol

Ook in de onderwijspraktijk lijkt vakkenintegratie, met ArtsSciences in haar kielzog, nauwelijks een poot aan de grond te krijgen. Volgens de laatste Monitor Kunst & Cultuur in het vo (Lommertzen et al., 2023) staan kunstdocenten open voor samenwerking met andere vakken, maar gebeurt dit bijna nergens structureel. Een knelpunt dat genoemd wordt is dat docenten bang zijn dat

‘ArtsSciences is niet zomaar een ‘bedacht’ schools vakgebied. Het is gebaseerd op hybride werkpraktijken.’

&

Bronnen

- Alan Turing School (2025). *Thematisch Onderwijs*. <https://www.alanturingschool.nl/ons-schoolconcept/thematisch-onderwijs>
- Curriculum.nu (2019). *Leergebied Kunst & Cultuur [White paper]*.
- Heijnen, E. & Braam, H. (2024). Resultaten lesson study creatief burgerschap in het MBO. *Kunstzone*, 23(2), 14-15.
- Heijnen, E., & Bremmer, M. (2019). ArtsSciences als aanjager van curriculumvernieuwing. *Cultuur+Educatie*, 18(51), 6-16.
- Hickey, A. Episode 9: “How High The Moon” by Les Paul and Mary Ford (Nr. 9) [Podcastaflevering]. In *A History of Rock Music in 500 Songs*. 500songs.com
- Koek, C., & Hagenars P. (2023). Samenhang binnen kunstvakken met andere leergebieden. *Cultuur+Educatie*, 22(63), pp. 34-55.
- Lommertzen, J., Termorshuizen, T., Notten, N., Geurts, R., Lucas, K., Vullings, N. & Van den Broek, A. (2023, maart). *Monitor Cultuureducatie vo 2022-2023: vormgeving of vorming?* [White paper]. ResearchNed.

hun vakinhoud verwatert in een samenwerking. Daarnaast geven kunstdocenten aan dat het volle rooster hun weinig ruimte biedt voor vakkenintegratie en dat ze vaak hun handen al vol hebben aan het ‘vechten voor de noodzaak van kunstvakken’ (p. 45).

De nieuwste monitor voor Cultuureducatie in het po (Termorshuizen et al., 2023) geeft weliswaar aan dat structurele vakkenintegratie het meest plaatsvindt met de zaakvakken, maar of dit gaat om de bèta-disciplines is niet duidelijk. In elk geval worden in het hele rapport nergens voorbeelden genoemd van ArtsSciences-achtige projecten. Ook Koek en Hagenaaers (2023) schetsen een somber beeld van vakkenintegratie in het po: leerkrachten willen wel, maar weten niet goed hoe zij dit moeten vormgeven. Die zogenaamde handelingsverlegenheid blijkt ook als je naar de pabo's kijkt; daar worden de kunstvakken vaak niet interdisciplinair aangeboden, laat staan als artistieke ontwerp- en onderzoeksmethodes in samenwerking met disciplines als biologie, technologie en rekenen.

Een ander probleem is het schaarse lesmateriaal op het gebied van ArtsSciences, zowel voor het po als het vo. Er is bruikbaar materiaal vanuit instellingen zoals wetenschaps- en technologiemuseum Nemo en kunstgalerie MU of een ‘centre of expertise’ als CASE met artslovesciences.com, maar nog geen enkele educatieve uitgever biedt een complete les- en toetsmethode aan. Wie zoekt naar lesideeën voor STEAM of maakonderwijs wordt al snel gelokt naar bedrijven die maker-kits en 3d-printers verkopen.

Mokken of knokken?

Op grond van bovenstaande ontwikkelingen is het wellicht verleidelijk om je mokkend terug te trekken in je kunstcocon, onder het motto: ‘het onderwijs zit gewoon niet te wachten op ArtsSciences’. Ik denk dat er wel degelijk veel mogelijk blijft voor ArtsSciences-pioniers, mits je strategisch opereert. Mijn oproep: ga onder de radar vliegen, probeer je schoolorganisatie niet eerst te winnen voor vakkenintegratie, maar ga voor vakkeninfiltratie. Drie strategische suggesties:

Strategie 1: wacht niet op systeemverandering, maar draag er zelf aan bij.

Na een decennium experimenteren en discussiëren lijken nog steeds onvoldoende mensen overtuigd van het belang van het vakoverstijgend leergebied ArtsSciences. Dat is niet helemaal onlogisch. Er is nog weinig zicht op de leeropbrengsten van vakoverstijgend kunst/bèta-onderwijs (Yim et al., 2024; Sanz-Camarero et al., 2023), laat staan of het beter werkt dan traditioneel onderwijs. Het zal nog wel een hele tijd duren voor de polderende Nederlandse beleidsmakers echt overtuigd zijn van het nut van zo'n interdisciplinair leergebied (Van der Zee, 2024).

Wacht dus niet tot ArtsSciences-bedje

beleidsmatig gespreid is, maar begin gewoon ergens of experimenteer lekker door. Zo bewijst de Amsterdamse Alan Turing School (2025) dat het heel goed mogelijk is in het basisonderwijs een thematische leerlijn te ontwikkelen die kinderen opleidt tot ‘denkende doeners’. Binnen thema's als verstedelijking, ruimtevaart en wereldhandel komen geschiedenis, natuur, techniek en creatieve vakken samenhangend aan de orde. Ook de CultuurProfielScholen bleven niet wachten op beleidskaders, maar startten het Arts♥Sciences Innovatienetwerk, waarin kunst- en bètadocenten met hun leerlingen samen innovatief lesmateriaal ontwikkelen.

Strategie 2: onderzoek hoe ArtsSciences je eigen curriculum kan verrijken.

Doordat ArtsSciences voorlopig nog geen vakoverstijgend leerbied is, hoef je je als vakleerkracht of kunstdocent minder druk te maken over de vraag hoe de kunsten relevant kunnen zijn voor andere leergebieden. De kernvraag ligt nu precies andersom: wat heeft ArtsSciences te bieden aan de kunsten? Daarbij is het belangrijk dat we ons realiseren dat kunst onlosmakelijk verbonden is met wetenschap en technologie. Zo kon botanicus Anna Atkins vanaf 1843 heel exacte studies maken van algen, dankzij de cyanotypie, een vroege fotografische afdrukmethode. De scratchende draaitafeltechniek waarmee DJ's als Grandmaster Flash in de jaren zeventig instrumentale breaks tot nieuwe nummers mixten, leidde tot zelfs tot een nieuw genre: hiphop.

Onderzoeksmatige of ontwerpgerichte opdrachten aan de hand van maatschappelijke thema's kunnen de perceptie van leerlingen over wat kunst is verbreden. ArtsSciences-projecten kunnen leerlingen bovendien laten ervaren hoe je als kritisch maker ethische vragen kan stellen of verrassende oplossingen kunt bedenken rond actuele thema's zoals digitalisering of klimaatverandering. Daarnaast bieden wetenschap en technologie leerlingen mogelijkheden om te experimenteren met alternatieve technieken en materialen voor kunstproductie, zoals licht, planten, controllers, 3D-printers en drones (Heijnen & Bremmer, 2019).

Strategie 3: zoek naar relaties met kerndoelen van andere leergebieden.

Al mikken de kerndoelen niet erg op vakkenintegratie, ze bieden wel volop mogelijkheden om andere vakgebieden met een ArtsSciences-bril op te infiltreren. Met een doelgerichte greep uit de nieuwe concept-kerndoelen (SLO, 2025) kun je een vakoverstijgend ArtsSciences-programma prima onderbouwen. Zo vind je bij het leergebied Mens & Natuur kerndoelen die heel goed passen bij een artistieke ontwerpwerpopgave, zoals: ‘toepassen van onderzoeks- en ontwerpstappen op een systematische en iteratieve wijze’ en ‘...ideeën te visualise-



ren en te testen’ (p. 21). Er staan zelfs opdrachtsuggesties in die meteen de kunstzinnige geest prikkelen, zoals het bouwen van een knikkerbaan (p. 26) en het ontwerpen van een speeltoestel of een toekomstbestendig tiny house (p. 21).

Daarnaast zijn er veel mogelijkheden om te experimenteren met ArtsSciences binnen de leergebieden die wél schoolbreed dienen te worden ingevoerd. Bij de conceptdoelen van Digitale Geletterdheid is Ontwerpen en Maken een van de drie hoofd-domeinen en moeten leerlingen in po en vo zowel leren te programmeren als ‘creëren met digitale technologie’ (p. 9). Bij Burgerschap zou met name het kritische, makende aspect van ArtsSciences goed passen. Hierbij ontwikkelen leerlingen dan burgerschapscompetenties door bijvoorbeeld te ‘onderzoeken welke middelen kunnen worden ingezet om individueel en collectief bij te dragen aan maatschappelijke veranderingen’ (p. 17) en te ‘reflecteren op de effecten van het eigen handelen op de omgeving en het welzijn van anderen, nu en in de toekomst’ (p. 15).

Omdat Burgerschap een verplicht leergebied wordt in het mbo, lijken hier ook de meeste kansen te liggen voor ArtsSciences. Dit wordt onderstreept door de lesson study Creatief Burgerschap die in 2024 werd uitgevoerd op Nederlandse mbo's. Hierin ontwierpen en bediscussieerden mbo-studenten kritische datavisualisaties van gegevens over hun eigen opleiding, zoals de verhouding tussen gezond eten en junkfood in de schoolkantine (Heijnen & Braam, 2024).

“Technological change, artistic change and social change all feed back into each other”, zegt auteur Andrew Hicky in zijn podcast. ArtsSciences is nog lang geen officieel leergebied, maar wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen hebben altijd een wisselwerking gehad met de kunsten. ArtsSciences-elementen verrijken kunstlessen omdat ze technische, analytische en kritische vaardigheden toevoegen waarmee leerlingen hun wereld kunnen verkennen. Hierdoor spreken ze een brede waaier van interesses aan en worden ze toegankelijker voor een grotere groep. Om de waarde van ArtsSciences te bewijzen is het nodig dat docenten met ArtsSciences-achtig onderwijs blijven experimenteren, zodat het (kunst)onderwijs zich blijft vernieuwen en er onderzoek gedaan kan worden naar wat werkt en niet. ●

Met dank aan: Piet Hagenaaers, Karlijn Muller, Arida Bandringa, Marga Douma-Alta, Meldrid Ibrahim en Donald Staal.

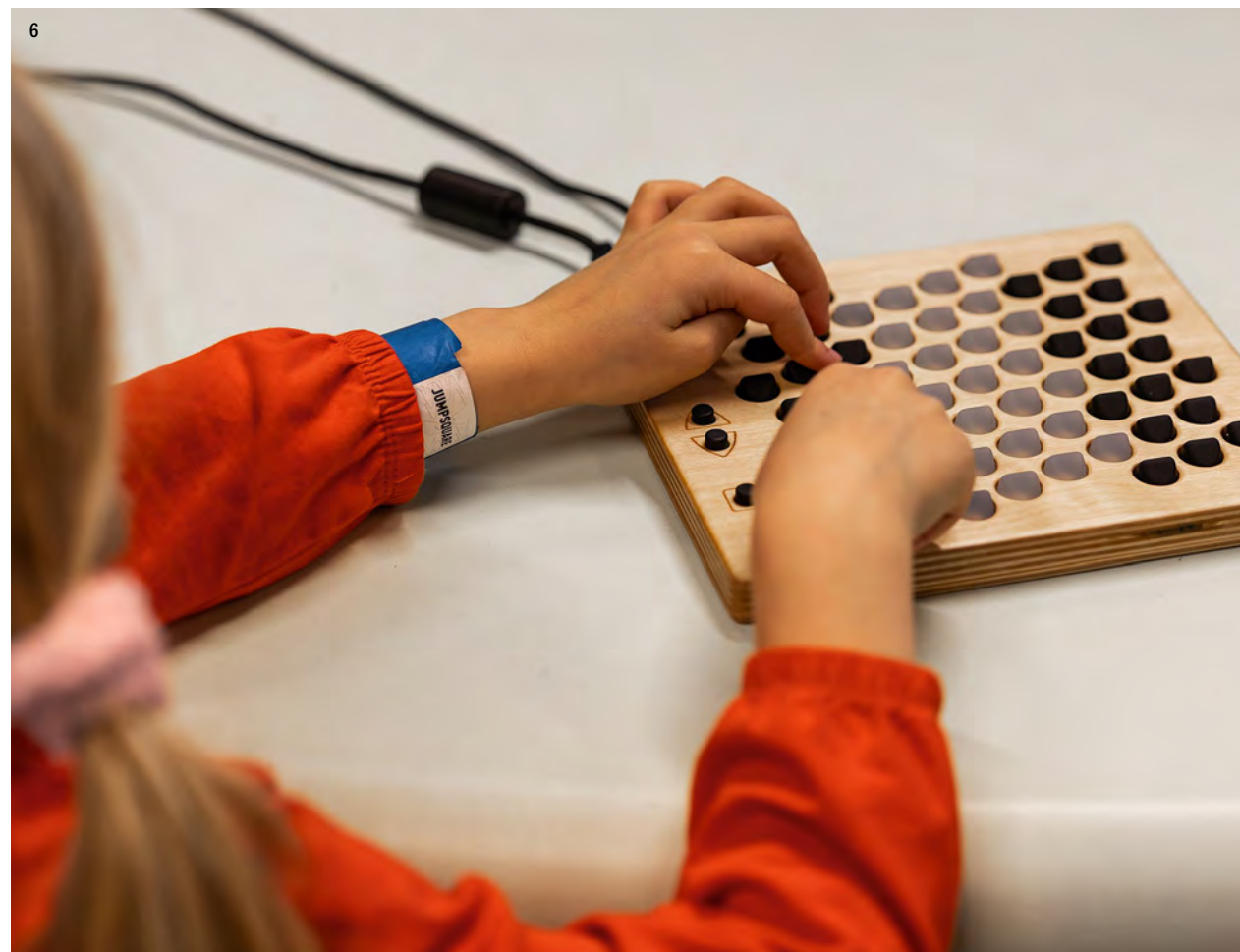
- Ng, A., Kewalramani, S., & Kidman, G. (2022). Integrating and navigating STEAM in early childhood education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7), em2133.
- Oskam, I. F. (2023). *Praktijkgids transdisciplinair werken*. Het Groene Brein.
- Rittel, H.W. & Webber, M.M. (1974) Wicked Problems. In N. Cross, D. Elliot & R. Roy (Reds.), *Man-Made Futures: Readings in Society, Technology and Design* (pp. 272-280). Hutchinsons Educational.
- Sanz-Camarero, R., Ortiz-Revilla, J., & Greca, I.M. (2023). The impact of integrated STEAM education on arts education. *Education Sciences* 13(11), 1139.
- SLO. (2025, 24 februari). *Actualisatie van de kerndoelen*. <https://www.slo.nl/thema/meer/actualisatie-kerndoelen-examenprogramma/actualisatie-kerndoelen/>
- Termorshuizen, T., Luyten, E., Lommertzen, J. & Notten, N. (2023, november). *Monitor Cultuureducatie primair onderwijs 2022-2023* [White paper]. ResearchNed. .
- Van der Zee, S. (2024). Evidence informed werken op de lerarenopleiding? Over ruis, complexiteit en onzekerheid. *Tijdschrift voor Lerarenopleiders* 45(3).
- Yim, I. H. Y., Su, J., & Wegerif, R. (2024). STEAM in practice and research in primary schools: a systematic literature review. *Research in Science & Technological Education*, 1-25.

Emiel Heijnen is onderzoeker, schrijver en kunstdocent. Hij is lector Kunsteducatie aan de Amsterdamse Hogeschool voor de Kunsten.

SoundLAB

Het Muziekgebouw in Amsterdam bezit een verzameling van meer dan honderd fascinerende elektronische instrumenten, ontworpen door geluidskunstenaars en instrumentbouwers, in samenwerking met het educatieteam van het Muziekgebouw. En het leukste? Iedereen mag er muziek mee maken! Knopjes, sensoren, magnetische velden en snaren. Elk instrument daagt je uit om te experimenteren en je eigen geluid te ontdekken. Stap binnen in een wereld vol onverwachte klanken en ongewone instrumenten. Geen muzikale ervaring? Geen probleem! In de compositiewerkshops maken deelnemers (kinderen vanaf 7 jaar, jongeren en volwassenen) samen een compleet nieuw muziekstuk. Met een combinatie van technologie en gedurfde ontwerpen transformeren ze binnen negentig minuten in echte componisten. Zo leren ze niet alleen om muziek te maken, maar ook om samen te spelen!

SoundLAB is niet alleen in het Muziekgebouw te beleven, maar reist ook langs scholen en festivals, zoals Oranjewoud en Wonderfeel. Klaar om je creativiteit te laten klinken? Ga naar: muziekgebouw.nl/soundlab



1. Lamellen en theremin Foto **Maarten Nauw** / 2. Jaro Mulders *Ladybug* Foto **Mirte Slaats** / 3. Yuri Landman *Harddisk* Foto **Mirte Slaats** / 4. Jos van Ras *Synthesizer* Foto **Mirte Slaats** / 5. David Menting en Toon Welling *Dato DUO* Foto **Mirte Slaats**

6. Piers Titus van der Torre *Striso* Foto **Maarten Nauw** / 7. SLOR (SoundLAB Op Reis) met koptelefoons en de instrumenten *Toonpad* van Arvid Jense & Marie Caye *Striso* van Piers Titus van der Torre en *DATO* van David Menting en Toon Welling Foto **Foppe Schut** / 8. Gökem Arkan i.s.m. Tarek Atoui, Joris Takke, Lucas Vonk, Rahsaan Bleijs, Roman Willems (HKU) *Wirwarp* Foto **Foppe Schut** / 9. Arvid Jense & Marie Caye *Formonia* Foto **Mirte Slaats**

Een ontwerponderzoek naar muzieklessen voor digitale muziekinstrumenten voor leerlingen met een beperking

MEESPELEN!

Markus Vastenhout (!) bespeelt de Magic Flute en Tatum den Boer de Adapted Acoustic Guitar Foto **Fred Roland**

Leerlingen met een beperking komen vaak barrières tegen als ze op muzikles willen. Ze vinden bijvoorbeeld geen geschikt instrument. Of als ze wel een aangepast instrument vinden, dan is er geen muziekmethode voor. In het onderzoek Meespelen! ontwikkelen twee lectoraten samen met muziekeducatieve partners lessen voor digitale muziekinstrumenten. Daarmee willen ze muziekonderwijs inclusiever maken.

AUTEURS **MELISSA BREMMER, MICHEL HOGENES, DEBBY KORFMACHER & JANINE STUBBE**

My Breath My Music is een van de partners in het onderzoek. Deze stichting ontwikkelt unieke digitale muziekinstrumenten samen met en voor mensen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking. Digitale instrumenten hebben een aantal bijzondere voordelen. Zo zijn traditionele muziekinstrumenten, zoals een dwarsfluit of saxofoon, meestal zwaar om vast te houden, terwijl digitale instrumenten vaak lichter zijn. Afhankelijk van hoeveel spierkracht iemand heeft, kan je ook de gevoeligheid van de knoppen of toetsen aanpassen.

Het snijvlak van muziek en technologie biedt ook creatieve

mogelijkheden. Je kunt vaak allerlei geluiden én instrumenten selecteren op een digitaal instrument. Dit maakt het mogelijk om met verschillende geluiden te experimenteren zonder dat je meerdere fysieke instrumenten hoeft te kopen of moet kunnen bespelen.

Zo ontwikkelde de stichting onder andere de Magic Flute. Dat is een digitaal instrument dat je zonder handen kunt bespelen, waar je weinig longvolume voor nodig hebt, en die je voorziet in meer dan 128 geluiden (van fluit tot elektrische gitaar). Ook ontwikkelde ze de Travel Sax, een digitale saxofoon. Die weegt slechts 300 gram, bootst de vingerzetting en het gevoel van een traditionele saxofoon na, en het geluid komt uit een speaker.

Muzieklessen ontwerpen

Deze digitale instrumenten zijn nog zo nieuw dat er nauwelijks muzieklessen voor geschreven zijn. Muziekdocenten kunnen het daarom lastig vinden om hierop les te geven: Welk repertoire is geschikt? Welke techniek en houding zijn passend? Welke creatieve muzikale activiteiten bestaan er voor deze instrumenten? Met ons ontwerponderzoek willen we daar verandering in brengen en docenten didactische handvatten geven. Dit doen we door negen beginnerslessen te ontwerpen en testen voor de Magic Flute en Travel Sax, voor leerlingen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking.

De eerste fase van het ontwerponderzoek is afgerond: per instrument liggen er negen conceptlessen klaar. Deze lessen ontwierpen we op basis van de praktijkkennis van pionier-muziekdocenten die lesgeven op de Magic Flute of Travel Sax. We keken hoe ze techniek aanleerden, welke creatieve muzikale activiteiten ze deden, welk repertoire ze gebruikten, hoe ze met notatie werkten, en hoe ze de autonomie van hun leerling stimuleerden. Verder maakten we gebruik van de kennis van onze andere samenwerkingspartners: het Leerorkest heeft ervaring met het ontwikkelen van lessen voor beginners op verschillende muziekinstrumenten, en stichting Méér Muziek in de Klas heeft kennis over het gespecialiseerd onderwijs.

De conceptmuzieklessen bevatten een aantal opvallende aspecten. Zo verwerkten we er verschillende vormen van muzieknotatie in, van traditionele muzieknotatie tot notatie die alleen uit kleuren bestaat. De docent kan op deze manier kijken welke notatie het beste bij de leerling past. Ook verwerkten we een multimodale werkwijze in de lessen: informatie wordt in verschillende modaliteiten aangeboden, zoals zien, horen en voelen. Zo kan een leerling bijvoorbeeld een ritme spelen terwijl de muziekdocent het ritme zachtjes ter ondersteuning op de schouder meetikt.

Muzieklessen testen

Nu de conceptmuzieklessen af zijn, gaan we door naar de tweede fase van ons ontwerponderzoek. Hierin gaan andere muziekdocenten deze lessen testen. De docenten – twee per instrument – krijgen tijdens een testlab eerst uitleg over hoe de Magic Flute of Travel Sax werken en maken kennis met de inhoud van de lessen. Daarna testen ze de lessen in hun lespraktijk met hun leerlingen. Na de vierde en de negende les interviewen we de docenten over hun ervaringen: wat vinden ze en de leerlingen goed aan de lessen? En wat kan beter, of, wat mist er nog? Op basis van hun feedback verbeteren we de lessen.

Om de lessen nog toegankelijker te maken, maakt het Leerorkest bijbehorende instructiefilmpjes. Daarin laten we zien hoe de digitale muziekinstrumenten werken én kunnen leerlingen direct zien hoe andere leerlingen de

‘De Magic Flute is een digitaal instrument dat je zonder handen kunt bespelen’

Magic Flute of Travel Sax bespelen. Dit geeft hen niet alleen concrete voorbeelden maar ook inspirerende rolmodellen. De lessen en filmpjes worden in zomer 2025 gepubliceerd op de website www.orkestindeklas.nl. De digitale instrumenten kun je bij My Breath My Music huren.

Meespelen of samenspelen?

Met ons ontwerponderzoek willen we het muzikale aanbod voor leerlingen met een beperking verrijken. Op de lange termijn hopen we dat het onderzoek bijdraagt aan inclusieve muziekeducatie, doordat leerlingen met een beperking mee kunnen doen in het instrumentale muziekonderwijs. Uiteindelijk willen we dat leerlingen met een beperking op hun Magic Flute en Travel Sax ook kunnen spelen in bands, ensembles of orkesten – net als andere leerlingen. Meespelen verandert dan hopelijk in samenspelen! ●

Melissa Bremmer is lector Kunsteducatie aan de Amsterdamse Hogeschool voor de Kunsten. **Michel Hogenes** is verbonden aan de pabo van De Haagse Hogeschool en Lucia Marthas Institute for Performing Arts. Michel is tevens voorzitter van Gehrels Muziekeducatie. **Debbie Korfmacher** is docent aan het Conservatorium van Amsterdam en projectleider van My Music Ability. **Janine Stubbe** is lector Performing Arts Medicine aan Codarts Rotterdam.



Adaptive Travel Sax
Foto Jonathan Andrew



Magic Flute
Foto Jonathan Andrew

&

Dit onderzoek is een samenwerkingsproject van:

- My Breath My Music: mybreathmymusic.com
- Lectoraat Kunsteducatie: www.ahk.nl/lectoraten/educatie/
- CASE: www.ahk.nl/case
- Lectoraat Performing Arts Medicine: www.codarts.nl/onderzoek/codarts-research/lectorat-performing-arts-medicine/performing-arts-medicine/
- Het Leerorkest: www.leerorkest.nl
- Meer Muziek in de Klas: www.meermuziekindeklas.nl

Het Nationaal Regieorgaan SIA financiert het onderzoek middels de KIEM-middelen.

Meesterwerk, misser of iets ertussenin? Voor elk nummer van *Kunstzone* krijgt Jeroen Rop zonder voorkennis een beeld te zien waarop hij zijn ongezouten reactie mag geven.

Beeldbreker

Fender Stratocaster

Zodra ik ergens een piano zie staan moet ik, door een geheimzinnige compulsieve kracht gedwongen, een paar toetsen indrukken.

Drumstellen zijn door dezelfde obsessieve drang ook niet veilig voor me. Met de nonchalante blik van een deskundige tik ik even een ritme in het voorbijgaan. Gitaren hetzelfde verhaal: ze moeten opgepakt worden en om mijn nek hangen. Met deze gewoonte zou niet zoveel mis zijn, ware het niet dat ik natuurlijk geen enkel muziekinstrument echt kan bespelen. Met een paar ingestudeerde trucjes doe ik hoogstens alsof.

In muziekwinkels worden ze gek van zulke mensen. Ik kán wel spelen, maar alleen in mijn fantasie. Vastomlijnde dromen over optredens in volgepakte stadions dateren van mijn tienerjaren. Ik zal maar bekennen dat ik nog regelmatig de haastig ingevlogen vervanger ben van gitaargoden als David Gilmour of Mark

Knopfler wanneer ik met gesloten ogen hun platen draai. Muzikaal escapisme waarvan ik niet weet of het kinderachtig of pijnlijk is. Mijn eigen gitaar heb ik in elk geval ooit gefrustreerd dubbelgevouwen in de milieustraat.

Gilmour speelde op een volledig zwarte Fender Stratocaster, die al snel 'The Black Strat' werd genoemd. Knopfler had een rode, ongeveer zoals hier op de foto. Stratocasters, met name exemplaren van voor 1965, laten de ware liefhebber opveren. Uit het juiste bouwjaar is het geen gitaar maar een begrip. Een kwaliteitsproduct met een legendarische reputatie. De lijst wereldberoemde gitaristen met een Fender is niet voor niets lang. Net als bij sommige Ferrari's zijn oude Stratocasters flink duurder dan een nieuwe en zo is er een zweem van mystiek rond het merk gaan hangen.

Sympathieker vind ik het idee van Queen-gitarist Brian May, die zo'n Fender niet kon betalen. Van een stuk schoorsteenmantel, een tafel en wat oude

Foto Lennie Steenbeek



brommeronderdelen bouwde hij zelf maar een gitaar. Elke *Top 2000* horen we dat ding. May treedt er nog steeds mee op en voor duizend euro koop je een leuke replica. Dat noem ik pas legendarisch.

Deze Strat aan de muur – iets vergeelde slagplaat, golvende vetgedrukte typografie op de gitaarkop en zichtbare stelschroef

in de nek – zou ik dateren ergens rond 1974. Of hij daarmee deel uitmaakt van de heilige graal in Fenderland durf ik zo gauw niet te zeggen. Ik zou het verschil trouwens niet horen, zelfs niet als het goedkope namaak bleek te zijn. Alleen echte muzikanten voelen en horen meteen of het goed zit. En dat ben ik dus niet. Diepe zucht.

Jeroen Rop

Jeroen Rop is een visuele omnivoor, professionele dagdromer en docent beeldende vorming aan een vo-school in Goes.

Data, lucht en materie

Hoe kunstenaars wetenschappelijke gegevens tastbaar kunnen maken

Als wetenschap en kunst elkaar opzoeken, kunnen nieuwe inzichten ontstaan. Maar wat kunnen kunstenaars en ontwerpers bijdragen aan de presentatie van wetenschappelijke data? Een aantal voorbeelden van kruisbestuiving uit de praktijk van ontwerpend onderzoek – met de focus op stof en lucht.

AUTEUR ANNEMARIE PISCAER

Lucht, essentieel voor ons bestaan, is vaak niet gezond. Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) ademt 99 procent van de wereldbevolking vervuilde, ongezonde lucht in. Schadelijke stoffen in de lucht zijn vaak onzichtbaar, maar hebben grote gevolgen. Niet alleen voor onze gezondheid, ook voor het klimaat.

Wetenschappers meten, verzamelen en analyseren data over luchtkwaliteit. Ontwerpers en kunstenaars kunnen vervolgens een belangrijke rol spelen in het vertalen van deze urgente

kennis naar een breder publiek. Door middel van verbeelding kunnen zij het onzichtbare zichtbaar en invoelbaar maken. Een voorbeeld is de Britse kunstenaar Michael Pinsky, die in zijn zogenoemde *Pollution Pods* bezoekers laat ruiken aan vieze lucht uit wereldsteden.

Burgerschap

In mijn eigen project *Smogware*, opgezet samen met ontwerper Iris de Kievith, maken we fijnstof zichtbaar op alledaags servies door het te verwerken in glazuur. Hoe donkerder het glazuur, hoe vervuiler de lucht in een stad. De vraag "Durf jij ervan te eten?" maakt abstracte data over luchtvervuiling tastbaar. Socioloog en ontwerper Laurens Kolks (2024) onderzocht *Smogware* en stelt dat deze benadering – het inzetten van materiële artefacten – onverwachte relaties smeedt, niet alleen tussen wetenschap en burgers, maar ook tussen mensen, objecten en omgevingen. Zo zag hij hoe deelnemers van een *Smogware-workshop* in IJmuiden, waarin zij keramische tegels maakten met lokaal verzameld roet, persoonlijke ervaringen en wetenschappelijke inzichten begonnen uit te wisselen. De luchtvervuilingsdata van IJmuiden kregen zo een diepere betekenis.

Dit participatieve proces, ook wel een gesitueerde ontwerpbenadering genoemd, versterkt de relatie tussen kunst, wetenschap en burgerschap. Bovendien kan het een basis voor gezamenlijke kennisontwikkeling vormen. De Chinees-Amerikaanse antropoloog Anna Tsing (2019) stelt, abstracter, dat materiaal zowel een representatie van de werkelijkheid is als de tastbare werkelijkheid zelf — materiaal is data. De pedagogiek waarin het leren plaatsvindt door interactie met het materiaal verdient verdere studie.

Stikstof

In mijn praktijkgerichte promotieonderzoek, *Aerial and Airing: A Situated Design Approach – Mapping Environmental Data through Material*, verken ik dit vraagstuk: hoe (participatief)

ontwerpen en het materialiseren van data bijdragen aan kenniscreatie, en de onderliggende pedagogische principes daarvan. Is er een pedagogiek van het materiaal? Heeft het materiaal een eigen handelingsmogelijkheid? Het onderzoek focust op lucht, specifiek stikstof, een relevant en meetbaar element. Met mijn participatieve werkwijze betrek ik verschillende belanghebbenden, van boeren tot stadsbewoners. Lucht, als immaterieel materiaal, benadrukt onze verbondenheid met data: ik bestudeer de materie die ik adem en waarvan mijn leven afhankelijk is. ●

Annemarie Piscaer is ontwerper (Studio Dust en Lab Air), onderzoeker (PhD-kandidaat KU Leuven) en docent (St. Joost School of Art & Design), en gefascineerd door stof.

&

Meer weten?
www.studiodust.nl
www.smogware.org

- Eerder verscheen over *Smogware* in *Kunstzone* het artikel 'Creatief burgerschap op het mbo, Lesson study over kunst en kritisch burgerschap' door Bandringa, Heijnen en Faas (KZ02/2024)
- Tsing, A. (2020). *When the Things We Study Respond to Each Other: Tools for Unpacking the Material*. In: Jaque, A. Verzier, M., Pietroiusti, M. (Reds.), *More-than-Human*, Het Nieuwe Instituut.
- Kolks, L. (2024). *Materialising Public Engagement, The Articulation of Public Issues Through Design*. Erasmus University

AI MAAKT BETERE KUNST DAN MENSEN

Grapje. AI zal nooit kunst kunnen maken, laat staan betere kunst dan die van mensen. Wel nodigt AI kunstenaars uit om te reflecteren op de maatschappelijke impact van AI. Michel van Dartel, lector Situated Art, Design and Technology, pleit daarom dat kunstacademies hun studenten beter moeten voorbereiden op een wereld met AI en technologische ontwikkelingen niet moeten schuwen.

AUTEUR MICHEL VAN DARTEL

Asunder Foto Fenna de Jong (fragment)

Mensen voelen zich snel bedreigd door nieuwe technologie die ze niet bevatten. Denk bijvoorbeeld aan de noodzaak voor waarschuwbordjes bij de eerste elektrische lampen, of aan de mensen die gillend de bioscoop uit renden bij de introductie van film. Het is dan ook niet vreemd dat de snelheid waarmee technologie zich op dit moment ontwikkelt een gevoel van onbehagen veroorzaakt. De levendige maatschappelijke discussie rond AI is daar een duidelijk symptoom van. Maar in plaats van studenten gillend weg te laten rennen van onze kunstopleidingen met het schrikbeeld dat AI hun toekomstige banen zal innemen, stel ik voor om ons te richten op de belangrijke rol die de kunsten spelen in een toekomst met AI én hoe kunststudenten daar beter voor klaargestoomd kunnen worden. Daarvoor is het belangrijk de hype rond AI te nuanceren.

AI is niet nieuw én niet intelligent

Terwijl AI meestal wordt gepresenteerd als wondermiddel, blijkt uit onderzoek dat bijna de helft van alle mensen de technologie als bedreigend ervaart. Daarom is het belangrijk om te weten dat AI niet zo nieuw is als wordt gesuggereerd. AI in de jaren vijftig werd aangetoond dat computers dingen kunnen die mensen lastig vinden. Veel meer dan primitieve computers die verdienstelijk konden dammen of schaken stelde het niet voor, maar de notie van AI was geboren.

Het begrip ‘artificiële intelligentie’ werd pas breder bekend in 1996, toen computerprogramma Deep Blue de wereldkampioen schaken Garri Kasparov versloeg. Als je de langere geschiedenis van AI bekijkt dan waren dat eigenlijk de hoogtijdagen van de ontwikkeling van de

‘AI is niet zo nieuw als wordt gesuggereerd. In de jaren vijftig konden computers al dingen die mensen lastig vinden.’

technologie. Als je vandaag onder de motorkap van toepassingen van AI kijkt, dan zie je namelijk nog altijd de wiskundige principes aan het werk die eind vorige eeuw werden bedacht en ontwikkeld. De reden waarom je ze pas nu overal in actie ziet is dat die principes afhankelijk waren van rekenkracht en opslagcapaciteit. Twee zaken die juist in de laatste twee decennia enorme ontwikkeling hebben gezien.

AI is dus niet nieuw, maar vindt momenteel wel veel nieuwe toepassingen. En overal waar dat gebeurt borrelen meteen dezelfde vragen op als toen Kasparov door Deep Blue werd verslagen. Waaronder de vraag of we straks nog wel kunstenaars nodig hebben nu dat AI in staat blijkt tekst, geluid en beeld te genereren. Zo voorspelt de Kunstenbond grote inkomstenverliezen in

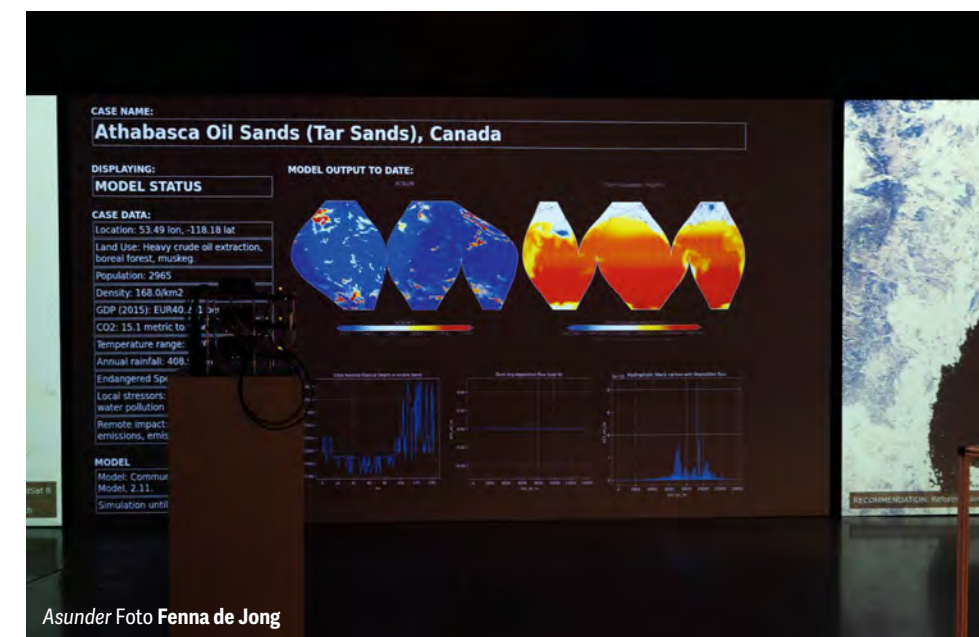
de creatieve sector als gevolg van AI, en brengt de Sociaal Economische Raad (SER) momenteel de impact in kaart die AI zal hebben op creatieve beroepen.

Wat in zulke voorspellingen steeds over het hoofd gezien wordt, is waarom het idee van AI als vervanging van menselijke intelligentie eind vorige eeuw ook al strandde. Mensen bleken namelijk geen betekenis aan de wereld te geven op basis van symbolen in het brein, zoals de bits en bytes waarmee computers informatie opslaan. Betekenis geven aan de wereld doe je door de beweging van zintuigen te coördineren met de sensorische veranderingen die dat teweegbrengt. Dit inzicht leidde cognitiewetenschappers tot de conclusie dat intelligentie niet in breinen zit, maar gesitueerd van aard is: het ontstaat uit interactie tussen brein, lichaam en wereld. Dit leidde dan weer tot teleurstelling onder AI-onderzoekers, omdat meer rekenkracht en meer opslagcapaciteit nooit tot intelligentie zouden leiden.

De rol van de kunsten

Zolang als er AI bestaat zijn er kunstenaars geweest die op de mogelijkheden en implicaties ervan reflecteren. Zo ook op haar vermogen zich creatief uit te drukken. Steeds weer is de conclusie dat AI een indrukwekkende ‘tool’ of assistent kan zijn voor creatieve beroepen, maar vanwege haar symbolische in plaats van gesitueerde aard geen intentie heeft, laat staan artistieke.

Dit zie je terug in de



Asunder Foto Fenna de Jong

praktijken van hedendaagse kunstenaars die recente toepassingen van AI in hun praktijk gebruiken. Onderzoek van Avans Hogeschool en Tilburg University laat zien dat kunstenaars de technologie voornamelijk zien als ‘responsief materiaal’ waarmee je kunt sparren en dat je soms met onverwachte mogelijkheden verrast. Zij gebruiken AI niet om betere kunst te maken, maar om op de betekenis ervan voor mens en maatschappij te reflecteren. Daarbij richten kunstenaars zich zowel op de mogelijkheden van AI als op de ethiek en politiek die erachter schuilgaat.

Zo zetten kunstenaars Tega Brain, Julian Oliver en Bengt Sjöln AI in om scenario’s uit te werken van het effect dat klimaatverandering zal hebben op bepaalde gebieden. In opdracht van kunstinstituut V2_Lab werkten ze in samenwerking met wetenschappers van de TU Delft recent een toekomstscenario uit voor de regio Rotterdam. Het gedetailleerde visuele resultaat brengt klimaatverandering ineens dicht bij huis. Een ander voorbeeld is het werk van de Algorithmic Justice League, die met hun kunst de stem van gemarginaliseerde gemeenschappen in ontwikkelingen rond AI versterkt. Zoals in hun film *Coded Bias* uit 2020, waarin je mensen aan het woord ziet wier levens direct worden beïnvloed door onrechtvaardige algoritmes.

De urgentie om artistiek te reflecteren op de betekenis van AI voor mens en maatschappij

Michel van Dartel is lector *Situated Art, Design and Technology*. Hij werkt voor het Expertisecentrum Art, Design and Technology van Avans Hogeschool. Daarvoor was hij als curator en algemeen directeur verbonden aan het platform voor kunst en mediatechnologie in Rotterdam: V2_Lab voor de instabiele media.

zal in de komende jaren alleen maar toenemen. Want de vele nieuwe toepassingen ervan doen wél wat met ons. Alleen al het sterke geloof in AI als probleemoplosser verandert onze levens aanzienlijk. Naïeve politici stemmen hun beleid af op de beloftes van een industrie die gouden bergen belooft, zoals dat AI onze gezondheidszorg kostenefficiënter zal maken. Vervolgens verdwijnen de publieke middelen voor innovatie in de ‘AI-fabrieken’ die nodig zijn om die dromen waar te maken. Waarmee in plaats van werkelijke innovatie enkel uitbreiding van data- en energie-infrastructuur voor commerciële toepassingen wordt bewerkstelligd.

De SER en Kunstenbond hebben er dus gelijk in dat het werk van kunstenaars gaat veranderen door AI, maar laten we onszelf niet aanpraten dat er straks door AI geen werk meer voor kunstenaars zal zijn. De kunsten zijn namelijk de laatste sector van waaruit nog onafhankelijk van innovatieagenda’s en industrie op ontwikkelingen rond AI gereflecteerd kan worden. Laten we daarom de groeiende behoefte aan kritische reflectie op AI zien als voorbode van de enorme vraag naar kunstenaars die in die behoefte kunnen voorzien.

Kunstacademies kunnen beter inspelen op AI

Natuurlijk moet de kunstenaar van morgen andere technische vaardigheden worden geleerd dan die van vandaag. Dat was ook zo toen de computer en het internet in op komst waren. Maar van de computer- en internetkunst die daarop volgde kunnen we ook leren dat technische vaardigheden niet beklijven wanneer er binnen het kunstonderwijs geen aandacht wordt gegeven aan de ontwikkeling van artistieke praktijken, netwerken en faciliteiten met betrekking tot technologie.

Die zaken verdwenen in het verleden naar het verdomhoekje van de beeldende kunst, dat eerst ‘elektronische kunst’, toen ‘e-cultuur’ of ‘mediakunst’, en uiteindelijk ‘digitale cultuur’ is gaan heten. Kunstenaars uit deze kunstdiscipline werd decennialang voorgehouden dat hun kunst esthetisch nooit aansluiting zou vinden op de mainstream beeldende kunst. Maar nu onze levens steeds verder vervlochten raken met technologie, kan ook die mainstream er niet meer omheen zich te verhouden tot technologische ontwikkelingen.

Ten eerste ben je als kunstenaar voor het werken met technologie veelvuldig aangewezen op de expertise van anderen. Het laat daardoor weinig ruimte voor het ‘artistiek genie’ dat in de beeldende kunst centraal staat. Ten tweede vragen kunstwerken met technologie vaak om actieve bijdragen van het publiek. Iets dat musea liever vermijden. Ten derde dwingt het werken met technologie contact met de wereld buiten de kunsten af. Zo zit je als kunstenaar zelf met je handen aan het onderwerp van reflectie – de

technologie – en ontkom je er vaak niet aan om de plek of mensen op te zoeken waarop die technologie effect heeft.

Het Nederlandse kunstonderwijs doet er dan ook beter aan de aandacht te verleggen van de vrees voor verlies van werkgelegenheid door AI naar de conceptuele urgenties die AI oproept en de hybride praktijken die nodig zijn om daaraan te beantwoorden. Praktijken die interdisciplinariteit en de actieve rol van het publiek omarmen, en die in de maatschappij staan. AI zal nooit betere kunst maken dan mensen. De meer relevante vraag aan het kunstonderwijs is daarom hoe zij kunnen opleiden voor betere kunst over AI. ●

&

Bronnen

- Clancey, W. J. (1997). *Situated cognition: On Human Knowledge and Computer Representations*. Cambridge University Press.
- Mitchell, T. T., Carbonell, J. G. & Michalski, R. S. (1986). *Machine Learning: A Guide to Current Research*. Kluwer Academic Publishers.
- Kunstenbond. (2024, 29 februari). *AI-expert: Nederland is slecht voorbereid op verlies van banen*.
- Rozental, S., Van Dartel, M. & De Rooij, A. (forthcoming, 2025). *How Artists Use AI as a Responsive Material for Art Creation* [Paperpresentatie]. Proceedings of the International Symposium for Electronic Arts, Seoul, Zuid-Korea.
- SER. (2024, 2 oktober). *Bedreigingen door AI in de creatieve sector*. SER.

Studenten Fontys Journalistiek en Kunsten



Betere waterdemocratie door middel van live journalistiek

In journalistiek werk wordt steeds meer gebruikgemaakt van artistieke methoden en middelen. Daarom onderzoekt het Fontys lectoraat Designing Journalism hoe artistieke en journalistieke werelden samen kunnen vloeien, en hoe op basis daarvan ArtsSciences-onderwijs versterkt kan worden. Zo werkten studenten journalistiek en beeldende kunst samen om een ‘saai’ onderwerp als de waterschappen tot leven te laten komen met een voorstelling.

AUTEUR **DANIËLLE ARETS**

De waterschappen vormen een unieke Nederlandse bestuurslaag waartoe we iedere vier jaar vertegenwoordigers mogen kiezen, tegelijkertijd met de leden van de Provinciale Staten. Veel Nederlanders zijn echter niet bekend met deze verkiezingen of wat de waterschappen doen. Maar of het nu gaat om de besluitvorming rondom woningbouw in laaggelegen gebieden of de veiligheid tegen overstromingen, de besluiten van de waterschappen grijpen direct in op de leef- en woonomgeving van burgers.

Live journalistiek

Voor onderzoekers van het lectoraat Designing Journalism van Fontys Journalistiek was dit aanleiding voor de ontwikkeling van een innovatief onderzoeks- en onderwijsprogramma. Hierin werkten acht studenten journalistiek samen met acht studenten beeldende kunst (MA Performing Public Space) van Fontys Academy of the Arts. In drie maanden tijd maakten ze een voorstelling waarin theatrale vormen en journalistiek elkaar raakten. Dit heet ‘live journalistiek’, een nieuw journalistiek genre waarin journalisten nieuwsverhalen presenteren aan een live publiek.

Waterdemocratie

Het onderzoek van de studenten bestond uit ontmoetingen met experts op het gebied van watermanagement en met kunstenaars en theatermakers. Verder maakten ze korte theatrale scènes waar ze met de betrokken studenten en onderzoekers systematisch op reflecteerden. Op deze manier verkenden ze het thema ‘waterdemocratie’ op een

cognitieve, performatieve en belichaamde manier. Zo verplaatste een groep studenten zich in de positie van het water en besloten ze het water een van de actoren in de verhaallijn te laten zijn, iets wat in een conventionele journalistieke productie niet snel zou gebeuren. Een andere groep maakte de diverse complexe afwegingen van waterschapsbestuurders inzichtelijk door het publiek buisjes met water te laten vullen.

Onderwijsvernieuwing

In lijn met het ArtsSciences-onderwijs, zien we dat die interdisciplinaire aanpak helpt om de complexiteit van waterdemocratie beter te ontrafelen en op nieuwe manieren te adresseren. Daarmee geeft het onderzoek een belangrijke impuls aan de onderwijsvernieuwing bij Fontys Journalistiek. Twee studenten die het traject volgden besloten na het traject om live journalistiek als thema voor hun afstuderen te kiezen. De betrokken docent-onderzoeker van het traject is inmiddels gestart met een professional doctorate (PD) onderzoek naar dit thema. ●

Daniëlle Arets is een ervaren designonderzoeker en lector van het lectoraat Designing Journalism van Fontys Journalistiek. Zie ook: [ontwerpenaandejournalistiek.nl](#)

In de workshop **Lux(ury) of Air** die Annemarie Piscaer verzorgde tijdens het symposium Arts♥Sciences: Vakoverstijgend Onderwijs voor de Toekomst op 6 februari 2025 werden deelnemers uitgenodigd om te kijken naar de lucht. Dat is zowel een adembenemende en prachtige als kritische omgeving, want in de lucht vindt een urgente uitdaging plaats: luchtvervuiling. Onzichtbare deeltjes beïnvloeden de gezondheid en het klimaat. Dit roept de vraag op: is schone lucht een noodzaak of een luxe?

Tijdens de workshop gebruikten deelnemers een lichtmeter om data te verzamelen (bewolkt of zonnig) in Lux, de meeteenheid voor verlichtingssterkte. Vervolgens werd de lucht gevisualiseerd door middel van cyanotypie, een hands-on proces waarbij zonlicht materialen in blauwtinten verandert. Hoe zonniger de dag, hoe dieper het blauw. Deze cyanotype materialisaties gedrukt op textiel zijn dus draagbare momentopnames van de lucht.

Annemarie Piscaer doet momenteel een PhD aan KU Leuven en LUCA School of Arts in Genk. Haar onderzoek *Aerial and Airing, a Situated Design Approach: Mapping Environmental Data through Material* gaat over de kennisontwikkeling die ontstaat door het materialiseren van complexe kwesties als milieudata, met name door de lens van 'lucht'. Zie ook het artikel op pagina 29.

studiodust.nl

Foto Jonathan Andrew
Symposium Arts♥Sciences: Vakoverstijgend
Onderwijs voor de Toekomst (6 februari 2025)

PIONIEREN & INNOVEREN

Innovatienetwerk Arts♥Sciences

Om echt vakoverstijgend onderwijs te ontwerpen op het snijvlak van kunst, wetenschap en technologie in de samenleving heb je kennis nodig van collega's van zowel de kunstvakken als de bètavakken en bij voorkeur ook burgerschap/maatschappijleer. Daarnaast heb je een management nodig dat achter je staat om dit onderwijs een vaste plek te geven in het curriculum. Gelukkig kun je voor steun en inspiratie terecht bij het Centre for Arts & Sciences Education!

AUTEUR ARIDA BANDRINGA

Het innovatienetwerk Arts♥Sciences, voor zowel po als vo, opgezet door Centre for Arts & Sciences Education (CASE) geeft (kunst)docenten de ruimte om stappen te zetten met onderwijsinnovatie.

CASE is een landelijke, discipline overstijgende samenwerking van zeven hogescholen en een ROC. Binnen dit expertisecentrum wordt er vanuit de verschillende lectoraten interdisciplinair praktijkgericht onderzoek gedaan naar onderwijsvernieuwing op het snijvlak van kunst, wetenschap en technologie in de samenleving.

De term 'ArtsSciences' werd in 2019 geïntroduceerd door Melissa Bremmer en Emiel

Heijnen van het lectoraat Kunsteducatie. Sindsdien wordt het door CASE gebruikt voor vakoverstijgend onderwijs waarbij actuele kunst op het snijvlak van wetenschap en technologie aanjager is voor het curriculum. Tijdens de bijeenkomsten van het innovatienetwerk leren docenten uit het po en vo samen met collega's pionieren met vakoverstijgend onderwijs om het leergebied ArtsSciences vorm

Het innovatienetwerk in actie
Foto Arida Bandringa

te geven, en ontdekken ze hoe onderwijsinnovatie in de weerbarstige onderwijspraktijk werkt.

Om docenten en scholen te helpen om onderwijsinnovatie uit te voeren in de onderwijspraktijk heeft CASE, in samenwerking met Vereniging CultuurProfielScholen en de deelnemende docenten van het innovatienetwerk, het *Kwaliteitskader* voor het leergebied ArtsSciences ontwikkeld. Een van de dingen die belangrijk zijn voor de start van onderwijsinnovatie is namelijk om de ambitie van de docent, de collega's, én de ambitie van de school in kaart te brengen. Het kwaliteitskader is daarom een handige checklist die docenten en management helpt te bepalen waar ze in het innovatieproces staan. Door alle vragen te beantwoorden ontdekken ze wat ze nog nodig hebben of nog willen ontwikkelen om het ArtsSciences leergebied een vaste plek te geven in hun school.

In dit artikel komt de werkwijze van het innovatienetwerk aan bod en onderzoeken we wat nodig is om kwalitatief goed ArtsSciences-onderwijs te ontwerpen, te geven en te implementeren.

ArtsSciences-onderwijs

ArtsSciences is dus een vakoverstijgend leergebied waarin de kunst-, wetenschap- en technologievakken samenkomen. Je kunt denken aan een combinatie tussen kunst- en cultuurvakken (kunstvakken, literatuur, poëzie, geschiedenis, filosofie, aardrijkskunde, maatschappijleer, burgerschap, religie) met bètavakken (natuurkunde, wiskunde, scheikunde, techniek, biologie).

Dit leergebied hanteert de insteek dat wederzijdse inspiratie tussen kunstenaars en wetenschappers essentieel is voor het aanpakken van zogeheten 'wicked problems': complexe maatschappelijke vraagstukken die om een interdisciplinaire aanpak vragen. Kunstenaars kijken namelijk naar de wereld met hun hart in plaats van met hun hoofd en kunnen daarmee zorgen voor sociaal engagement. Wetenschappers onderzoeken juist weer wat er nodig is aan praktische oplossingen. In het leergebied ArtsSciences worden deze verschillende perspectieven vermengd met de leefwereld van de leerlingen of studenten.

Het curriculum voor ArtsSciences bevat vakoverstijgende leerdoelen voor onderwerpen, vakvaardigheden en vakmedia. Het leergebied levert niet een verzwaring op van het curriculum, maar kan juist voor verlichting zorgen. Vakoverstijging levert namelijk tijdwinst op, en voor leerlingen en studenten wordt het duidelijker dat vakken niet naast elkaar bestaan maar juist alles met elkaar te maken hebben.

Het innovatienetwerk

We werken in het innovatienetwerk Arts♥Sciences met alle leerniveaus, van vmbo tot vwo,

'De droom is om een werkplaats te hebben waar leerlingen technisch en wetenschappelijk met geluid bezig kunnen zijn!'

Guus Burger, docent Muziek op het IVKO

en met alle leerjaren. Tijdens de bijeenkomsten krijg je inspiratie van kunstenaars uit het veld, kennis uit de wetenschap en technologische ontwikkelingen en hoe dit zich verhoudt tot de maatschappij. Bijvoorbeeld: het huidige 'ontwikkeljaar' staat in het teken van Artificiële Intelligentie. Daarbij kijken we naar de ontwikkelingen van AI, hoe kunstenaars met dit onderwerp aan de slag zijn gegaan en wat de impact is voor de maatschappij en de leefwereld van de lerende.

Je werkt in het innovatienetwerk altijd samen als docentenduo bèta/kunst, en idealiter ook met een collega maatschappijleer/burgerschap. Als je als docentenduo/trio net begint met het ArtsSciences-onderwijs zal dit vaak gaan om het ontwerpen van één project voor één leerjaar. De kracht van het innovatienetwerk zit in het testen van de ontwikkelde module in de praktijk. Vervolgens delen jullie deze ervaringen met collega's uit het veld. De tips en feedback worden tijdens de bijeenkomsten verwerkt om zo een verbeteringslag te maken.

Voordeel van het werken in het innovatienetwerk is dat je het wiel niet steeds opnieuw zelf hoeft uit te vinden. Het doel van het ontwerpen en testen van de modules is namelijk dat het uiteindelijk zo wordt opgeschreven dat het

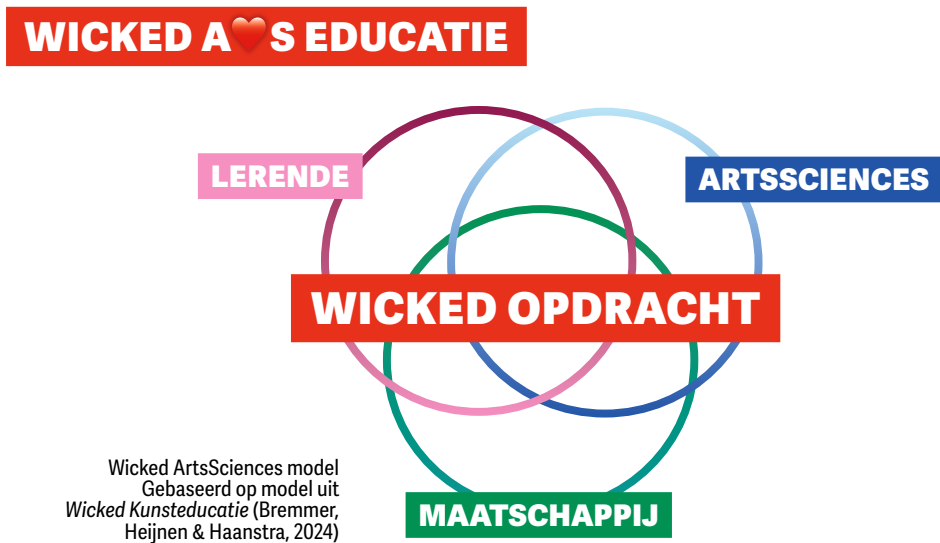
Meer weten?

Wil je deelnemen aan het Innovatienetwerk Arts♥Sciences voor po of vo? Dan kan je je aanmelden op:



overdraagbaar is aan andere scholen. We werken daarom in een vast format waar steeds dezelfde onderdelen aan de orde komen. De lessen zijn voorzien van een docenthandleiding, overlappende én vakspecifieke leerdoelen, een beoordelingsrubric, tips en tricks, en slides die direct op het scherm te presenteren zijn voor de leerlingen.

Voor het uiteindelijk publiceren van de ontwikkelde lessen hebben we subsidie ontvangen van Impuls Open Leermateriaal van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. De ontwikkelde en geteste lessen zijn binnenkort terug te vinden op de website van Arts♥Sciences en op de website Wikiwijs.nl. Zo kunnen docenten die niet hebben deelgenomen aan het innovatienetwerk toch aan de slag met ArtsSciences-onderwijs.



Modules ontwerpen

In het innovatienetwerk hebben docenten de keuze om een lessenserie, projectdagen of een projectweek te ontwerpen, passend binnen de onderwijspraktijk van de

school. In het kwaliteitskader noemen we dat 'modules'. Uitgangspunt voor alle te ontwerpen modules is om te zoeken naar een balans tussen de leerdoelen van de kunst- en bètavakken, én bij voorkeur ook burgerschap en maatschappijleer. Om een heel ArtsSciences curriculum te ontwerpen kan er per leerjaar gekeken worden wat het accent wordt in thema, maar ook welke vakken er aansluiten. Je kan denken aan het thema 'Robotica' in leerjaar 1 waarbij de vakken natuurkunde en beeldende vorming aansluiten, en in leerjaar 2 het thema 'Geluid' waarbij natuurkunde en muziek samenwerken, en in leerjaar 3 aan 'Artificiële Intelligentie' waarbij wiskunde en drama samen een module draaien.

Voor het ontwerpen van vakoverstijgende ArtsSciences modules werken we in het innovatienetwerk met het didactisch ontwerpmodel Wicked Kunsteducatie, ontwikkeld door het lectoraat Kunsteducatie van de Amsterdamse Hogeschool voor de Kunsten. Dit ontwerpmodel daagt kunstdocenten uit om verbinding te leggen tussen drie domeinen: de lerende, de kunsten/wetenschap en de maatschappij. Daar waar de drie domeinen samenkomen ontstaat een betekenisvolle opdracht, les, project of curriculum. Wicked Opdrachten zijn geformuleerd in een pakkende zin waarbij het voor de lerende direct duidelijk is wat er moet worden gemaakt of worden uitgevoerd. Bijvoorbeeld:

- Ontwerp een orgaan met superkracht (biologie en beeldende vorming)
- Maak een kunstwerk geïnspireerd op versnelling en vertraging (natuurkunde en beeldende vorming)
- Maak een kunstwerk of designobject waarbij je je laat inspireren door aspecten van het zenuwstelsel (biologie en beeldende vorming)
- Verzorg de audio voor een zelfgemaakte stomme film waarbij je gebruik maakt van

een zelfgemaakte microfoon (beeldende vorming, film, muziek, techniek en natuurkunde)

- Maak een circulair gebruiksvoorwerp (scheikunde, beeldende vorming, en techniek)

Bij elk domein horen inspiratiebronnen die met elkaar in verbinding staan. Deze inspiratiebronnen ondersteunen de Wicked Opdracht. Stel dat de opdracht is: 'Ontwerp een orgaan met superkrachten'. Voor de leefwereld van de lerende dienen superhelden als inspiratiebron en onderzoeken leerlingen wat zo'n superkracht met bijvoorbeeld het zuurstoftransport in je lichaam doet. Voor het domein maatschappij zijn zowel patiënten die wachten op een donororgaan om gezond te kunnen leven als de ontwikkeling van de eerste transplantatie van een varkenshart naar een mens inspiratiebronnen. Voor het domein kunst en wetenschap dient de techniek van orgaanperfusie waarbij organen buiten het lichaam in een machine leefbaar worden gehouden als inspiratiebron, en het werk van

'Niet alleen op je eigen eilandje nieuwe dingen ontwikkelen en ontwerpen, maar samen met anderen. Het is waardevol om met elkaar leerlingen uit te dagen met nieuwe en uitdagende lessen. Dit proces is ook heel leerzaam voor jezelf.'

Kiona van Herwijnen, docent Beeldend bij De Werkplaats

kunstenaar en speculatief ontwerper Chloé Rutzer-veld die in het werk Digesting Tubes onderzoekt of ons spijsverteringsstelsel verandert door plantaardig eten.

Uit de combinatie van de Wicked Opdracht en de inspiratiebronnen vloeit een lessenserie voort met leerdoelen en onderdelen voor het bèta- en het kunstvakgebied, en gezamenlijke leerdoelen en onderdelen die opbouwen naar het uitvoeren van de Wicked Opdracht.

Docent als expert, coach en trainee

Kunstenaars en wetenschappers vinden elkaar in nieuwsgierigheid, onderzoek en experiment. Dit zijn vaardigheden die je in ArtsSciences-onderwijs ook van je leerlingen en studenten vraagt – én die je als onderwijsinnovator ook nodig hebt! Je gaat samen met de leerlingen of studenten een leerproces aan. Dat betekent dat jouw rol als

docent naast expert ook die van coach en mede-lerende is. Als docent moet je daardoor soms buiten de gebaande paden van je vak wandelen, de controle loslaten en open staan voor nieuwe kennis uit de andere vakgebieden. Daarnaast leren leerlingen niet alleen op school, maar nemen ze veel kennis die is opgedaan thuis of via het internet mee de klas in. Zoals programmeren in het 3D programma Blender. ●

Arida Bandringa is docententruiner, onderwijsinnovator en educatie-expert bij CASE. Ze heeft twintig jaar voor de klas gestaan als docent Beeldende Kunst en Vormgeving. Het is haar missie om kunstonderwijs te laten aansluiten bij actualiteit en de leefwereld van leerlingen en studenten.

Het innovatienetwerk in actie Foto Astrid Rass



Meer weten?

Wil je weten waar je staat als docent en als school en waar je op kan ontwikkelen en groeien? Dan is het een handig hulpmiddel. Het Kwaliteitskader is te downloaden via:



ARTS SCIENCES

VERDUURZAMEN: HOE DAN?

Meer dan de helft van de 53 cultuurprofiel scholen in Nederland heeft ook een Technasium, Bèta Challenge of Bèta Excellent-stroom. Veel van deze scholen experimenteren met het vakoverstijgend leergebied ArtsSciences. Docenten en leerlingen zijn enthousiast. De vraag is hoe je deze nieuwe onderwijsvorm een duurzame plek in je school geeft.

AUTEUR **ASTRID RASS**

Astrid Rass is onderwijskundige en onderzoeker kunst- en cultuuronderwijs. Ze is verbonden aan de Vereniging CultuurProfielScholen (po en vo) en het lectoraat Kunsteducatie van de Hanzehogeschool Groningen.

Het zoeken naar raakvlakken tussen kunst en technologie is nodig voor de toekomstige burger, dus de leerling van nu. Daar is Albert Noord, schoolleider van het Harens Lyceum en bestuurslid van de Vereniging CultuurProfielScholen (VCPS), van overtuigd. Oefening in vaardigheden als adaptief vermogen, flexibel en creatief denken, samenwerken en oplossingsgericht denken vindt Noord voor jongeren meer dan ooit van belang. Kim Wannet, directeur van de Amsterdamse kunstvak school IVKO en voorzitter van de VCPS, denkt zelfs dat creativiteit, de meest toekomstbestendige vaardigheid is die er bestaat. Het ArtsSciences-leergebied, dat kunst, wetenschap en technologie combineert, biedt een uitgelezen kans om al deze vaardigheden bij leerlingen aan te wakkeren en te oefenen.

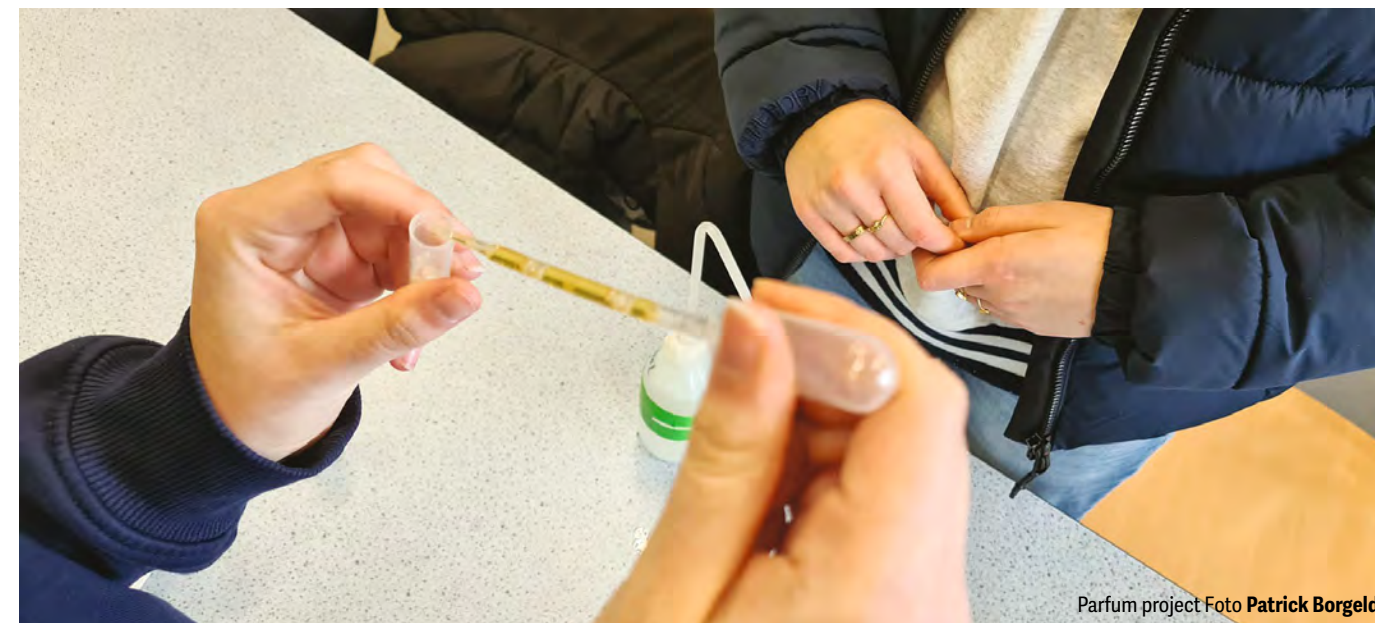
Eigen parfum

“Wij hebben ArtsSciences een plek gegeven in onze Atheneum+ en de talentrichtingen Bèta en Kunst”, vertelt Noord. “In de talentprojectweken is er vaak volop ruimte om mooie ArtsSciences-projecten neer te zetten. Zo is er op dit moment

een project vanuit beeldend en scheikunde, met als opdracht ‘Maak met zelfgemaakte ingrediënten een eigen parfum, inclusief verpakking en reclamemateriaal’. Daarnaast hebben we de lokalen van beeldend, Technasium en het E-lab naast elkaar geplaatst, zodat docenten makkelijk kunnen samenwerken. Het verduurzamen van Arts Sciences gebeurt dus daar waar we kansen zien. Onze ambitie is om in de toekomst in leerjaar 1, 2 en 3 structureel een module aan te bieden en we zien ook mogelijkheden in leerjaar 4 en 5 in de praktijkgerichte havo.”

Op het IVKO wordt ArtsSciences in projectweken aangeboden, krijgen de modules een plek in het multidisciplinair atelier Beeldend en in het vak NLT (Natuur, Leven en Techniek) gaat een module ArtsSciences draaien. Daarnaast is het IVKO-team aan het filosoferen over hoe ze ArtsSciences als leerlijn in hun curriculum kunnen verankeren.

Om dit alles voor elkaar te krijgen, heb je volgens Noord kundige duo-docenten bèta en kunst nodig die kunnen samenwerken, niet bang zijn om delen van hun vak los te laten en bovenal enorm enthousiast zijn.”



Parfum project Foto Patrick Borgeld

“Bij mij is het juist andersom,” vult Wannet aan, “docenten worden hier enthousiast van!”

Superorgaan

Voor Wannet en Noord is het wel een vraagstuk hoe je ArtsSciences goed in je curriculum integreert. De (bestaande) ‘huls’ waar je ArtsSciences in gaat gieten is daarbij ontzettend belangrijk.

In de onderbouw vind je vaak makkelijk een plek in bijvoorbeeld de projectweken of banduren. In de bovenbouw kun je zoeken naar aansluiting bij de praktijkgerichte programma’s voor vmbo en havo, NLT-modules, het vak Onderzoek & Ontwerpen of projecten bij Bèta Challenge. Ook de beroepsgerichte profielen bieden volop kansen. Het zou daarbij mooi zijn als ArtsSciences niet extra inhoud biedt bovenop het curriculum, maar dat overlappende inhoud wordt gevonden vanuit kunst en bèta en dat de twee domeinen elkaar versterken.

Een aandachtspunt is hoe je blijft voldoen aan zowel de kunstzinnige doelen als de bèta-doelen. Wannet: “Een opdracht als ‘ontwerp een superorgaan’ is fantastisch. Als je hierin de biologiedoelen en de beeldende doelen een plek moet geven, moet je daar heel goed

over nadenken.” Daarbij is het uitgangspunt om te zoeken naar een balans tussen de leerdoelen van de kunst- en bètavakken, en overlap in doelen, zodat dit kan zorgen voor verlichting, want overlap levert tijdswinst op.

Creatief met subsidie

Voor onderwijsvernieuwingen als ArtsSciences is vanzelfsprekend ontwikkeltijd voor docenten nodig. Tijd die er vaak te weinig is. Het is dus een puzzel om dit voor elkaar te krijgen. Voor nieuwe ontwikkelingen krijgen docenten het eerste jaar doorgaans wel ontwikkeltijd, daarna is het altijd zoeken naar wat mogelijk is. Creatief zoeken naar subsidiegelden biedt soms uitkomst. Zo heeft het Harens Lyceum een ArtsSciences-module ontwikkeld die ook leerdoelen van burgerschap dekt en daardoor deels vanuit een burgerschapssubsidiepotje kan worden gefinancierd.

Voor het borgen van ArtsSciences in je school bestaat geen vast recept, elke school zal op basis van het docententeam, de vakkenstructuur en profielen, de financiën en visie eigen keuzes moeten maken. Begin klein, adviseren Wannet en Noord daarom. Zie de kansen, houd de balans tussen kunst- en bètadoelen in de gaten en zet enthousiaste docenten in.

In het vo zijn verschillende onderwijsstromen gericht op technologie, zo is er het Technasium voor havo en vwo, Bèta Challenge voor vmbo (GL/TL) en havo, en Bèta Excellent voor havo- en vwo-leerlingen die extra uitdaging willen.

ArtsSciences is een vakoverstijgend leergebied waarin de kunst-, wetenschap- en technologievakken samenkomen, bijvoorbeeld in een combinatie tussen kunst- en cultuurvakken (kunstvakken, literatuur, poëzie, geschiedenis, filosofie, aardrijkskunde, maatschappijleer, burgerschap, religie) met bètavakken (natuurkunde, wiskunde, scheikunde, techniek, biologie).

En: puzzel niet te veel alleen, stem af met andere schoolleiders – bijvoorbeeld in het Innovatienet-werk ArtsSciences – over slimme ideeën, passende financiën, creatieve roosters, interessante visies en het zoeken naar enthousiaste duo-docenten kunst en bèta op je school. ●



Meer weten?

www.cultuurprofiel scholen.nl
www.artslovesciences.com
 of mail naar info@cultuurprofiel scholen.nl

Weliswaar niet ingewijd, toch betrokken. Kunstenaar/ondernemer/politicus/wetenschapper/ouder: ze kunnen zinvolle vergelijkingen of inspirerende gezichtspunten bieden. Kunstzone haalt ze erbij.

AUTEUR ESTHER SCHAAREMAN

Buitenblik

Louise Fresco “De relatie tussen kunst en wetenschap is niet zo simpel”, zegt Louise Fresco. Als schrijver en onderzoeker beweegt ze zich al haar hele leven in de wereld van de wetenschap én die van de kunsten. “Er is wel inspiratie over en weer, maar die loopt niet via een lineaire weg. Kunst en wetenschap zijn elkaar niet ‘van dienst’ in een directe, doelmatige zin. Beide domeinen worden wél gedreven door een diep scheppend verlangen en een gedeelde zoektocht naar begrip en diepgang. Onze gevoeligheid voor nieuwe ideeën en inspiratie onderscheidt de mens van andere soorten en stelt ons in staat om van generatie op generatie kennis en kunst door te geven. Kunstenaars en wetenschappers zijn op zoek naar nieuwe inzichten en manieren om de wereld te begrijpen en te verbeelden.”

De parallel tussen de domeinen bevindt zich op metaniveau, aldus Fresco. Dat geldt ook voor het proces van zoeken en



Foto Jeroen Oerlemans

proberen, *trial and error*, toeval en foute hypothesen. De ontdekking van penicilline is een bekend voorbeeld: die kwam voort uit een toevallige observatie van een vies en vergeten petrischaaltje. “Het gaat niet om een vooraf bepaald resultaat, maar om het verkennen van mogelijkheden. Dwaalwegen, mislukkingen en volharding horen erbij. Een wetenschappelijk artikel of een kunstwerk zijn gestolde momenten van dat proces – dat gaat altijd door.”

Fundamentele vragen

Wat Fresco zorgen baart is de dystopische tendens in kunst, wetenschap en politiek, die die menselijke creativiteit ondergraaft. “Klimaatverandering, sociale

ongelijkheid, technologische disruptie – het lijkt alsof we afstevenen op een onvermijdelijke ondergang, maar dat duidt op een gebrek aan historisch besef.” Natuurlijk staan we voor grote problemen, maar dystopisch denken werkt verlamdend en dat is vooral voor jonge mensen funest. Fresco pleit niet alleen voor meer historisch inzicht, maar ook voor vertrouwen in ons oplossend vermogen. “Honderd jaar geleden

kwamen we net uit de Eerste Wereldoorlog en een verwoestende griepepidemie, veel erger nog dan covid. Toch hebben we ons hersteld en zijn we op allerlei terreinen wereldwijd verder gekomen. Zo was de auto ooit een levensgevaarlijk voertuig zonder remmen of verkeersregels, nu is het een veilig en efficiënt Transportmiddel. Al is er nog veel te verbeteren. Het geeft hoop als we, met een blik op het verleden, naar de toekomst kijken: we zijn tot verandering in staat. Niet alleen in technologisch opzicht, ook in ons gedrag.

Een permanent gesprek tussen kunst en wetenschap, zoals Fresco ze destijds wel organiseerde op de Universiteit van Wageningen, kan daarbij helpen. De fundamentele vragen ‘waar komen we vandaan en waar gaan we naartoe’, moeten we volgens haar vaker stellen. “Organiseer meer en structurele momenten van kruisbestuiving, niet af en toe een symposium. Laat kunstenaars en wetenschappers samen nadenken over de toekomst, vanuit het vertrouwen in dat scheppend verlangen en oplossend vermogen van de mens.”

Louise Fresco (1952) is wetenschapper, bestuurder en schrijver en specialist op het gebied van voedseltechnologie. Zie: www.louiseofresco.com

WEG MET DE angst VOOR HET onbekende

Hybride kunstenaarspraktijken zoeken de raakvlakken tussen mens en machine op

Voor kunstenaars Chloé Rutzerveld, David Middendorp en Jasna Rokegem zijn kunst, technologie en wetenschap onlosmakelijk verbonden. Hoe ziet hun hybride aanpak eruit? Aan welke projecten werken ze? En hoe kunnen docenten hier inspiratie uit halen? “Innovatie hoeft niet alleen functioneel te zijn.”

AUTEUR: ELINE ZWART

De toekomst van voedsel

Chloé Rutzerveld (1992) noemt zichzelf foodfuturist. Ze gebruikt kunst om mogelijke toekomstscenario's voor voedselproductie te visualiseren, geïnspireerd door wetenschap en technologie. “Ik ben gefascineerd door technieken zoals cellulaire landbouw – bijvoorbeeld kweekvlees – of microbiële fermentatie. Ik verdiep me in de mogelijkheden en beperkingen ervan”, vertelt Rutzerveld.

Digital Twin 2024 Another Kind of Blue Foto Kim Vos (fragment)



Voor Artis-Groote Museum in Amsterdam maakte ze de tentoonstelling 'Etende buizen', over de voedselcrisis en wat er gebeurt als we ons voedsel niet aanpassen aan de mens, maar juist andersom. In een kunstinstallatie legt ze bezoekers drie opties voor aanpassingen voor: een extra orgaan, aanpassen van ons DNA of het nemen van een shotje bacteriën. Ze nodigt daarbij bezoekers uit om na te denken over hun binnenste, wat de oplossing van de voedselcrisis kan zijn en wat we daar zelf aan kunnen doen.

Rutzerveld probeert steeds meer techniek en wetenschap te bedrijven in de vorm van interactieve kunst. "Mijn werk is geen kunst om de kunst, het heeft een doel", zegt ze. Of het nu gaat om een tentoonstelling of een conceptueel diner, Rutzerveld gebruikt kunst om mensen te prikkelen en uit te dagen na te denken over de toekomst van voedsel. "Mijn werk laat zien dat innovatie

'Mijn werk is geen kunst om de kunst, het heeft een doel.'

niet alleen functioneel hoeft te zijn, maar ook gevoelsmatig en cultureel betekenisvol."

Ze vraagt zich af wat de impact is als we verder dan enkele jaren in de toekomst kijken. "Hoe ziet de wereld er over dertig jaar uit? Soms moet je dan vanuit technologie of wetenschap even een stap terugzetten en meer vanuit een kunstenaarsmentaliteit vrij denken over de toekomst", vertelt Rutzerveld. Ze legt uit dat voedselproductie meer is dan een technische uitdaging; het gaat ook om culturele acceptatie en gedrag. "Innovatie kan pas slagen als mensen bereid zijn anders naar eten te kijken", zegt

Rutzerveld. Haar installaties dagen mensen uit om hun angst voor het onbekende los te laten.

Rutzervelds aanpak biedt concrete aanknopingspunten voor vakoverstijgend onderwijs. Zo kan een opdracht over voedselontwerpen voor de toekomst elementen uit zowel wetenschap als kunst bevatten. "Laat leerlingen nieuwe, speculatieve gerechten ontwerpen, waarbij ze nadenken over zowel voedingswaarden als het uiterlijk van voedsel, zoals structuren en kleuren."

Volgens Rutzerveld kun je ook zonder uitgebreide theorie jongeren aan het denken zetten: "Laat jongeren kennismaken met nieuwe technologieën en ideeën, zodat ze leren om open te denken. Daarbij is eten een van de weinige dingen die je altijd kan delen met mensen, iets wat je allemaal moet doen en wat echt verbindend is."

Dansen met drones

"Voor mij zijn kunst en technologie geen losse werelden", zegt David Middendorp (1976), choreograaf en artistiek leider van dansgezelschap Another Kind of Blue. "Beide weerspiegelen wie wij zijn als mens en laten onze innerlijke wereld zien." In zijn werk integreert hij drones, virtual reality en 3D-animaties in livevoorstellingen. Daarbij staat vaak een motion capture-systeem op het toneel, dat menselijke bewegingen naar realistische animaties omzet.

Zijn voorstellingen zijn een zoektocht naar de raakvlakken tussen mens en machine, waarbij onderwerpen als controle en vrije wil aan bod komen. Zo laat hij dansers een duet

aangaan met een zwerm drones. Die kan steeds een andere vorm aannemen, bijvoorbeeld van een mensfiguur. De dansers zijn in controle en sturen met hun bewegingen de drones aan, terwijl het voor het publiek juist andersom lijkt. De zwerm drones lijkt een soort poppenspeler die de dansers aanstuurt.

Volgens Middendorp moet je de impact van technologie voelen. "Als je niet ziet dat kunstmatige intelligentie een enorme impact heeft op alles om ons heen, dan is de drive om je erin te verdiepen ook minder groot", zegt hij. "Omdat het voor mij al lang duidelijk is dat het iets enorm groots gaat worden, is de drive om er zelf over te leren groot. Daar zit voor mij veel nieuwsgierigheid in."

Middendorps creatieve proces begint altijd bij die nieuwsgierigheid, iets wat in het onderwijs ook ontzettend belangrijk is. "Als je leerlingen nieuwsgierig maakt, volgt de rest vanzelf", zegt hij daarover. Middendorp werkt momenteel aan de voorstelling *Blob*, waarbij het instinct en de nieuwsgierigheid van jongeren de inspiratie vormen. "Bij de meeste jeugdvoorstellingen zitten jongeren op een stoel en zijn volwassenen aan het dansen. Dat geeft mij altijd een scheef gevoel. Als ze eindelijk uit school zijn, willen ze ook zelf bewegen", zegt Middendorp. In *Blob* worden, met behulp van motion capture, dansers en publiek de spelers in een game. Door middel van opdrachten verkennen ze het podium. "Als we leerlingen hadden gevraagd om te dansen, waren ze dichtgekapt. Nu, doordat het een soort game is, worden ze aangesproken. Je moet nèt datgene pakken wat hen aanspreekt."

Mode die emoties toont

De Belgische ontwerper Jasna Rokegem (1992), oprichter van designlab Jasna Rok Lab, maakt mode die technologie en menselijke emoties samenbrengt. Haar ontwerpen,

zoals een interactieve jurk in het project *Opera on Brainwaves*, visualiseren emoties via draagbare technologie. "Technologie heeft de kracht om emoties zichtbaar te maken en verbinding te versterken", legt Rokegem uit. *Opera on Brainwaves* is een interactieve operavoorstelling die laat zien hoe de zangeres zich voelt op het podium terwijl ze zingt. Door de zichtbaarheid en uitvergroting van de emoties beleef je niet alleen de gevoelens van de zangeres, maar ook die van jezelf. Hoe voel jij je, als de zangeres zich ontzettend trots voelt bij het zingen van hoge noten? "Door het invoelbaar maken van emoties kunnen we empathie vergroten en technologie menselijk maken", stelt ze. Projecten als *Opera on Brainwaves* laten zien hoe technologie niet alleen functioneel, maar ook gevoelsmatig transformerend kunnen zijn.

Rokegem ziet kunst, technologie en wetenschap als lagen die samen een nieuw verhaal schrijven. Voor haar biedt dit hybride proces zowel uitdagingen als kansen. "Kunstenaars zoeken vrijheid, terwijl wetenschap om precisie vraagt. In dat spanningsveld ontstaan de mooiste innovaties."

Ze benadrukt dat we jongeren moeten leren om niet bang te zijn voor verandering, maar het juist te omarmen. Dat vraagt om een mindset waarin creativiteit, samenwerking en kritisch denken centraal staan. "Door interdisciplinaire projecten te introduceren en technologie te benaderen als iets dat meer is dan een gereedschap, bereiden we hen voor op een wereld waarin innovatie en creativiteit hand in hand gaan", zegt Rokegem. "Met deze kruisbestuiving creëren we een toekomst die zowel slim als sensitief is."

Volgens Rokegem is het belangrijk om emotionele intelligentie in het onderwijs te integreren. Dit helpt leerlingen niet alleen hun eigen emoties



Mindlight Jasna Rok Lab Foto Lies Willaert
make-up Sarina Mannaert, assistent Griet van Wesemael

beter te begrijpen, maar ook die van anderen. Op deze manier kunnen ze effectiever communiceren en samenwerken. Haar project *MindLight* is een prototype van een slim sieraad dat met behulp van neurofeedback de concentratie van leerlingen inzichtelijk kan maken en daarmee kan verbeteren. Dit kan meer zelfbewustzijn ontwikkelen, het geeft de docent inzicht in emotionele signalen van leerlingen, en het helpt bijvoorbeeld bij aandachtsproblemen. Zo wordt het intuïtieve met het analytische gecombineerd. "Door dit soort technologie te integreren bereiden we jongeren niet alleen technisch voor, maar ook emotioneel en mentaal." ●

G

Meer weten

www.artslovesciences.com/lessons
www.anotherkindofblue.nl
www.jasnarok.com
www.chloerutzerveld.com



Chloé Rutzerveld Etende Buizen Artis-Groote Museum Foto Djana Engels (fragment).

Staying with the trouble

Vakintegratie aan de TU Delft

Hoe leer je techniekstudenten om niet alleen met technische oplossingen voor problemen te komen, maar ook te kunnen verbeelden welke maatschappelijke impact die oplossingen gaan hebben? Kan kunst daarin een rol spelen? Twee docenten vertellen hoe kunsteducatie studenten van de Technische Universiteit Delft empathischer maakt.

AUTEURS HANNO VAN KEULEN & ANNA HOTZE

Techniekstudenten moeten leren om oplossingen voor problemen te verbeelden. Dat zijn natuurlijk technische problemen, zoals: hoe kom je aan de andere kant van de rivier? Je denkt aan een brug of een tunnel, en die moet stijf of waterdicht zijn. Maar mensen willen niet alleen 'naar de overkant'. Elke technologie is ook een maatschappelijk verschijnsel, want techniek heeft impact op wie we zijn en hoe we leven. Hoe breiden we hun verbeeldingskracht uit in deze richting?

Verbeeldingskracht

Wat komt er in je op als je denkt aan water? De zee, regendruppels op de ruit, je dorst lessen? Misschien zie je "breede rivieren traag door oneindig laagland gaan", zoals Hendrik Marsman dat in 1936 verwoordde in zijn gedicht *Herinnering aan Holland*. Bij het vak scheikunde op de middelbare school leer je dat water H_2O 'is'. We schrijven 'is' tussen aanhalingstekens omdat de beelden die je krijgt bij denken aan water, niet in je opkomen wanneer je denkt aan H_2O . Zoals drie bollen verbonden door stokjes die niet in een rechte lijn staan. Dit model verbeeldt de ruimtelijke positie van de atomen waaruit water bestaat.

Zo'n tweehonderd jaar geleden verbeeldden natuurwetenschappers water nog niet op deze manier. Het was toen net mogelijk geworden om water te ontleden door er elektrische stroom door te voeren. Daardoor ontstonden er twee gassen, die sindsdien waterstof en zuurstof worden genoemd. Je krijgt altijd twee keer zoveel waterstof als zuurstof. Dat werd tot uitdrukking gebracht met een verhoudingsformule: H_2O . Maar als je toen gevraagd had waar en hoe waterstof en zuurstof zich verborgen houden in water, dan hadden ze geen idee gehad. Niks bolletjes en stokjes dus!

Onder invloed van onderzoek worden onze modellen

en beelden steeds krachtiger. Als wij (allebei scheikundige) nu aan H_2O denken, dan gaat onze mentale voorstelling ook over aspecten als de verdeling van positieve lading (in atoomkernen) en negatieve lading (elektronen), die niet hetzelfde middelpunt hebben. Wij 'zien' dat als je een heleboel van onze H_2O -modellen bij elkaar doet, ze elkaar aantrekken. Moleculen kunnen zo een druppel vormen, iets wat niet logisch verklaard kan worden door honderd bol-en-stok-modellen bij elkaar te doen.

Sommige eigenschappen zijn nog steeds vooral natuurwetenschappelijk, zoals druppelvorming en dat ijs lichter is dan water en dus blijft drijven. Maar andere eigenschappen komen tot uitdrukking in de maatschappelijke context en worden verbeeld met constructen die niet meer alleen technisch of natuurwetenschappelijk zijn, zoals de 'traagheid' waarmee, volgens Marsman, onze rivieren stromen.

Vakintegratie

Onze uitdaging aan de Technische Universiteit Delft is hoe we de ontwikkeling van verbeeldingskracht kunnen onderwijzen. We willen onze studenten nog steeds leren om oplossingen voor natuurwetenschappelijke en technische problemen te verbeelden, maar we willen ook dat ze daarbij de maatschappelijke context niet uit het oog verlie-

zen. Ervaringen met het maken en beleven van kunst kunnen volgens ons hierbij helpen. Dit is een vorm van 'boundary crossing': je verplaatsen in andere vakgebieden, culturen of contexten en op die manier werk- en denkprocessen transformeren.

Dat gebeurt in Delft al op verschillende manieren. Studenten kunnen bijvoorbeeld de cursus Art, Empathy, & Ethics volgen. Onder begeleiding van een professioneel kunstenaar doen ze dan een project over een ethisch of maatschappelijk aspect van technologie. Daarnaast besteedt een aantal studenten een jaar aan een 'dreamteam'. Delft heeft diverse dreamteams, bijna allemaal gericht op extreme technische uitdagingen. De bekendste is de Solar Energy Race. Het dreamteam Emergence is anders, omdat in dit dreamteam de techniekstudenten samenwerken met kunststudenten van de Koninklijke Academie van Beeldende Kunsten in Den Haag.

Deze groep studenten werkt een jaar lang fulltime samen, van 's ochtends vroeg tot 's avonds laat! Ze hebben namelijk een missie: "Onze kunst is bedoeld om aspecten van complexe technologie te communiceren die moeilijk te begrijpen zijn voor een breed publiek." De techniekstudenten helpen de kunststudenten om hun verbeelding in materie uit te drukken. En de kunststudenten helpen op hun beurt de techniekstudenten om meer dan het technisch-functionele te verbeelden, zodat hun technische oplossingen impact kunnen hebben op maatschappelijke problemen.

Meer empathie

We moeten allemaal leren meer empathisch te zijn in onze verbeelding. Gaan wij de gevolgen van klimaatverandering in Aruba te lijf door hoge dijken te bouwen, wat Delftse ingenieurs goed kunnen, en gaan we daar weer aan verdienen, zoals aan de oorzaken van de klimaatverandering? Of komen

we uit onze comfortzone door (ook) een lokale dichter uit te nodigen die in poëtische taal de teloorgang van ecosystemen bezingt? Wat zou op de lange termijn meer impact hebben? Het is urgenter dan ooit dat de techniek problemen oplost die de techniek (mede) gecreëerd heeft. Want de "stem van het water" (Marsman opnieuw) moet meer dan ooit worden "gevreemd en gehoord".

Niet wegstappen en in de eigen bubbel blijven, maar 'Staying with the trouble' is onze opdracht, om het met een boektitel van Donna Haraway te zeggen. Onderwijs op het snijvlak van kunst, wetenschap en technologie helpt daarbij. ●

Hanno van Keulen & Anna Hotze werken allebei bij de afdeling Science & Engineering Education aan de Technische Universiteit Delft. Van Keulen is opleidingsdirecteur van de MSc Science Education & Communication, en Hotze is sectieleider van de sectie Science & Engineering Education.

&

Meer weten

- Dreamteam Emergence



- Kunstwerken gemaakt door de studenten van de cursus Art, Empathy & Ethics



Bronnen

- Haraway, D. (2016). *Staying with the Trouble*. Duke University Press.
- Marsman, H. (1936). *Herinnering aan Holland*. In C. J. Aarts & M.C. van Etten (Reds.), *Domweg gelukkig, in de Dapperstraat* (1990). Bert Bakker.