



De computerkunstenaar

In dit themapakket leren de leerlingen hoe technologie ingezet kan worden om kunst te maken. De leerlingen gaan in vijf lessen aan de slag met 3D-kunst, interactieve kunst, AR en kunstmatige intelligentie. Het themapakket heeft een logische opbouw: de lessen komen het beste tot hun recht als ze op volgorde worden gegeven. Tijdens deze vijfde les gaan de leerlingen ervaren wat kunstmatige intelligentie (AI) is. Ook leren ze hoe je met AI kunst kunt maken en denken ze na over of een computer een kunstenaar kan zijn. De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief. Totale duur: 1 uur.

LESOPBOUW

- Introductie: Wat is kunstmatige intelligentie? (5 min.)
- Verdieping: Kan een computer kunst maken? (10 min.)
- Doen: Een kunstwerk maken met AI. (40 min.)
- Afronding: Kunnen computers zelf denken? (5 min.)

VOORBEREIDING & BENODIGDHEDEN

Van tevoren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding en de lesbrief.
- Digibord met internetverbinding: klik door de slides voor op het digibord.
- Print de lesbrief voor elke leerling.
- Leg stiften, potloden en tekenpapier klaar.

BURGERSCHAP

In deze les staat de pijler 'identiteit' centraal, waarbij de focus ligt op het ontwikkelen van de houding 'Zich medeverantwoordelijk voelen voor het recht op eigen ontplooiing en die van anderen' (leerdoel 6 leerplankader SLO burgerschapsonderwijs en mensenrechteneducatie). De leerlingen gaan met elkaar in gesprek over AI kunst en gaan aan de slag met het maken van hun eigen AI kunstwerk.

Het onderdeel Burgerschap in de Digi-doener is gebaseerd op het Vakportaal burgerschap van SLO. SLO onderscheidt drie domeinen van burgerschapsonderwijs: democratie, participatie en identiteit. Vanuit dit perspectief werken we aan burgerschap in de Digi-doeners, meer informatie vind je [hier](#).

ETHIEK

In deze les staat het volgende ethische vraagstuk centraal: Kan een computer kunst maken? Gaat kunst niet ook over het gevoel of het idee waarmee het is gemaakt? Kan een computer ook gevoelens en ideeën hebben?

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen digitale vaardigheden	Kerdoel vak	21st century skills
1 Digitale communicatie & samenwerking DG4.2 Digitale communicatie.	1 Computational thinking De leerling kan een object en/of plan reconstrueren aan de hand van de aanwijsbare en minder zichtbare onderdelen.	1 Kunstzinnige oriëntatie De leerling leert beelden, muziek, taal, spel en beweging te gebruiken, om er gevoelens en ervaringen mee uit te drukken en om er mee te communiceren.	1 Communiceren
	2 Computational thinking De leerling herkent welke taken uitgevoerd kunnen worden door een computer.		2 Samenwerken

INTRODUCTIE

Openingslide



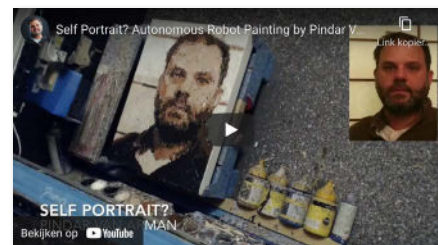
Slide 1, Praten met de klas

Vraag: Hebben jullie weleens van kunstmatige intelligentie gehoord? Kan iemand misschien een omschrijving geven van wat het betekent? Veel mensen denken dat kunstmatige intelligentie betekent dat een computer zelf kan denken. Een computer heeft geen hersenen, dus kan hij ook niet nadenken. Hij kan niks bedenken dat wij hem niet eerst 'gevoerd' hebben en kan met die informatie alleen doen wat we hem hebben verteld ermee te doen... maar we kunnen een computer wel leren om zelf een beslissing te nemen! (Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen.) Hebben jullie het begrepen? Hebben jullie nog vragen? Kunnen jullie nog meer voorbeelden noemen van AI? (**Mogelijke antwoorden:** chatbots, zoeken in Google, videogames die reageren op jouw acties, muziek- of filmaanbevelingen in Spotify of Netflix, automatisch vertalen op websites.)



Slide 2, Praten en denken

Vertel: Deze kunstenaar heeft verschillende robots ontworpen die kunnen schilderen. Hij programmeert ze om in allerlei stijlen zelf te schilderen. In deze video laat hij zien hoe een computergestuurde robotarm zijn portret schildert.



Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen met het geluid uit.

Vertel tijdens de video: De computer zoekt eerst in verschillende foto's: waar is het gezicht? Waar zijn de ogen en de mond? Dan kiest hij de meest geschikte foto. Dan zoekt hij naar licht en schaduw en begint te schilderen. Eerst met één kleur en als licht en schaduw duidelijk zijn, vult hij het verder in met acht kleuren. De kunstenaar heeft de computer zo geprogrammeerd dat die niet, net als een printer, de foto perfect print, maar telkens zelf een keuze maakt over de schilderstijl en de volgende stappen.

Vraag: Is dit nou een kunstwerk van de kunstenaar of van de computer? Waarom? Je kunt zeggen: de kunstenaar maakte het werk, want hij heeft de computer geprogrammeerd. Alles wat de computer doet, komt omdat de kunstenaar hem gevoerd heeft. Als iemand anders de computer had gevoerd, was er wat anders uitgekomen. Dus is het een kunstwerk van de kunstenaar. Maar de kunstenaar zegt zelf: ik heb de computer geleerd om zelf keuzes te maken. De computer werkt wel in dezelfde stappen als ik, maar maakt zelf keuzes. Het is een kunstwerk van de computer.

VERDIEPING

Slide 3, Praten en denken

Vertel: Het kunstwerk dat we zo gaan bekijken is gemaakt door een computer. Een kunstenaar heeft de computer laten zoeken naar beelden van de natuur op aarde: de zee, de wind, vulkaanuitbarstingen, overstromingen, stormen, enzovoort, en heeft de computer alle bewegingen die je daarin kunt zien laten analyseren (laten bekijken hoe die bewegingen eruitzien). Daarna heeft hij de computer een kunstwerk laten maken, waarbij alle plaatjes worden gebruikt om de natuur na te doen in bewegingen. Als je goed kijkt, zie je in alle kleuren en bewegingen de tienduizenden plaatjes die de computer heeft gebruikt om nieuwe beelden mee te maken. (Bekijk [de video](#) samen met de leerlingen.)



⚖ Is dit nou een kunstwerk van de kunstenaar of van de computer? Deel de lesbrief uit. Laat de leerlingen in groepjes van vier à vijf hierover nadenken aan de hand van de vragen in de lesbrief. Bespreek de antwoorden die de leerlingen hebben gegeven na. Denken ze er allemaal hetzelfde over? Welke argumenten van de leerlingen die er anders over denken vinden ze goed?

DOEN

Slide 4, Doen

Deel tekenpapier, potloden en stiften uit. Vertel: We gaan nu zelf AI kunst maken. We gaan onderzoeken of je een ander (de computer), als je die plaatjes en instructies geeft, kunt laten tekenen wat jij in gedachten hebt. We tekenen allemaal een poes. Zoals jullie zien op het digibord kun je dat op heel veel verschillende manieren doen: de ene poes is de andere niet en de ene tekening is de ander niet. We tekenen niet alleen de kop van de poes, maar ook het hele lijfje.



Neem de opdracht in de lesbrief even door. Vertel: Je maakt eerst een tekening van een poes op een leeg vel. Lees goed in de lesbrief hoe je dat moet doen en waar je aan moet denken (details, structuur, verschillende lijnen, drie kleuren). (Laat de leerlingen de tekening maken.) Daarna teken je verschillende onderdelen van de poes zoals jij die hebt getekend in de hokjes: de omtrek, details, structuur, verschillende lijnen.

★ TIP!

Check even of de leerlingen de verschillende onderdelen zelf goed kunnen aangeven na het lezen van de opdracht. Begrijpen ze wat ze moeten tekenen in de hokjes?

GROEP 4 EN 5 DIGI-DOENER!

Laat de leerlingen de hokjes invullen. Vertel: Nu schrijf je in de tekstwolkjes aanwijzingen. Bedenk je dat een ander jouw tekening niet kan zien. Kijk er nog eens goed naar en schrijf op wat jouw tekening bijzonder maakt. Wat moet de computer die je programmeert weten om deze tekening te maken zoals jij dat wil?

★TIP!

Check ook hier of de leerlingen begrijpen wat de bedoeling is. Zorg dat ze hun tekening niet laten zien in de klas!

Laat de leerlingen ook de tekstwolkjes invullen. Laat ze hun naam invullen op beide pagina's en haal ze op. De tekening moeten de leerlingen ergens opbergen waar anderen hem niet kunnen zien. Deel de (ingevulde) pagina's opnieuw uit. Iedereen krijgt de instructies van een andere leerling, het liefst van iemand van wie ze de tekening niet hebben kunnen zien. Deel indien nodig meer tekenpapier uit. Vertel: Nu gaan we kijken of wij intelligente computers zijn. Kunnen we met de informatie die we hebben gekregen de tekening maken zoals onze programmeurs die hebben gemaakt? (Laat de leerlingen de tekening maken aan de hand van de instructies in de hokjes en tekstwolkjes.)

AFRONDING**Slide 5, Praten en denken**

Vertel: We hebben gekeken wat er gebeurt als je een computer programmeert om een poes te tekenen. Er zijn heel veel poezen en ook heel veel manieren om een poes te tekenen, dus is het supermoeilijk om de computer precies te laten maken wat jij in gedachten hebt. Natuurlijk hadden de 'computers' van vandaag ook nog veel meer informatie over poezen en tekenen, omdat ze al jaren veel poezen en tekeningen zien, en al die informatie hebben opgeslagen! Laten we eens gaan kijken: hebben we de computers goed informatie gevoerd? Hebben de computers goed zelf beslissingen genomen? Lijken de poezen op elkaar?

Laat alle leerlingen de tekening die ze hebben gemaakt met de aanwijzingen terugbrengen naar degene die de aanwijzingen schreef. Vraag alle leerlingen om hun eigen tekening erbij te pakken. Lijken ze op elkaar? Vraag de leerlingen die het best goed vinden lijken om allebei de tekeningen omhoog te houden. Hoe komt het dat de tekening goed lijkt? Hebben de programmeur en de computer het allebei goed gedaan? Vraag ook de leerlingen waar de tekening helemaal niet zo goed lijkt beide tekeningen omhoog houden. Hoe kan het dat het niet zo goed lijkt? Miste er informatie of heeft de computer gekke beslissingen genomen? Vraag: Denk je dat iemand anders met precies dezelfde instructies dezelfde tekening had gemaakt als deze 'computer'? Waarom wel of niet? Als je een computer heel veel hebt geleerd en de computer ook hebt geleerd om zelf te beslissen over sommige dingen, heb je dan van de computer een kunstenaar gemaakt?

