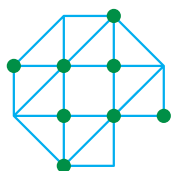


Werkpakket

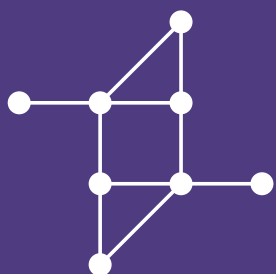
Proeftuin AI in het hoger onderwijs

Professionaliseringsaanpak voor docenten
in het hoger onderwijs



Versnellingsplan
Onderwijsinnovatie
met ICT

 docentprofessionalisering



Werkpakket

Proeftuin AI in het hoger onderwijs

Professionaliseringsaanpak voor docenten
in het hoger onderwijs

Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT

Zone Faciliteren en professionaliseren van docenten
www.versnellingsplan.nl



Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT

Met medewerking van

Duuk Baten, SURF, Floor de Boer, Nationale AI Coalitie, Frank Benneker, Universiteit van Amsterdam, Nico Boot, Hogeschool Leiden, Patricia van Dam, Avans Hogeschool, Caspar Greeven, SURF, Jan Tjeerd Groenewoud, Rijksuniversiteit Groningen, Ageeth Lindner, Wageningen University & Research, Inge Molenaar, Radboud Universiteit, Roland Nijssen, Hogeschool Rotterdam, Tessa Rombouts – van Puijenbroek, Nationale AI Coalitie, Erdinç Saçan, Fontys, Kim Schildkamp, Universiteit Twente, Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT, Myrna van de Water, Hogeschool Rotterdam, Rob van der Willigen, Hogeschool Rotterdam, Wilco te Winkel, Erasmus Universiteit Rotterdam, Marlies ter Beek, Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT, Dorien Hopster-den Otter, Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT, Egbert Neels, Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT

September 2021

N.B.

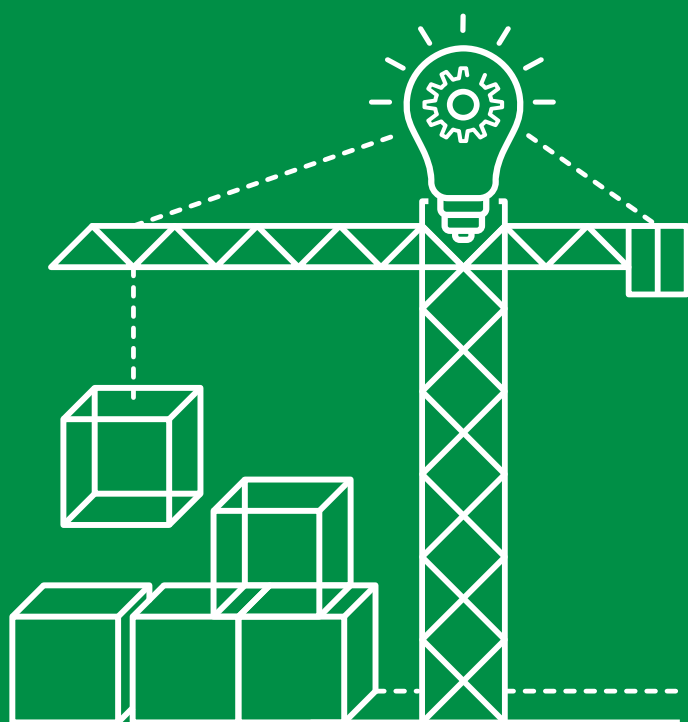
Omwille van de leesbaarheid wordt bij het verwijzen naar deelnemers aan de proeftuin gebruik gemaakt van 'de docent'. Dit kan men echter ook interpreteren als de rol die een docent heeft, zoals 'de onderwijsontwerper' of 'de ICTO-medewerker'. Ook wordt er in de tekst gebruik gemaakt van 'hij' en 'zijn'. Waar 'hij' of 'zijn' staat, kan uiteraard ook 'zij', 'haar', 'het' of 'hun' worden gelezen.



Op deze uitgave is de Creative Commons Naamsvermelding 4.0-licentie van toepassing. Maak bij gebruik van dit werk vermelding van de volgende referentie: Zone Faciliteren en professionaliseren van docenten (2021). Werkpakket proeftuin AI in het hoger onderwijs. Utrecht: Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT.

Inhoudsopgave

Achtergrond	5
Doel	6
Inhoudelijke verantwoording	6
<i>Wat is AI?</i>	7
<i>Waarde voor het hoger onderwijs</i>	8
<i>Risico's en ethische overwegingen bij het gebruik van AI</i>	9
<i>Bias</i>	9
<i>Ethische overwegingen</i>	10
<i>Voorbeelden van AI en de mate van controle</i>	12
<i>Tot slot: slim onderwijs</i>	13
Doelgroep	14
Randvoorwaarden	14
 Werkwijze in de praktijk	17
Leerdoelen	18
Vorm	19
<i>Basisstructuur voor een hackathon AI</i>	20
<i>Basisstructuur: Voorbereidingsmodule</i>	20
<i>Basisstructuur: Hackathon</i>	20
<i>Basisstructuur: Groepspresentaties</i>	21
<i>Organisatie van de basisstructuur</i>	21
<i>Uitbreidingsmodule: Inzet van Jedi's</i>	24
<i>Uitbreidingsmodule: Het bouwen van een proof-of-concept</i>	
<i>m.b.v. SURF SARA</i>	24
<i>Uitbreidingsmodule: Jurering</i>	25
<i>Uitbreidingsmodule: Pizzabudget</i>	26
<i>Tot slot</i>	26
 Evaluatie	27
 Referenties	29
Appendix	31



Achtergrond

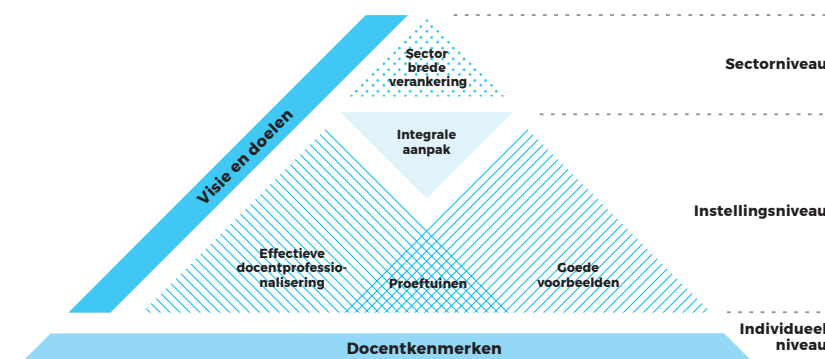
De proeftuin AI in het hoger onderwijs is ontstaan in het kader van het **Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT**. Met het Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT wordt gewerkt aan de kansen die digitalisering het hoger onderwijs in Nederland biedt. De missie van het Versnellingsplan is om binnen de eigen instelling én in samenwerking met andere universiteiten en hogescholen, ruimte te creëren om substantiële stappen te zetten op het gebied van digitalisering in het hoger onderwijs in Nederland. Het Versnellingsplan is een samenwerking van de Vereniging van Universiteiten, Vereniging Hogescholen en SURF.

Het vierjarig programma loopt van 2019 tot 2022 en is gebaseerd op drie ambities:

- Aansluiting op de arbeidsmarkt verbeteren;
- Flexibilisering van het onderwijs stimuleren;
- Slimmer en beter leren met technologie.

De **zone Faciliteren en professionaliseren van docenten** werkt toe naar een manier waarop instellingen kunnen nagaan in hoeverre zij in hun organisatie docenten effectief faciliteren en professionaliseren op het gebied van onderwijsinnovatie met ICT. Instellingen kunnen vervolgens op basis van een collectie van (bewezen) effectieve professionaliseringsstrategieën aan de slag met een verbetertraject. Daadwerkelijke versnelling vindt immers plaats in de instellingen. Daarom is in het bijzonder aandacht voor de ondersteuners van docenten en managers.

De zone werkt aan vijf thema's, op sectorniveau, instellingsniveau en individueel niveau, die verbeeld zijn in een piramidemodel (zie Figuur 1). Een van die thema's is Proeftuinen voor professionalisering.



Figuur 1 Het piramidemodel van de Zone Faciliteren en professionaliseren van docenten.

Binnen het thema **Proeftuinen** combineert de zone enerzijds effectieve bouwstenen voor docentprofessionalisering en anderzijds goede inhoudelijke voorbeelden van onderwijs-innovatie met ICT in verschillende proeftuinen (Figuur 1). Deze proeftuinen worden zodanig ontwikkeld, beschreven en getest dat docenten worden geïnspireerd en geïnformeerd om aan de slag te gaan met het ontwerpen en geven van goed (doordacht) onderwijs en daarbij slim gebruik maken van digitale technologie – maar alleen als dat de didactiek ten goede komt.

Doel

Artificiële Intelligentie of Artificial Intelligence (AI) is een zeer actueel maatschappelijk thema. Snelle veranderingen en vergaande mogelijkheden hebben ervoor gezorgd dat er veel aandacht is voor de huidige en toekomstige toepassingen van AI binnen verschillende sectoren, waaronder het (hoger) onderwijs. AI wordt onder andere ingezet om het onderwijs beter laten aansluiten bij de student en om effectiviteit van digitale leermiddelen te vergroten. Toch heerst er vaak nog wat onduidelijkheid of onzekerheid rond het thema AI. Welke risico's brengen de verschillende AI-toepassingen met zich mee? In Nederland fungeert de Nederlandse AI Coalitie als katalysator van AI-toepassingen. De SURF community 'AI in Education' wil daarnaast kennis en inzichten rondom kunstmatige intelligentie samenbrengen en uitbouwen voor het hoger onderwijs. Daarom heeft de zone Docentprofessionalisering van het Versnellingsplan samen met hen deze proeftuin ontworpen. De proeftuin AI in het hoger onderwijs heeft als doel om docenten te laten ervaren wat AI is en wat mogelijke AI-toepassingen zijn voor hun onderwijspraktijk. Als je goed weet wat je aan het doen bent, kunnen de mogelijke risico's van AI-toepassingen goed worden ondervangen.

Deze proeftuin biedt een basis om de eerste stappen op het gebied van AI te zetten en keuzes met betrekking tot de inzet van AI-toepassingen goed te kunnen onderbouwen. Dit gebeurt aan de hand van een voorbereidingsmodule en een hackathon over het thema. Een uitgebreide beschrijving van deze hackathon en de bijbehorende voorbereidingsmodule is te vinden vanaf de paragraaf werkwijze in de praktijk, vanaf pagina 13 van dit document. De inhoudelijke verantwoording die op de volgende pagina's wordt beschreven is een van de onderdelen van de voorbereidingsmodule.

Inhoudelijke verantwoording

De term "artificiële intelligentie" (AI) is in 1956 geïntroduceerd door wetenschapper John McCarthy. Hij definieerde AI als 'de wetenschap en techniek van het maken van intelligente machines.' De daaropvolgende decennia heeft de belangstelling voor AI zowel hoogte- als dieptepunten gekend. Er kwam in 2011 een nieuwe opleving van AI door de ontwikkeling van deep learning-technieken. Onderzoekers als Andrew Ng, Geoffrey Hinton, Yoshua

Bengio en Yann LeCun gaven hiermee een impuls aan de intelligentie van algoritmes. AI-toepassingen die tot dan toe onmogelijk werden geacht, bleken ineens haalbaar. Zo versloeg supercomputer Watson (IBM) Ken met ruime cijfers zijn menselijke tegenstanders Jennings en Brad Rutter, twee deelnemers die records braken in de televisiequiz Jeopardy!, en leerde Google met behulp van AI van ons klik-gedrag om honden en katten van elkaar te onderscheiden. Ook versloeg het door Google ontwikkelde AlphaGo in 2016 de wereldkampioen Lee Sedol in het spel Go, terwijl we dachten dat het spel Go alleen met menselijke intelligentie (en intuïtie) op hoog niveau kon worden gespeeld. In het hoger onderwijs maakt AI wereldwijd een significante opmars. HO-instellingen ervaren meetbare resultaten als ze AI implementeren¹. Daarom zijn de verwachtingen over de rol van AI hooggespannen, bijvoorbeeld ten aanzien van de werkdruk van docenten, gepersonaliseerd leren, de effectiviteit van digitale leermiddelen en het genereren van onderbouwde inzichten met betrekking tot prestaties van studenten². Er zijn al vele succesvolle prototypes gebouwd. We staan nu voor de uitdaging om deze prototypes op te schalen en te integreren in instellingsbrede systemen³. Hiervoor is het belangrijk dat we de huidige besluitvorming opnieuw onder de loep nemen. Nieuwe gegevens, analyses, technieken en -diensten die we met AI verkrijgen zullen namelijk niet effectief en duurzaam zijn als ze worden toegepast op de traditionele besluitvormingsmanier. In deze proeftuin gaan we op zoek naar de praktische mogelijkheden van AI in de heden-daagse onderwijspraktijk. We richten ons op het automatiseren van cognitieve taken in het onderwijs, en specifiek op de rol van en consequenties voor de docent en student.

Wat is AI?

In onze samenleving zijn steeds meer data beschikbaar. Deze data, de toenemende computerkracht en academische doorbraken zorgen ervoor dat de ontwikkelingen op het gebied van AI sterk groeien. Er bestaan nu systemen die patronen ontdekken in grote hoeveelheden data en die menselijk denken en rationeel redeneren repliceren, zoals het generaliseren, beargumenteren, interpreteren en leren van het verleden^{4,5}. Mensen kunnen deze systemen gebruiken bij het uitvoeren van allerlei taken en deze systemen kunnen zelfs bepaalde taken overnemen.

De patronen in data komen bij sommige AI-technieken tot stand op dezelfde manier waarop onze breincellen (neuronen) en neurale netwerken met elkaar communiceren. AI kan worden ingezet voor spraakherkenning, voor het categoriseren van plaatjes, voor het verwerken van taal en voor het nemen van adaptieve beslissingen gebaseerd op digitale data en (real-time) data van sensoren⁶. Een aantal voorbeelden die veel mensen wel zullen kennen zijn Siri van Apple en Alexa van Amazon, die de interactie kunnen aangaan met de gebruiker. Denk ook aan zelfrijdende auto's⁷ en het gebruik van AI bij diagnoses van bepaalde ziektes⁸.

Twee succesvolle technieken bij patroonherkenning door AI zijn *machine learning* en *deep learning*. Machine learning is het onderdeel van AI dat zich bezighoudt met de ontwikkeling van algoritmes en technieken waarmee computers kunnen leren. Dat kan gaan over tekst, maar ook over beeld of spraak. Aan de hand van voorbeelden laat je de machine het algoritme ontdekken. Binnen de machine learning worden drie hoofdcategorieën onderscheiden: supervised learning, unsupervised learning en reinforcement learning. Bij supervised learning vindt de AI-toepassing het algoritme dat op nieuwe situaties kan worden toegepast aan de hand van grote hoeveelheden door mensen gelabelde informatie. Denk bijvoorbeeld aan foto's van het verkeer, waarop mensen, zebapaden, fietsers, auto's enzovoorts al als zodanig zijn geïdentificeerd en gelabeld door mensen. Bij unsupervised learning wordt de AI-toepassing gevoed met nog grotere hoeveelheden data, die niet zijn gecategoriseerd of geclassificeerd. Reinforcement learning bevat continue verbetering van het model, gebaseerd op feedback en is daarmee de meest krachtige vorm van machine learning⁹.

Deep learning is een onderdeel van machine learning en maakt gebruik van meerlaagse neurale netwerken. Hier gaat de AI-toepassing zichzelf aanleren wat de onderscheidende kenmerken zijn. Denk bijvoorbeeld aan het onderscheiden van gezichten of het herkennen van spraak. Dit soort AI-toepassingen kunnen ook leren hoe ze een teamplayer kunnen worden door te voorspellen hoe anderen zich zullen gedragen, door klassieke coöperatieve strategieën te ontwikkelen en door zelf nieuwe strategieën te ontwikkelen¹⁰.

Goede machine learning- en deep learning-algoritmes zijn afhankelijk van veel data. Over het algemeen geldt dat de prestatie van het model verbetert naarmate er meer data beschikbaar zijn.

Waarde voor het hoger onderwijs

AI biedt velerlei kansen voor de verschillende niveaus van ons onderwijs^{2,11,12}. In deze paragraaf beschrijven we een aantal globale mogelijkheden; kijk in de Appendix voor specifieke voorbeelden op cursus- en toelniveau.

Op instellingsniveau kunnen AI-toepassingen worden ingezet voor:

- Onderwijslogistieke processen, zoals roostering van opleidingen en tentamens.
- Serviceprocessen, zoals het ontsluiten van informatie voor studenten via chatbots.
- Het plaats- en tijdonafhankelijk (leven lang) leren.
- Het verbeteren van gelijke kansen en het vergroten van inclusiviteit.
- Het selecteren van (open) leermiddelen.
- Het verbeteren van de manier van toetsen van kennis, bijvoorbeeld in de vorm van plaats- en tijdonafhankelijk toetsen of de analyse van studiedata (learning analytics).
- Strategische HRM door HR-analytics en een bijdrage aan het lerarentekort.
- De kwaliteitszorg.

Op opleidingsniveau kan AI worden toegepast voor:

- Ondersteuning bij het nakijken, beoordelen en feedback geven.
- Het vergroten van de effectiviteit van digitale leermiddelen, ook in synergie met andere technologieën, zoals VR en serious games. Dit kan bereikt worden door o.a.:
 - Gepersonaliseerde feedback, feedup en feedforward;
 - Activerende werkvormen;
 - Vergroten van studentbetrokkenheid.
- Het beperken van fraude, bijvoorbeeld door online proctoring of plagiaatdetectie. Hierbij valt te denken aan mogelijk misbruik van AI door studenten, bijvoorbeeld door het laten genereren van essays, scripties of andere schrijfopdrachten.
- Ondersteuning van (administratieve) taken waardoor werkdruk van docenten vermindert.

Op cursusniveau kan AI bijvoorbeeld worden ingezet voor:

- Inzicht in de kwaliteit van instructie en in het leerproces van studenten, bijvoorbeeld door het ondersteunen van de docent met holistische, onderbouwde inzichten (learning analytics).
- Gepersonaliseerd leren: onderwijs beter laten aansluiten bij de student, met zowel betere uitkomsten als een beter leerproces.
- Studenten meer inzicht geven in hun eigen leerproces.
- Studenten meer de gelegenheid geven om tijd- en plaatsafhankelijk te studeren.

Risico's en ethische overwegingen bij het gebruik van AI

AI-toepassingen kunnen van grote waarde kan zijn voor het hoger onderwijs, maar brengen ook bepaalde risico's met zich mee. In algoritmes en data kunnen vooroordelen (bias) ingebakken zitten, die onbedoelde uitsluiting kunnen veroorzaken. De data is dan niet representatief en bevat bepaalde vooringenomenheid. Als docent kun je niet altijd overzien hoe een AI-toepassing werkt, maar je moet wel verantwoordelijkheid kunnen nemen voor een besluit op basis van deze toepassing^{13,14}.

Bias

Berendt, Littlejohn & Blakemore¹⁵ beschrijven drie problemen die ten grondslag liggen aan het ontstaan van bias en verkeerde interpretatie van data. Allereerst kan sprake zijn van bias die al is opgenomen in de gebruikte algoritmes. Deze bias, zoals bijvoorbeeld geslacht of etniciteit, kan zichzelf (ongemerkt) gaan versterken of zorgen dat bestaande ongelijkheid in stand wordt gehouden. Ten tweede kan het doorlopend analyseren van data van individuele studenten leiden tot een glijdende schaal, die leidt tot meer duistere vormen van dataverzameling door instituten of overheden. Ten derde bestaat het gevaar dat aan AI-systemen een dusdanig grote beslissingsbevoegdheid wordt toegekend dat zij een ongewenst grote invloed krijgen op het leven van gebruikers. Dit is bijvoorbeeld

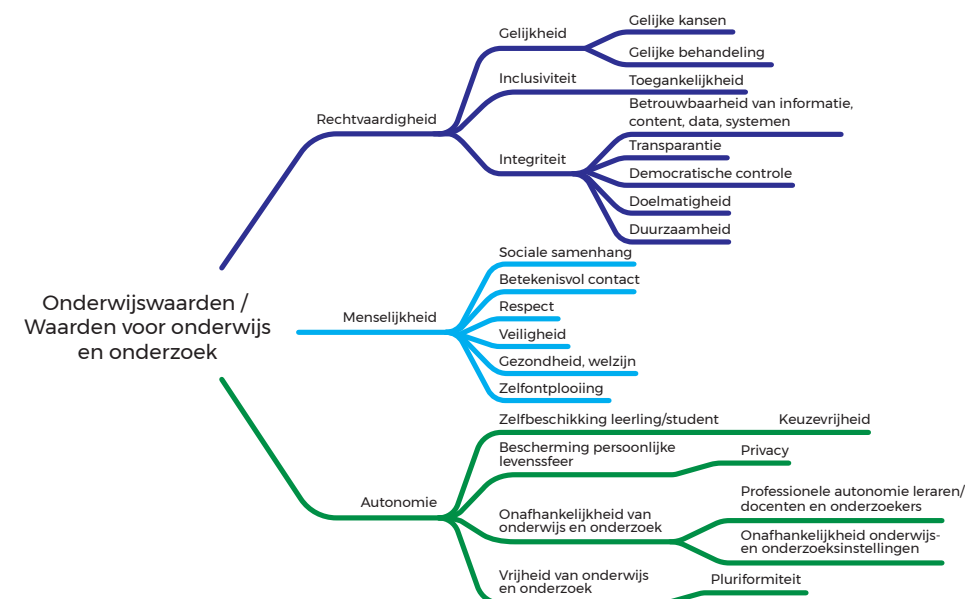
het geval wanneer data over schoolprestaties van studenten automatisch leidt tot keuzes over banen of vervolgonderwijs.

De auteurs stellen dat deze problemen, binnen het vaak verplichte karakter van onderwijs binnen onderwijsinstellingen, kunnen leiden tot schending van mensenrechten en beperking van vrijheid van individuele studenten of docenten. Zij pleiten er daarom voor om binnen deze context een 'opt out' aan te bieden aan gebruikers. Meer globaal bepleiten zij dat bij gebruik van AI in onderwijs de studenten en docenten, in plaats van onderwijsorganisaties en bedrijven, degenen moeten zijn die hier het meest van profiteren.

Ethische overwegingen

De grootste uitdaging met AI is daarom misschien wel om toepassingen wenselijk en ethisch verantwoord te ontwikkelen en te gebruiken^{6,16}. Daarmee bedoelen we met respect voor de menselijke waarden, voor de natuur en de toekomst van onze planeet en met aandacht voor kwetsbare groepen zoals kinderen, mensen met een beperking of mensen die het risico lopen om te worden uitgesloten. Daarnaast is transparantie in beleid en communicatie omtrent AI-toepassingen van cruciaal belang: waarom zijn bepaalde keuzes gemaakt? Welke afwegingen zijn hierbij gemaakt?

SURF en Kennisnet hebben een waardenkader ontwikkeld dat waarden bevat die belangrijk zijn in het gesprek over digitalisering van onderwijs en onderzoek¹⁷. De drie basiswaarden – rechtvaardigheid, menselijkheid en autonomie – worden in dit waardenkader verder uitgewerkt (zie Figuur 2).



Figuur 2 Waardenkader voor onderwijs en onderzoek^{17(p2)}

Dit waardenkader, als onderdeel van een toetsingskader, kan de basis zijn om algoritmes verantwoord in te zetten én het uitgangspunt voor discussies vormen over de controle van en het toezicht op algoritmes¹⁸. Van een AI-toepassing moeten de volgende zaken bekend zijn:

- Data: Overzicht van de belangrijkste datasets die gebruikt zijn in de ontwikkeling en de toepassing van het algoritme.
- Dataverwerking: Hoe gebruikt het systeem de data?
- Tegengaan van ongelijke behandeling: Hoe bevordert het algoritme gelijke behandeling of gaat het ongelijke behandeling tegen?
- Menselijk toezicht: In hoeverre houden mensen toezicht op de werking van het algoritme?
- Risico's en waarborgen: Welke risico's heeft het gebruik van het algoritme en wat doet de instelling om deze risico's te ondervangen?

De antwoorden op deze vragen geven meer transparantie en grip op algoritmes. Deze transparantie moet de regel zijn, niet de uitzondering. Algoritmes zijn er immers ter ondersteuning van menselijk handelen^a.

^a Momenteel is de SIG AI in Education in gesprek met SURF over de ontwikkeling van een AI-register, waarmee algoritmes voor AI-toepassingen in het onderwijs transparant kunnen worden gemaakt.

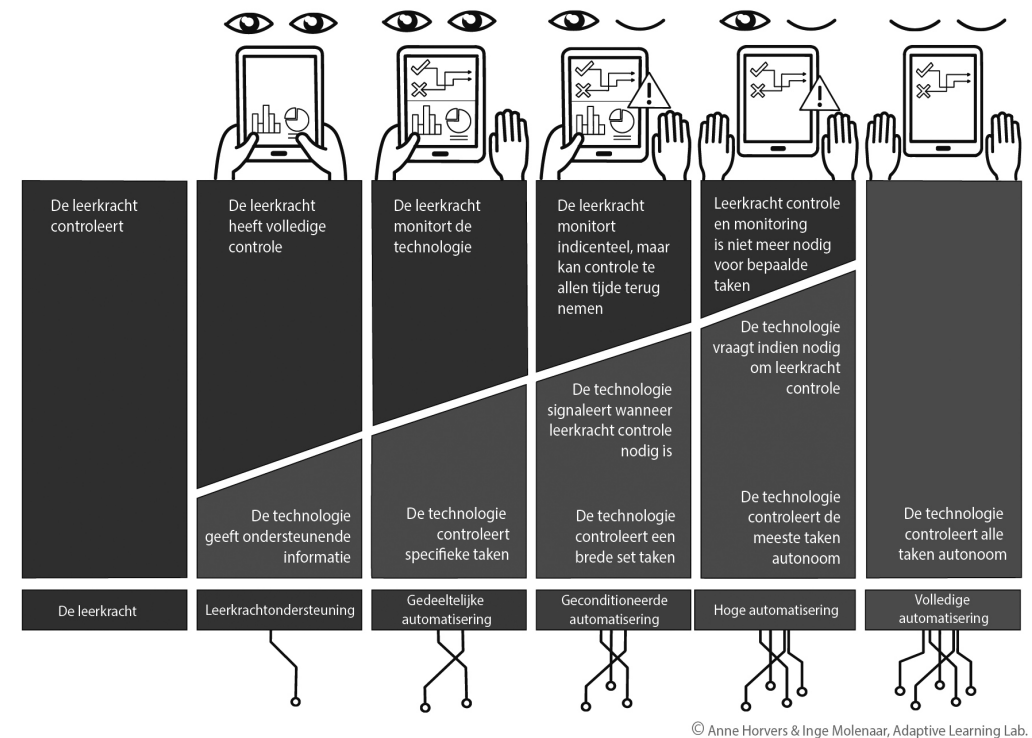
Voorbeelden van AI en de mate van controle

Er zijn verschillende voorbeelden van AI voor het onderwijs. Figuur 3 biedt een overzicht dat gebaseerd is op de beschrijving van Holmes et al.⁹. In de Appendix zijn praktische voorbeelden van AI in het hoger onderwijs opgenomen, zoals verschillende tools en programma's die worden gebruikt.



Figuur 3 Overzicht van mogelijke toepassingen van AI in het onderwijs (gebaseerd op Holmes⁹).

De AI-voorbeelden nemen in meer of mindere mate de sturing van de docent op het onderwijs over. Molenaar¹⁹ laat in een gepersonaliseerd leermodel aan de hand van zes automatiseringsniveaus zien hoe hybride mens-AI-oplossingen de sterke punten van menselijke en artificiële intelligentie combineren om persoonlijk leren te bereiken (zie Figuur 4).



© Anne Horvers & Inge Molenaar, Adaptive Learning Lab.

Figuur 4 Zes automatiseringsniveaus in een gepersonaliseerd leermodel¹⁹

Het model laat de rolverdeling tussen AI en de docent zien. Je kunt er de positie van AI mee duiden in verschillende contexten. Daarnaast geeft het model ook handvatten om de discussie te voeren over de wenselijkheid van verschillende scenario's. Het model kan worden toegepast op verschillende niveaus variërend van micro tot macro. Het microniveau kan hierbij zo klein kan zijn als een taak (bijv. geven van feedback) en het macroniveau kan zo groot kan zijn als een gehele opleiding of zelfs "het leren". Het model kan ons ook helpen om de kloof tussen de stand van de techniek en het dagelijks gebruik van technologieën op scholen te begrijpen vanuit het perspectief van menselijke controle.

Tot slot: slim onderwijs

Het onderwijs ontwikkelt zich steeds verder tot een rijke leeromgeving met slim gereedschap. Docenten worden intelligent ondersteund bij het uitvoeren van hun taken en studenten worden intelligent geadviseerd over de volgende stap op hun persoonlijke leerpad. Bij het ontwikkelen en toepassen van AI is een van de grote uitdagingen om steeds te toetsen of we ethisch verantwoord bezig zijn. Daarnaast vormt het didactisch

gebruik van AI-tools ook een uitdaging: we willen voorkomen dat de ondersteuning van docenten door het toepassen van AI ertoe leidt dat al het werk aan AI wordt overgelaten. Het uiteindelijke doel is om een evenwicht te vinden tussen docenten, studenten en AI, waarbij kwaliteit van leren het uitgangspunt is.

Doelgroep

Deze proeftuin richt zich op docenten in het hoger onderwijs (universiteit/hbo) die zich verder willen verdiepen op het gebied van AI en de mogelijke toepassingen ervan. Uitgebreide voorkennis over het thema is niet verplicht; het programma biedt een voorbereidingsmodule om voorkennis op het gebied van AI te vergroten (zie ook de paragraaf Inhoud en opzet). Enige affiniteit met het geven en ontwerpen van onderwijs en/of ontwikkelen van digitale toepassingen is wenselijk. Tijdens de hackathon wordt aangeraden om in multidisciplinaire teams van 6-8 personen te werken. Zorg ervoor dat het team bestaat uit mensen met verschillende expertises, zoals onderwijskundigen of technici. Het open karakter van de proeftuin biedt de ruimte om de inhoud aan te passen aan behoefte en ervaring van de docenten.

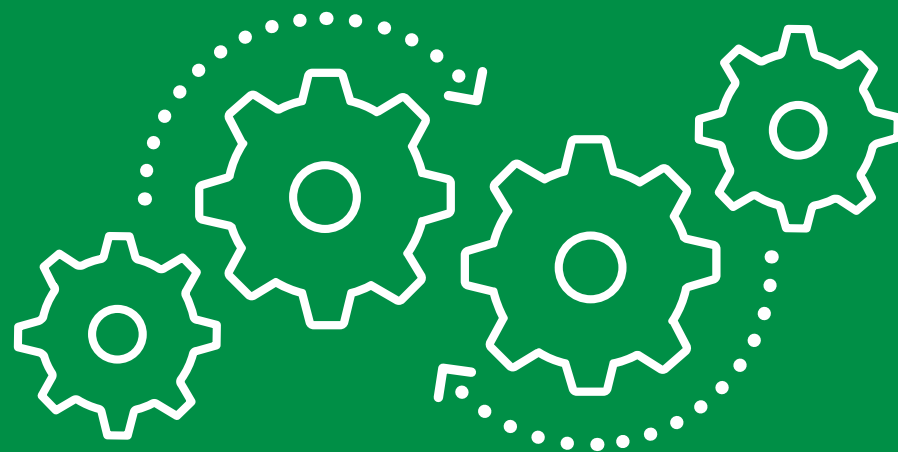
Randvoorwaarden

Voor de uitvoering van deze proeftuin is het noodzakelijk dat er een facilitator is die de docenten ondersteunt bij deelname aan deze proeftuin. De facilitator draagt zorg voor planning en organisatie van een hackathon en is het eerste aanspreekpunt voor docenten. Om deze rol te vervullen, adviseren wij om een facilitator aan te stellen die:

- Afhankelijk van de gekozen omvang van de hackathon ten minste 40 uur beschikbaar is voor de organisatie van de hackathon.
- Ervaring heeft met de werkvorm van een hackathon;
- Ervaring heeft met het begeleiden van een leerproces van volwassenen docenten;
- Goed in staat is om de balans te bewaren tussen verdieping en doelgericht werken;
- Goed op de hoogte is van basisprincipes bij zowel onderwijsontwerp als -uitvoering;
- Affiniteit heeft met onderwijs, ICT en (enigszins) het thema AI.

Wij adviseren om daarnaast een fysieke of digitale werkruimte beschikbaar te stellen.

Inzendingen in het kader van de hackathon mogen geen handelsmerken van derden, auteursrechtelijk beschermde muziek of ander materiaal bevatten, tenzij de deelnemer toestemming heeft om dergelijk materiaal te gebruiken. Inzendingen moeten het originele werk van de inzender zijn, het exclusieve eigendom van de inzender zijn, en geen inbreuk maken op de IP-rechten van een andere persoon of entiteit.



Werkwijze in de praktijk

In dit werkpakket wordt een structuur gepresenteerd die door onderwijsinstellingen kan worden gebruikt om zelf een hackathon te organiseren. Een hackathon kan worden omschreven als een ontwerpwedstrijd waarin teams van deelnemers het tegen elkaar opnemen, en een oplossing bedenken voor een gepresenteerd probleem.

In het geval van deze proeftuin bereiden deelnemers zich voor aan de hand van de materialen in de voorbereidingsmodule, en gaan vervolgens aan de slag met oplossen van een praktijkcasus rond AI in het hoger onderwijs. Zo leren zij de basis van artificiële intelligentie, en worden ze uitgedaagd die te plaatsen in de context van hun eigen werkomgeving.

De structuur die in de volgende alinea's wordt beschreven is ontleend aan de ervaringen die de projectgroep heeft opgedaan tijdens de organisatie van de *Hackathon AI in het hoger onderwijs*, die heeft plaatsgevonden op 17 & 18 juni 2021. Dit evenement, waar teams uit vier verschillende onderwijsinstellingen aan hebben deelgenomen, vond plaats tijdens de Maand van de Artificiële Intelligentie. Het begeleide deel nam twee dagdelen in beslag. Daarnaast hebben de teams in de avonden zelfstandig doorgewerkt. Het programma van deze hackathon is gecombineerd met de ervaringen van de projectgroep, en omgezet in deze handleiding. Daarbij is het belangrijk om op te merken dat de hackathon zoals die op 17 & 18 juni is georganiseerd gezien kan worden als de 'meest uitgebreide' versie. De handleiding op de volgende pagina's gaat uit van een basisstructuur waar, al naar gelang de behoefte van de organiserende instelling, elementen aan toe kunnen worden gevoegd. Het betreft de volgende elementen:

Basisstructuur

- Voorbereidingsmodule
- Ontwerpwedstrijd (de daadwerkelijke hackathon)
- Groepspresentaties

Extra elementen

- Inzet van Jedi's
- Het bouwen van een proof-of-concept m.b.v. SURF SARA
- Jurering
- Pizzabudget

In onderstaande alinea's wordt eerst de basisstructuur beschreven. Vervolgens worden ook de extra modules beschreven die aan de basisstructuur kunnen worden toegevoegd

om tot de volledige omvang van *Hackathon AI in het hoger onderwijs te komen*. Op deze manier kunnen instellingen zelf beslissen aan welke elementen behoefte is, en welke tijd middelen zij vrij willen maken voor de organisatie van een hackathon. De leerdoelen die tijdens deze proeftuin aan de orde komen worden omschreven in onderstaande alinea.

Leerdoelen

Na afloop van de (volledige) voorbereidingsmodule is de docent in staat om:

1. de omvang van het thema AI te duiden.
2. basale principes van kansberekening, probleemoplossing en zoekstrategieën in AI-toepassingen toe te passen.
3. risico's van AI-toepassingen te herkennen.

Na afloop van de hackathon is de docent in staat om:

4. Een (proof-of-) concept van een AI-toepassing te ontwerpen rekening houdend met de mate van controle, de risico's en de relevante ethische overwegingen.

Voor elk leerdoel zijn de volgende succescriteria geformuleerd.

1. De docent is in staat om de omvang van het thema AI te duiden.
 - De docent beschrijft de geschiedenis en het ontstaan van AI.
 - De docent benoemt de belangrijkste kenmerken van AI.
 - De docent legt de twee AI-technieken machine learning en deep learning uit.
 - De docent geeft een aantal voorbeelden van AI binnen en buiten de context van het hoger onderwijs.
 - De docent verwoordt de meerwaarde van AI op cursusniveau, opleidingsniveau en instellingsniveau binnen het hoger onderwijs.
 - De docent beschrijft een aantal AI-platforms en hun kerneigenschappen.
2. De docent is in staat om basale principes van kansberekening, probleemoplossing en zoekstrategieën in AI-toepassingen toe te passen.
 - De docent verwoordt een reëel probleem als een zoekprobleem.
 - De docent formuleert een eenvoudig spel als een spelboom.
 - De docent gebruikt het minimax-beginsel om in een spelboom van beperkte omvang de beste zetten te ontdekken.
 - De docent drukt waarschijnlijkheden uit in termen van natuurlijke frequenties.
 - De docent past de regel van Bayes toe om in eenvoudige scenario's risico's af te leiden.
3. De docent is in staat om risico's van AI-toepassingen te herkennen.
 - De docent wijst de mate van controle door tool en gebruiker binnen een AI-toepassing aan.

- De docent herkent risico's ten aanzien van algoritmische vooringenomenheid.
 - De docent herkent risico's ten aanzien van privacy.
 - De docent gebruikt het waardenkader voor onderwijs en onderzoek bij ethische overwegingen.
4. De docent is in staat om een (proof-of-)concept van een AI-toepassing te ontwerpen rekening houdend met de mate van controle, de risico's en de relevante ethische overwegingen.
 - De docent analyseert het probleem in de gegeven casus.
 - De docent selecteert weloverwogen een geschikte AI-toepassing voor het probleem.
 - De docent onderbouwt zijn keuzes met betrekking tot de AI-toepassing.
 - De docent ontwikkelt een prototype (proof-of-concept) van een AI-toepassing.
 - De docent presenteert het proof-of-concept op een publieksvriendelijke manier.
 - De docent reflecteert op het proof-of-concept met betrekking tot de mate van controle, de risico's en de relevante ethische overwegingen.

Vorm

Voor deze proeftuin is gebruik gemaakt van de volgende bouwstenen met betrekking tot kenmerken van de professionalisering²⁰:

- Actief leren: De docenten gaan in de hackathon actief aan de slag met de opgedane kennis uit de voorbereidingsmodule.
- Doel helder formuleren: Er zijn heldere en meetbare leerdoelen en succescriteria geformuleerd.
- Ethiek: Zowel de voorbereidingsmodule als de hackathon besteden expliciet aandacht aan de ethische risico's van AI-toepassingen.
- Gebruik van technologie: De voorbereidingsmodule bestaat uit digitale onderdelen en de hackathon vindt online plaats binnen een digitaal platform.
- Kennis over technologie: Docenten leren in de hackathon te onderbouwen waarom een bepaalde AI-toepassing leidt tot de gewenste opbrengst voor de casus.
- Leren door te experimenteren met ICT: De docenten experimenteren met AI-apps (in het geval van de voorbereidingsmodule *Proof-of-concept*).
- Ondersteuning van experts: Tijdens de hackathon zijn er facilitators aanwezig die advies kunnen geven bij het oplossen van de casus (in het geval van de voorbereidingsmodule *Inzet van Jedi's*).
- Samenwerkend leren: De docenten werken tijdens de hackathon in multidisciplinaire teams.

Voor deze proeftuin is gebruik gemaakt van de volgende bouwstenen met betrekking tot docentkenmerken²⁰:

- ICT-geletterdheid: Docenten doen tijdens de hackathon vaardigheden op met betrekking tot AI-platforms of -tools en worden hierin begeleid door ervaringsdeskundigen.
- Motivatie: De hackathon bevat een wedstrijdelement waarbij teams tegen elkaar strijden.
- Voorkennis: De voorbereidingsmodule bevat een algemeen deel voor alle docenten en een facultatief deel voor docenten met beperkte kennis over het thema AI.

Basisstructuur voor een hackathon AI

De basisstructuur voor de hackathon bestaat uit drie elementen: de **voorbereidingsmodule**, de **hackathon** en de **teampresentaties**. Deelnemers bereiden zich individueel of in teams voor op de hackathon door het bestuderen van een voorbereidingsmodule, waardoor ze over de benodigde basiskennis beschikken om zelf aan de slag te gaan. Bij aanvang van de hackathon wordt een praktijkprobleem gepresenteerd, waar deelnemers gedurende de doorlooptijd van het programma een oplossing voor bedenken. In onderstaande alinea's wordt een beschrijving van de drie elementen gegeven, en wordt een stappenplan voor de organisatie van de basisstructuur van de hackathon beschreven.

Basisstructuur: Voorbereidingsmodule

Deelnemers bereiden zich voor op de hackathon door het volgen van een voorbereidingsmodule. De voorbereidingsmodule is te vinden op deze website en in bijlage A. Na het voorlopen van deze module:

- Weten de deelnemers wat Artificiële Intelligentie is, en kunnen ze een aantal voorbeelden van AI noemen binnen en buiten de context van het hoger onderwijs;
- Zijn de deelnemers bekend met de basale principes van kansberekening, probleemoplossing en zoekstrategieën die achter AI-toepassingen schuilgaan;
- Zijn de deelnemers bekend met een aantal AI-platforms en kunnen zij beschrijven wat de kerneigenschappen daarvan zijn;
- Kunnen de deelnemers uitleggen wat risico's van AI-toepassingen kunnen zijn ten aanzien van algoritmische vooringenomenheid en privacy;
- Zijn de deelnemers op de hoogte van mate van controle die binnen een AI-toepassing wordt uitgeoefend door tool en gebruiker

De voorbereidingsmodule bevat twee tracks; de verplichte route, die ongeveer 3 uur duurt, en de facultatieve route, die 40 minuten in beslag neemt. Deelnemers kiezen hun route afhankelijk van hun eigen voorkennis. Het geheel is samengesteld uit verschillende documenten, websites en video's.

Basisstructuur: Hackathon

Bij aanvang van de hackathon worden de deelnemers welkom geheten, en wordt het praktijkprobleem gepresenteerd. Het staat instellingen vrij om een eigen praktijkprobleem

te bedenken, of gebruik te maken van het praktijkprobleem dat tijdens de hackathon van 17 & 18 juni is gebruikt:

We weten dat motivatie van studenten beïnvloed wordt door de elementen autonomie, sociale verbondenheid en competentie. Bedenk een AI-toepassing die (een van) deze elementen binnen jouw onderwijscontext positief beïnvloedt.

Deelnemers gaan met elkaar aan de slag, en bedenken een AI-toepassing die het praktijkprobleem oplost. Zij volgen daarbij verschillende stappen die hen leiden langs onderstaande onderdelen:

Onderdeel 1: Het onderwijskundige uitgangspunt

Onderdeel 2: Ethische aspecten en mate van controle

Onderdeel 3: Het concept

Onderdeel 4: Voorbereiding op de presentatie

De stappen worden toegelicht in de opdrachtomschrijving die te vinden is in bijlage B. Gedurende het programma worden de teams enkele malen gevraagd om hun vorderingen kenbaar te maken, en te vertellen waar ze aan werken. Het doorlopen van bovenstaande stappen duurt ongeveer 4 uur.

Basisstructuur: Groepspresentaties

Nadat de teams de hackathon hebben doorlopen geven zij elkaar een uitgebreide terugkoppeling van hun opbrengsten, en de keuzes die zij hebben gemaakt om van idee naar concept te komen. In de laatste stappen van de hackathon is hen gevraagd een presentatie van 10 minuten voor te bereiden waarin zij de volgende zaken toelichten:

- Het onderwijskundige uitgangspunt en de keuzes die daarbij van toepassing waren (uitwerking van onderdeel 1).
- Een reflectie op de 'ethische elegantie' en de mate van controle die bij jullie AI-applicatie van toepassing is (uitwerking van onderdeel 2).
- Een beschrijving van de wijze waarop jullie in vier stappen zijn gekomen van idee tot proof-of-concept (uitwerking van onderdeel 3)

De duur van de groepspresentaties is te bepalen door het aantal deelnemende teams te vermenigvuldigen met 10 minuten.

Organisatie van de basisstructuur

Om te komen tot de organisatie van de hiervoor beschreven basisstructuur wordt geadviseerd het volgende stappenplan te volgen:

Vorbereiding hackathon		
Stap	Omschrijving	Moment
Host	Benoem een of meerdere hosts die het programma zullen presenteren, en de teams gedurende de hackathon vragen om terugkoppeling. Vraag de hosts zich te verdiepen in onderstaand programma, en na te denken over de invulling van de verschillende onderdelen.	Voorafgaand aan de hackathon
Data en ruimte	Plan een tijdstip waarop de hackathon plaats zal vinden, en reserveer een ruimte met voldoende gelegenheid voor de teams om (online) samen te werken.	Voorafgaand aan de hackathon
Uitnodiging deelnemers	Nodig deelnemers uit en vraag ze een team in te schrijven van ongeveer 6 – 8 personen. Het wordt geadviseerd teams samen te stellen die bestaan uit zowel deelnemers met onderwijservaring als deelnemers met enige affiniteit met softwareontwikkeling.	Ten minste 6 weken voorafgaand aan de hackathon.
Informatiemail deelnemers	Stuur de deelnemers die zich hebben ingeschreven een mail met daarin algemene informatie, een omschrijving van de activiteiten en de link naar de voorbereidingsmodule. Daarvoor kan gebruik gemaakt worden van de standaardmails in bijlage C.	6 weken voorafgaand aan de hackathon
(Indien van toepassing) Voorgesprek SURF t.b.v. Jupyter Notebooks	Plan een afspraak met SURF om de inrichting van de Jupyter Notebooks te bespreken (alleen wanneer daarvan gebruik gemaakt wordt).	4 weken voorafgaand aan de hackathon
Reminder deelnemers	Stuur de deelnemers nogmaals een mail met de herinnering de voorbereidingsmodule te doorlopen.	1 week voorafgaand aan de hackathon

Vervolgens kan tijdens het evenement het volgende programma worden gevolgd:

Programma hackathon		
Tijdstip (uur)	Onderdeel	Omschrijving
'0:00 – '0:15	Welkom en introductie	Deelnemers worden welkom geheten door de host(s). Het thema AI in het hoger onderwijs wordt toegelicht en geplaatst binnen de kaders en context van de instelling.
'0:15 – '0:25	Opdracht & praktijkprobleem	De verschillende stappen van de hackathon worden gepresenteerd, en het praktijkprobleem wordt onthuld.
'0:25 – '0:30	Vragen en startschot	Er is kort de gelegenheid voor vragen. Vervolgens wordt het startschot voor de hackathon gegeven.
'0:30 – '1:15	Teamwerkzaamheden 1	De teams werken aan de stappen die worden beschreven bij Onderdeel 1: Onderwijskundig uitgangspunt.
'1:10 – '1:15	Korte terugkoppeling 1	
'1:15 – '1:55	Teamwerkzaamheden 2	De teams werken aan de stappen die worden beschreven bij Onderdeel 2: <i>Ethische aspecten en mate van controle</i>
'1:55 – '2:00	Korte terugkoppeling 1	
'2:00 – '2:55	Teamwerkzaamheden 3	De teams werken aan de stappen die worden beschreven bij Onderdeel 3: <i>Het concept</i>
'2:55 – '3:00	Korte terugkoppeling 3	
'3:00 – '4:00	Teamwerkzaamheden 4	De teams werken aan de stappen die worden beschreven bij Onderdeel 4: Voorbereiding op de presentatie.
4:00 –	Teampresentaties	De teams presenteren de resultaten van hun inspanningen.

Uitbreidingsmodule: Inzet van Jedi's

Om ervoor te zorgen dat de teams verder komen in hun ontwikkelproces kan gebruik worden gemaakt van Jedi's: Personen met veel ervaring in de materie die de teams hands-on helpen met het ontwikkelen van hun ideeën. Jedi's kunnen worden ingezet voor ontwerpkeuzes, maar ook voor technische hulp. Dat is vooral het geval als ook gebruik gemaakt gaat worden van de volgende uitbreidingsmodule: Het bouwen van een proof-of-concept m.b.v. SURF SARA.

Jedi's kunnen worden geworven onder docenten- of studentenpopulaties. Tijdens de hackathon op 17 & 18 juni is succesvol gebruik gemaakt van een team van Jedi's bestaande uit zowel docenten (van hogeschool Rotterdam) als studenten (van de TU Delft). Voor de werving van de Jedi's kunnen de mailteksten in bijlage D als basis worden gebruikt.

Het toevoegen van deze module aan het programma kost in principe geen extra tijd. Wel is het raadzaam om de inzet van Jedi's tijdens het programma goed te coördineren, zodat teams met vragen snel geholpen worden. Het is ook mogelijk om alle teams van een eigen Jedi te voorzien.

Uitbreidingsmodule: Het bouwen van een proof-of-concept m.b.v. SURF SARA

Het is ook mogelijk om tijdens de hackathon echt een stap richting realisatie van een AI-applicatie te maken. Het programma krijgt hierdoor een zwaarder en realistischer karakter, omdat teams niet alleen aan een conceptueel idee werken, maar dat idee ook omzetten in een proof-of-concept: Een werkend prototype van de AI-applicatie waarmee zij demonstreren dat de functionaliteit die zij voor ogen hebben echt gerealiseerd kan worden.

Het voorgaande kan op veel verschillende manieren gerealiseerd worden. Zo kan een instelling zelf een ICT-landschap realiseren waarin de teams aan hun proof-of-concept kunnen werken, of kan gebruik gemaakt worden van een platform zoals ANACONDA.

Het is onder voorwaarden ook mogelijk om gebruik te maken van de Jupyter Notebooks die worden gerealiseerd in een cluster van SURF. Deelnemers hoeven in dat geval alleen in te loggen om te beschikken over de benodigde applicaties. Aan het gebruik van deze dienst zijn kosten verbonden. Voor meer informatie kunnen geïnteresseerde instellingen contact opnemen met de SURF helpdesk (servicedesk.surfsara.nl, login, klik op 'Helpdesk' en selecteer service/system 'Jupyter (on Lisa)').

Alle bovenstaande werkwijzen hebben als doel om een landschap te realiseren waarin de deelnemers gebruik kunnen maken van de volgende (open source) tools:

- Python 3.8 (pip3 install package manager)
- Keras
- TensorFlow 2
- PyTorch 1.8.1
- Scikit-learn

Met deze tools kunnen de deelnemers werken aan de extra onderdelen rond de proof-of-concept zoals beschreven in de opdrachtomschrijving in bijlage B. We adviseren instellingen die gebruik willen maken van deze uitbreidingsmodule om dit altijd te doen in combinatie met de inzet van Jedi's en expertise op dit gebied van binnen of buiten de instelling. Op deze [Github-pagina](#) worden, ter inspiratie of gebruik, instructies voor de Jedi's aangeboden.

Het toevoegen van deze module zorgt ervoor dat het programma ten minste twee uur moet worden uitgebreid. Ook kan worden overwogen het programma op twee momenten te plannen en tussendoor de gelegenheid te geven om aan het proof-of-concept door te werken. Tijdens de hackathon op 17 & 18 juni hebben de deelnemers 's avonds (en sommige deelnemers 's nachts) doorgewerkt.

Het toevoegen van deze module stelt deelnemers in staat de laatste twee succescriteria van leerdoel 4 (in groen) te behalen.

Uitbreidingsmodule: Jurering

Om de presentaties van een formeel karakter te voorzien kunnen instellingen ervoor kiezen om gebruik te maken van jurybeoordelingen. Door gebruik te maken van een jury kunnen de presentaties worden beoordeeld, en kan een koppeling worden gemaakt het belang van een conceptidee voor de organisatie.

Het wordt geadviseerd om een Jury samen te stellen bestaande uit deskundigen op het gebied van *AI op conceptueel niveau*, *AI op technisch niveau* en *Ontwerp en uitvoering van onderwijs*. Voor de beoordeling kan gebruik gemaakt worden van het beoordelingsformulier in bijlage E. In bijlage F kan een basis voor een instructietekst voor de juryleden worden gevonden.

Het toevoegen van deze module maakt het programma langer. Een instelling moet rekening houden met Juryberaad van ongeveer 5 minuten per presentatie, en nogmaals 5 minuten voor een korte terugkoppeling per presentatie.

Uitbreidingsmodule: Pizzabudget

Om het geheel van een echte hackathon-sfeer te voorzien kan een instelling ervoor kiezen een *pizzabudget* beschikbaar te stellen. Zeker in het geval waarin deelnemers 's avonds doorwerken aan hun proof-of-concept kan dit een wervend effect hebben, en helpen om de moraal van de teams hoog te houden.

Het *pizzabudget* hoeft natuurlijk niet aan pizza te worden besteed. Tijdens de hackathon van 17 & 18 juni is aan alle deelnemers een bescheiden budget voor een maaltijdbestelling aangeboden.

Tot slot

Met behulp van bovenstaande onderdelen en de materialen in de bijlage is het mogelijk om een programma samen te stellen voor een hackathon die voldoet aan de specifieke wensen van een instelling. Het is daarvoor soms nodig om aanpassingen te maken aan het materiaal. De geboden teksten in de bijlage moeten worden gezien als hulpmiddelen die een basis bieden voor verdere ontwikkeling van materiaal door de instellingen. Het programma en de invulling van de verschillende programmaonderdelen zijn indicatief. We nodigen instellingen van harte uit om dit werkpakket te gebruiken als startpunt op basis waarvan een eigen variant van de hackathon AI in het hoger onderwijs ontwikkeld wordt.

Evaluatie

De Zone Docentprofessionalisering van het Versnellingsplan hoort graag uw ervaringen. Daarom vragen wij docenten van de proeftuin om een vragenlijst in te vullen. De resultaten worden gebruikt om de proeftuin te verbeteren en om andere instellingen in het hoger onderwijs te inspireren. Op de website www.versnellingsplan.nl worden de uitkomsten van de evaluatie gedeeld. Deze uitkomsten worden met enige regelmaat bijgewerkt als er nieuwe data beschikbaar zijn.

Voor wie?

Er zijn twee verschillende vragenlijsten:

1. Een vragenlijst voor de facilitator
2. Een vragenlijst voor de docenten

Wanneer?

Facilitators en docenten vullen de vragenlijst in aan het eind van de hackathon.

Hoe?

De vragenlijst kan digitaal worden ingevuld. De digitale links en QR-codes staan hieronder weergegeven.

Voor vragen kunt u mailen naar de onderzoekers van de Zone Docentprofessionalisering:
 Dorien Hopster-den Otter, d.denotter@utwente.nl
 Marlies ter Beek, m.terbeek@utwente.nl

Vragenlijst facilitator**Nederlandstalig**

De Nederlandstalige vragenlijst voor de facilitator is [hier](#) te vinden:
Of via de volgende QR-code:

**Vragenlijst docenten****Nederlandstalig**

De Nederlandstalige vragenlijst voor de docenten is [hier](#) te vinden:
Of via de volgende QR-code:

**Vragenlijst facilitator****Engelstalig**

De Engelstalige vragenlijst voor de facilitator is [hier](#) te vinden:
Of via de volgende QR-code:

**Vragenlijst docenten****Engelstalig**

De Engelstalige vragenlijst voor de docenten is [hier](#) te vinden:
Of via de volgende QR-code:

**Referenties**

- Lowendahl, J-M., & Calhoun Williams, K. (2020). *5 best practices for artificial intelligence in higher education*. Gartner. Via www.gartner.com/en/documents/3895923/5-best-practices-for-artificial-intelligence-in-higher-e
- Van der Vorst, T., Jelcic, N., de Vries, M., & Albers, J. (2019). *De (on)mogelijkheden van kunstmatige intelligentie in het onderwijs*. Utrecht: Dialogic.
- Brethenoux, E. (2021). *Artificial intelligence primer for 2021*. Gartner. Via www.gartner.com/en/documents/3995497/artificial-intelligence-primer-for-2021
- Castelvecchi, D. (2016). The black box of AI. *Nature*, 538, (7623), 20-23. Via www.nature.com/news/polopoly_fs/1.20731!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/538020a.pdf
- Russell, S., & Norvig, P. (2016) *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Maleisië: Pearson Education Limited.
- Wang, Y. (2020). When artificial intelligence meets educational leaders' data-informed decision-making: A cautionary tale. *Studies in Educational Evaluation*, 100872.
- Waldrop, M. M. (2015). Autonomous vehicles: No drivers required. *Nature News*, 518 (7537), 20.
- Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., ... Dean, J. (2019). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), 24-29.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign. Via curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf
- Jaderberg, M., Czarnecki, W. M., Dunning, I., Marris, L., Lever, G., Castaneda, A. G., Sonnerat, N. (2019). Human-level performance in 3D multiplayer games with population-based reinforcement learning. *Science*, 364(6443), 859-865.
- UNESCO (2019). *Beijing consensus on artificial intelligence and education*. Parijs, Frankrijk: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Via unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303
- Vankan, A., van Aarsen, E., Jacobs, E., Veldkamp, B., & Schildkamp, K. (2021). *Concrete AI-toepassingen voor het onderwijs*. Paper gepresenteerd aan het Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap, januari 2021.
- Directoraat-generaal Communicatienetwerken, Inhoud en Technologie (2019). *Ethische richtsnoeren voor betrouwbare KI*. Brussel: Europese Commissie. Via op.europa.eu/nl/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1
- Nederlandse AI Coalitie (2019). *Mensgerichte artificiële intelligentie. Een oproep voor zinvolle en verantwoorde toepassingen*. Via nlaic.com/wp-content/uploads/2020/11/Manifest-Mensgerichte-Artificiele-Intelligentie_November-2020.pdf
- Berendt, B., Littlejohn, A., & Blakemore, M. (2020). AI in education: learner choice and fundamental rights. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 312-324. doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399
- Littman, M. L. (2015). Reinforcement learning improves behaviour from evaluative feedback. *Nature*, 521(7553), 445.

17. Kennisnet & SURF (2020). *Waardenkader voor onderwijs en onderzoek: Publieke regie op digitalisering*. Betaversie september 2020. Via www.surf.nl/files/2020-11/waardenkader-voor-onderwijs-en-onderzoek.pdf
18. Algemene Rekenkamer (2021). *Aandacht voor algoritmes*. Den Haag: Algemene Rekenkamer. Via www.rekenkamer.nl/publicaties/rapporten/2021/01/26/aandacht-voor-algoritmes
19. Molenaar, I. (2021). *Personalisation of learning: Towards hybrid human-AI learning technologies*. Unpublished manuscript. Nijmegen: Radboud Universiteit.
20. Schildkamp, K., Hopster-den Otter, D., ter Beek, M., Uerz, D., & Horvers, A. (2021). *Bouwstenen voor effectieve docentprofessionalisering in het hoger onderwijs gericht op onderwijsinnovatie met ICT: Versie 2.0*. Utrecht: Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT.
21. Gerdes, A., Jeurig, J., & Heeren, B. (2012). An interactive functional programming tutor. *ITICSE '12: Proceedings of the 17th ACM annual conference on Innovation and technology in education*, 250-255. doi.org/10.1145/2325296.2325356

Appendix

Praktische voorbeelden van AI in het hoger onderwijs

- AI bij **formatief toetsen**: AI-toepassing die foutenanalyses maakt, automatisch feedback geeft, studenten groepeerst, en/of studenten van herhalings- of verdiepingsstof voorzien. Denk ook aan dashboards die docenten van een aantal handelingsopties voorzien.
- Online **proctoring**, waarbij AI bepaald gedrag aanmerkt als verdacht en leidt tot 'flagging' van de student.
- AI kan docenten ondersteunen bij het vinden en het inpassen open lesmateriaal in hun colleges. **Slimme zoektechnieken** kunnen open lesmateriaal en andere relevante informatie ontsluiten. Daarnaast kan AI de gevonden materialen verrijken met suggesties voor gebruik of andere informatie, zodat docenten ze makkelijk in kunnen passen in hun onderwijs.
- Geautomatiseerde **feedback op schrijfp opdrachten**. AI-toepassingen kunnen goede teksten 'herkennen' en vergelijken met materiaal dat door studenten wordt aangeleverd.
- AI kan fungeren als een **interactieve tutor**²¹ die de stapsgewijze ontwikkeling van eenvoudige functionele programma's ondersteunt. Met behulp van deze tutor krijgen studenten feedback over het al dan niet op de goede weg zijn, kunnen ze om een hint vragen wanneer ze vastlopen en krijgen ze suggesties over hoe ze hun programma kunnen herstructureren.

Specifieke AI-programma's en/of -tools

- Pounce is een op sms gebaseerde **AI-gespreksinterface** van de Georgia State University, op maat gemaakt om interacties met specifieke inschrijvingstaken van studenten af te handelen zoals verwerking van collegegeld, het invullen van een leningaanvraag en het begrijpen van richtlijnen voor het hebben van huisdieren in de slaapzalen.
- ACAwriter biedt geautomatiseerde **feedback op schrijfproducten**. Het programma herkent niet alleen formele assignments, maar ook een soort moves die je aan een tekst kunt koppelen. Move sets worden ontwikkeld voor domeinen.
- Perusal zorgt voor geautomatiseerde feedback op tekst tijdens close reading. Het is een sociaal systeem, waarin studenten samen aantekeningen maken. Sommige studenten willen misschien de eersten zijn die vragen stellen op basis van een tekst, anderen vinden het misschien leuker om vragen te beantwoorden of om te reageren op medestudenten. De docent ziet vooraf de annotaties. Dit maakt het mogelijk om goede annotaties te kiezen van studenten die normaal gesproken te verlegen zijn om in de klas te spreken. Door deze annotaties te belonen, is het mogelijk om meer studenten dan normaal aan te moedigen om deel te nemen aan **klassendiscussies**.
- Grasple is een **gepersonaliseerd leerplatform** voor statistiek, wiskunde, onderzoeks-

methoden en lineaire algebra. Net als bij andere gepersonaliseerde platforms is het opgebouwd rondom een bouwstenenbenadering van leren, met kleine leerdoelen die worden getest voordat een gebruiker verder kan. Positieve en negatieve feedbackloops stellen studenten in staat om door de concepten te navigeren in een schijnbaar lineaire progressie (hoewel de onderwerpkaart meer op een netwerk lijkt). In aanvulling op Grasple kan 6bit education worden ingezet, hetgeen geautomatiseerde feedback op wiskunde geeft.

- Comproved is een vergelijkingstool, bedoeld om studenten comparatief te beoordelen. **Comparatief beoordelen** is de effectiefste methode om complexe vaardigheden te meten en ontwikkeling te stimuleren. Je kunt deze tool toepassen op 'mooiste foto's' maar ook op rapporten. Zo kun je het beoordelen van rapporten uitbesteden. Ook mensen die er niet zoveel verstand van hebben komen toch met een passende beoordeling.
- Labster is een digitaal laboratorium voor het **online uitvoeren van experimenten**. Het programma biedt een groeiende set van online simulaties voor simpele en complexe laboratoriumonderzoeken, die didactisch goed onderbouwd zijn. Daarbij wordt ook gebruik gemaakt van VR-technologie.
- Resoomer produceert automatisch een **samenvatting** op basis van een tekst, die een bepaalde argumentatieve opbouw en structuur kent.
- Sense is een AI-toepassing om **feedback** te geven. Je kunt als docent zien hoe uniek de input van de student is en feedback aan groepen teruggeven.
- Genie is een **chatbot** en persoonlijke assistent, ontwikkeld door Deakin University. Genie combineert diverse informatiebronnen van de universiteit en kan ook **gepersonaliseerde suggesties** doen.
- Edia Papyrus zorgt voor het automatisch **metadateren** en automatisch **classificeren** van onderwijsmateriaal.



Het Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT is een vierjarig programma van SURF, Vereniging Hogescholen en de VSNU dat inzet op het samenbrengen van initiatieven, kennis en ervaringen en snel en concreet aan de slag gaan met kansen voor het hoger onderwijs. Dit gebeurt in acht verschillende 'zones'. In de versnellingszone Docentprofessionalisering werken 17 instellingen aan de hand van vijf thema's aan de facilitering en professionalisering van docenten in hbo en wo.



Meer informatie en onze publicaties vind je op
www.versnellingsplan.nl