

**ETISKE RETNINGSLINJER FOR
ANVENDELSE AF KUNSTIG
INTELLIGENS (AI) OG DATA INDEN
FOR UNDERVISNING OG LÆRING TIL
BRUG FOR UNDERVISERE**

Europa-Kommissionen er ikke ansvarlig for nogen følger af videreanvendelsen af denne publikation.

Luxembourg: Den Europæiske Unions Publikationskontor, 2022

© Den Europæiske Union, 2022



Politikken for videreanvendelse af Europa-Kommissionens dokumenter gennemføres i henhold til Kommissionens afgørelse 2011/833/EU af 12. december 2011 om videreanvendelse af Kommissionens dokumenter (EUT L 330 af 14.12.2011, s. 39).

Medmindre andet er angivet, er videreanvendelse af dette dokument tilladt under en Creative Commons Kreditering 4.0 International (CC-BY 4.0)-licens (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Det betyder, at videreanvendelse er tilladt, med passende kildeangivelse og angivelse af eventuelle ændringer.

Ved enhver anvendelse eller gengivelse af elementer, der ikke ejes af Den Europæiske Union, kan det være nødvendigt at indhente tilladelse direkte fra de respektive rettighedshavere.

Print	ISBN 978-92-76-57538-2	doi:10.2766/07099	NC-07-22-649-DA-C
PDF	ISBN 978-92-76-54192-9	doi:10.2766/786315	NC-07-22-649-DA-N

Tak

Retningslinjerne blev udarbejdet af Europa-Kommissionen med støtte fra ekspertgruppen om kunstig intelligens og data på uddannelsesområdet under ledelse af konsulenter med tilknytning til ECORYS. Kommissionen vil gerne takke følgende:

Agata Majchrowska
Aleksander Tarkowski
Ari Alamäki
Deirdre Butler
Duuk Baten
Egon Van den Broek
Guido Noto La Diega
Hanni Muukkonen van der Meer
Inge Molenaar
Jill-Jënn Vie
Josiah Kaplan
Juan Pablo Giraldo Ospino
Julian Estevez
Keith Quille
Lidija Kralj
Lucilla Crosta
Maksim Karliuk
Maria Wirzberger
Matthew Montebello
Stephan Vincent-Lancrin
Tapani Saarinen
Tobias Rohl
Viola Schiaffonati
Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho
Vladislav Slavov





Indholdsfortegnelse

Forord	6
Baggrunden for disse retningslinjer	8
Handlingsplanen for digital uddannelse	8
Kunstig intelligens og anvendelse af data	10
Forslag om en EU-politik for kunstig intelligens og lovgivningsmæssige rammer	12
Almindelige misforståelser vedrørende kunstig intelligens	12
Eksempler på kunstig intelligens og dataanvendelse på uddannelsesområdet	14
Etiske overvejelser og krav, der ligger til grund for de etiske retningslinjer	18
Etiske overvejelser	18
Centrale krav til pålidelig kunstig intelligens	18
Vejledende spørgsmål til undervisere	19
Vejledning til undervisere og skoleledere	22
Anvendelse af de vejledende spørgsmål	22
Planlægning af effektiv anvendelse af kunstig intelligens og data i skolen	26
Bevidstgørelse og inddragelse af lokalsamfundet	27
Nye kompetencer for etisk anvendelse af kunstig intelligens og data	28
Ordliste over AI- og datatermer	32
Yderligere oplysninger	38

Forord

Lige fra den måde, vi holder os informeret på, til den måde, vi træffer beslutninger på, findes kunstig intelligens (AI) mere og mere alle vegne i vores økonomi og samfund. Det er naturligvis også tilfældet for vores skoler. Inden for uddannelse er AI ikke længere en fjern fremtid. Den ændrer allerede den måde, som skoler, universiteter og undervisere arbejder på, og vores børn lærer på. Den gør uddannelsesmiljøer mere reaktionsdygtige ved at hjælpe lærerne med at imødekomme den enkelte lærendes specifikke behov. Den er ved at blive en fast bestanddel af individualiseret vejledning og evaluering. Og den viser i stigende grad sit potentiale til at give værdifuld indsigt i de studerendes udvikling. AI's indvirkning på vores uddannelsessystemer er uomtvistelig og vil vokse yderligere i fremtiden.



Studerende og undervisere har allerede gavn af AI i deres dagligdag, i mange tilfælde uden at være klar over dens tilstedeværelse. Onlinelæringsmiljøer strækker sig ofte over flere kontinenter — ofte uden at brugerne helt ved, hvordan og hvor deres data anvendes. Dette skaber særlige etiske udfordringer i forbindelse med anvendelse

af AI og behandling af store mængder data inden for uddannelse. Det siger sig selv, at vi skal sikre, at lærere og undervisere forstår det potentiale, som AI og big data kan have på uddannelsesområdet — samtidig med at vi er opmærksomme på de tilhørende risici.

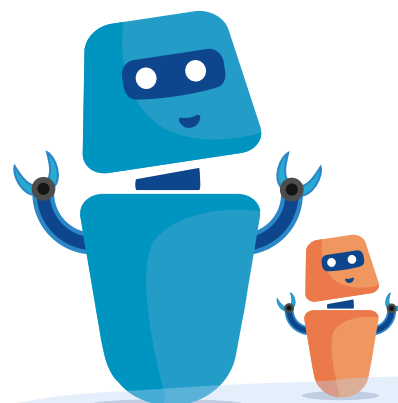
Derfor glæder det mig at kunne fremlægge disse etiske retningslinjer for anvendelse af AI og data inden for undervisning og læring til brug for undervisere. Retningslinjerne vil uden tvivl kunne hjælpe vores lærere og undervisere med at tænke over, hvordan de kan bruge AI og data i deres daglige praksis — og sætte dem i stand til at handle i overensstemmelse hermed.

Jeg er taknemmelig for det værdifulde bidrag fra den ekspertgruppe, som Europa-Kommissionen har nedsat, til udarbejdelsen af retningslinjerne. Denne gruppe samlede en bred vifte af eksperter, fra praktikere til forskere inden for AI, data, etik og uddannelse samt repræsentanter for forskellige internationale organisationer som UNICEF, UNESCO og OECD.

Ekspertgruppen besad stor viden og ekspertise på grundlag af de etiske retningslinjer for pålidelig kunstig intelligens og vurderingslisten for pålidelig kunstig intelligens (ALTAI), som er områder, der i forvejen har stået højt på EU's politiske dagsorden. Med fokus på både uddannelsesetik og etik i forbindelse med AI og data tog gruppen også hensyn til den foreslåede retlige ramme for AI (forordningen om kunstig intelligens), den generelle forordning om databeskyttelse (GDPR) og forslagene til en dataretsakt og til en EU-erklæring om digitale rettigheder og principper.

Disse retningslinjer skal anvendes i skoler i hele Europa, og vi vil aktivt fremme dem gennem Erasmus+-programmet. Kollektivt eller individuelt har lærere og skoleledere nu fået et solidt grundlag for at udvikle og udvide deres anvendelse af disse teknologier på en sikker og etisk måde.

Retningslinjerne er sammen med deres anvendelse i praksis afgørende for vores igangværende bestræbelser på at opnå det europæiske uddannelsesområde, samtidig med at de støtter det arbejde, der udføres af EU's medlemsstater. Retningslinjerne er en del af en længere rejse, mens EU forhandler og forbereder sig på en omfattende og effektiv lovramme for pålidelig AI, der skal gennemføres på tværs af alle sektorer i EU, bl.a. uddannelse. Og vores indsats standser ikke her. Efterhånden som vi bevæger os fremad, vil vi fortsat udvikle en bedre forståelse af, hvordan disse teknologier skal anvendes, så undervisere kan være endnu mere inkluderende og pragmatiske, navnlig i grundskolen og på ungdomsuddannelserne.



Jeg vil derfor opfordre alle europæiske lærere og undervisere til at udnytte disse retningslinjer og dele deres feedback om deres anvendelse i praksis og erfaringerne med det, da dette vil støtte vores igangværende bestræbelser med hensyn til den digitale omstilling på uddannelsesområdet. Vi vil også i høj grad benytte os af vores elevers, deres familiers og alle interessenters synspunkter og erfaringer på uddannelsesområdet om anvendelsen og virkningen af AI i deres daglige arbejde og om, hvordan vi kan gøre den endnu mere gavnlige, samtidig med at vi undgår risici og negative virkninger for menneskerettighederne og vores grundlæggende EU-værdier.

Vores fælles arbejde med AI og data inden for uddannelse viser et fælles engagement over for uddannelsesverdenen, vores lærende og deres udvikling og trivsel. Disse retningslinjer er et vigtigt udgangspunkt. Det er nu op til os alle at fremme dem og omsætte dem i praksis. Jeg regner med, at I bakker op om det.

Min varmeste tak til de eksperter fra denne gruppe, der gjorde dette muligt. Jeres idéer og engagement bliver til virkelighed på de efterfølgende sider. Tak.



Mariya Gabriel



Baggrunden for disse retningslinjer



Handlingsplanen for digital uddannelse

Handlingsplanen for digital uddannelse (2021-2027) er Den Europæiske Unions fornyede politiske initiativ til støtte for en bæredygtig og effektiv tilpasning af EU-medlemsstaternes uddannelsessystemer til den digitale tidsalder.



Handlingsplanen for digital uddannelse:

- indeholder en langsigtet strategisk vision for inklusiv og tilgængelig europæisk digital uddannelse af høj kvalitet
- imødekommer de udfordringer og muligheder, som covid-19-pandemien har medført, hvilket har ført til en hidtil uset anvendelse af teknologi til uddannelsesformål
- stræber efter et stærkere samarbejde på EU-plan om digital uddannelse og understreger vigtigheden af at samarbejde på tværs af forskellige sektorer for at føre uddannelse ind i den digitale tidsalder
- præsenterer muligheder, herunder bedre kvalitet og kvantitet af undervisningen inden for digital teknologi, støtte til digitalisering af undervisningsmetoder og pædagogikker samt tilvejebringelse af den nødvendige infrastruktur til inklusiv og resiliert fjernundervisning.

Planen for digital uddannelse indeholder to strategiske prioriteter, som hver har en række tiltag for perioden 2021-2027:

Handlingsplanen for digital uddannelse (2021-2027) omfatter to strategiske prioriteter:

1 For at fremme et højtydende digitalt uddannelsesøkosystem har vi brug for:

- **Infrastruktur, konnektivitet og digitalt udstyr**
- **Effektiv planlægning og udvikling af digital kapacitet**, herunder effektiv og ajourført organisatorisk kapacitet
- **Digitalt kompetente og sikre undervisere og uddannelsespersonale**
- **Indhold af høj kvalitet, brugervenlige værktøjer og sikre platforme**, der respekterer privatlivets fred og etiske standarder.

2 For at forbedre de digitale færdigheder og kompetencer i den digitale tidsalder:

- **Støtte tilvejebringelse af grundlæggende digitale færdigheder og kompetencer** fra en tidlig alder:
 - Digital kunnen, herunder håndtering af for store informationsmængder og anerkendelse af desinformation
 - Uddannelse i data lære
 - Godt kendskab til og forståelse af dataintensive teknologier som f.eks. AI
- **Forstærke avancerede digitale færdigheder** forøgelse af antallet af digitale specialister og af piger og kvinder inden for digitale studier og karrierer

Under prioritet 1: Vi skal udvikle et velfungerende økosystem for digital uddannelse opstiller handlingsplanen for digital uddannelse en række foranstaltninger, der skal fremme udviklingen af et velfungerende økosystem for digital uddannelse. Dette omfatter en specifik indsats for at udvikle etiske retningslinjer for anvendelse af kunstig intelligens og data på uddannelsesområdet, som skal deles med undervisere og skoleledere.



Kunstig intelligens og anvendelse af data

Hvad er kunstig intelligens?

I hele Europa anvender lærende og undervisere i stigende grad AI-systemer, nogle gange uden at være klar over det. Søgmaskiner, intelligente assistenter, chatbots, sprogoversættelse, navigationsapps, onlinevideospil og mange andre applikationer gør brug af kunstig intelligens i vores dagligdag. AI-systemer er baseret på data, som indsamles på forskellige måder (f.eks. lyd, billeder, tekst, opslag, klik) og tilsammen danner vores digitale spor.

Kunstig intelligens har et stort potentiale til at forbedre uddannelsen for lærende, undervisere og skoleledere. AI-systemer hjælper i øjeblikket nogle undervisere med at afdække specifikke læringsbehov, give lærende personlige læringserfaringer og hjælpe nogle skoler med at træffe bedre beslutninger, så de mere effektivt kan anvende de undervisningsressourcer, de har til rådighed.

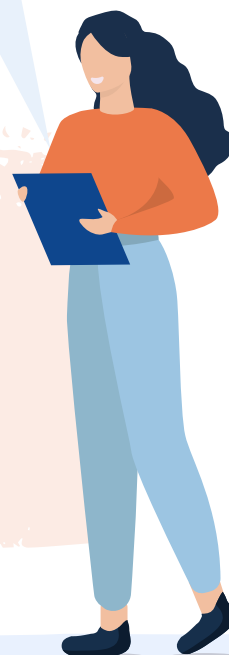
I takt med at AI-systemer fortsat udvikler sig, og dataanvendelsen øges, er det yderst vigtigt at udvikle en bedre forståelse af deres indvirkning på verden omkring os, navnlig på uddannelsesområdet. Undervisere og skoleledere skal som minimum have en grundlæggende viden om kunstig intelligens og dataanvendelse for at kunne engagere sig positivt, kritisk og etisk i denne teknologi og anvende den korrekt for at udnytte dens fulde potentiale.

Definitionen af et system med kunstig intelligens (AI-system), der foreslås i udkastet til lov om kunstig intelligens, er "software, der er udviklet ved hjælp af en eller flere af de (nedenfor) anførte teknikker og tilgange, og som med henblik på et givet sæt mål, der er fastsat af mennesker, kan generere output såsom indhold, forudsigelser, anbefalinger eller beslutninger, der påvirker de miljøer, de interagerer med".

De anførte AI-teknikker og -tilgange er:

- maskinlæringstilgange, herunder overvåget læring, ikkeovervåget læring og reinforcement learning, ved hjælp af en bred vifte af metoder, herunder dyb læring
- logiske og videnbaserede tilgange, herunder videnrepræsentation, induktiv (logisk) programmering, videnbaser, inferens- og deduktionsmotorer, (symbolsk) ræsonnement og eksperterssystemer
- statistiske metoder, bayesianske estimations-, søgnings- og optimeringsmetoder.

Når vi taler om AI-systemer, henviser vi til software i computere eller maskiner, der er programmeret til at udføre opgaver, der normalt kræver menneskelig intelligens, f.eks. læring eller ræsonneren. Ved hjælp af data kan visse AI-systemer "trænes" til at foretage forudsigelser, komme med anbefalinger eller træffe beslutninger, nogle gange uden menneskelig medvirken.



Hvad betyder kunstig intelligens og dataanvendelse på uddannelsesområdet?

Skoler behandler typisk betydelige mængder undervisningsdata, herunder personlige oplysninger om studerende, forældre, personale, ledelse og leverandører. Data, der indsamles, anvendes og behandles på uddannelsesområdet, betegnes ofte som "uddannelsesmæssige data". Disse består af data, der er registreret i informationssystemer vedrørende de studerende, f.eks. uddannelsesmæssige resultater, forældrenes navne, bedømmelser samt data på mikroniveau, der genereres, når der anvendes digitale værktøjer. Når de studerende interagerer med digitale enheder, genererer de digitale spor såsom museklik, data på åbnede sider, tidspunktet for interaktioner eller tastetryk. På samme måde som når der anvendes intelligente vejledningssystemer i klasseværelser, efterlader indlæring af matematik eller moderne sprog spor af læringsaktiviteter. Alle disse data kan kombineres for at opfange hver enkelt studerendes onlineadfærd. Denne type spordata (spor af digital brug og læringsaktivitet) anvendes ofte til læringsanalyse (LA). Data i informationssystemer vedrørende de studerende kan anvendes yderligere til ressource- og kursusplanlægning og til at forudsige frafald og vejledning.

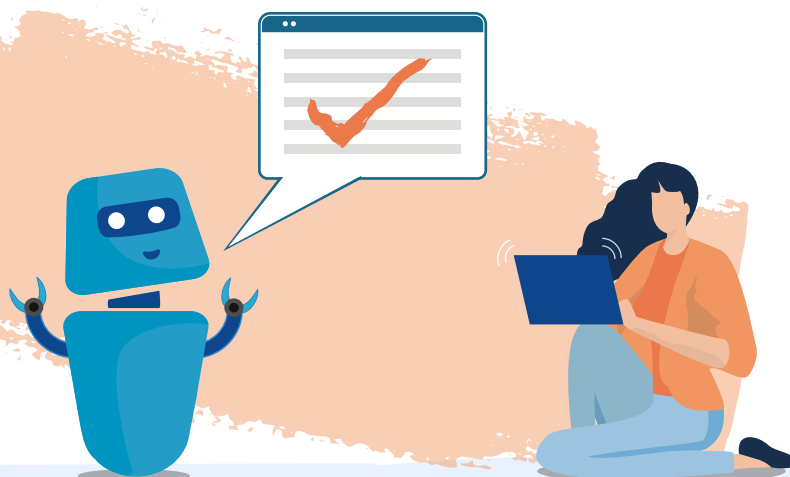
I betragtning af den store mængde data, der er nødvendig for at træne AI-systemer, algoritmers automatisering og skalerbarhed i AI-applikationer, rejser anvendelsen af kunstig intelligens vigtige spørgsmål i forbindelse med personoplysninger, databeskyttelse og privatlivets fred.

Skolerne skal sikre, at alle data, som de behandler, lagres fortroligt og sikkert, og de skal have passende politikker og procedurer til beskyttelse og etisk anvendelse af alle personoplysninger i overensstemmelse med den generelle forordning om databeskyttelse (GDPR).

Hvorfor har vi brug for disse retningslinjer?

Brugen af AI-systemer kan potentielt forbedre undervisning, læring og vurdering, give bedre læringsresultater og hjælpe skolerne med at fungere mere effektivt. Er de samme AI-applikationer imidlertid ikke hensigtsmæssigt udformet, eller hvis de anvendes uforsvarligt, kan det få skadelige konsekvenser. Undervisere skal være opmærksomme på og stille spørgsmål om, hvorvidt de anvendte AI-systemer er pålidelige, retfærdige, sikre og troværdige, og om forvaltningen af uddannelsesdata er sikker, beskytter enkeltpersoners privatliv og anvendes til gavn for almenvellet. "Etisk kunstig intelligens" anvendes til at angive udvikling, udbredelse og anvendelse af kunstig intelligens, der sikrer overholdelse af etiske normer, etiske principper og tilknyttede kerneværdier.

Disse etiske retningslinjer for kunstig intelligens og dataanvendelse inden for undervisning og læring er udformet med henblik på at hjælpe undervisere med at forstå det potentiale, som anvendelser af kunstig intelligens og dataanvendelse kan have på uddannelsesområdet, og med henblik på at øge bevidstheden om mulige risici. På denne måde kan underviserne engagere sig positivt, kritisk og etisk i AI-systemer og udnytte deres fulde potentiale.



Forslag om en EU-politik for kunstig intelligens og lovgivningsmæssige rammer

Som led i sin digitale dagsorden foreslog Europa-Kommissionen på grundlag af de etiske retningslinjer for pålidelig kunstig intelligens, som blev fremlagt i 2019 af Ekspertgruppen på Højt Niveau vedrørende Kunstig Intelligens, i 2021 en omfattende retlig ramme for kunstig intelligens (retsakten om kunstig intelligens), der fastsætter obligatoriske krav til "højrisiko"-AI-systemer på flere områder, herunder uddannelse og erhvervsuddannelse. Med udgangspunkt i EU's lovgivningsmæssige og politiske udvikling inden for kunstig intelligens og data, som omfatter den generelle forordning om databeskyttelse og forslaget til en dataretsakt, giver disse retningslinjer i forbindelse med uddannelse viden og praktisk vejledning til undervisere, der i stigende grad konfronteres med brugen af kunstig intelligens i deres undervisningspraksis.

For bedre at forstå EU's politiske kontekst for pålidelig kunstig intelligens henvises til: den foreslåede lovgivningsmæssige ramme for kunstig intelligens¹, arbejdet i Ekspertgruppen på Højt Niveau vedrørende Kunstig Intelligens, som omfatter de etiske retningslinjer for pålidelig kunstig intelligens og evalueringslisten for pålidelig kunstig intelligens (ALTAI)² samt til Kommissionens arbejde på dataområdet³.

Almindelige misforståelser vedrørende kunstig intelligens

Der er mange antagelser og bekymringer vedrørende kunstig intelligens og dens kort- og langsigtede indvirkning på vores uddannelsessystemer og på samfundet generelt. Her behandles nogle af de mest almindelige misforståelser om anvendelsen af kunstig intelligens og data i uddannelsessammenhæng.

Kunstig intelligens er for vanskelig at forstå

Mange mennesker, der ikke har en IT-faglig baggrund, forstår ikke jargonen i forbindelse med kunstig intelligens og datasystemer. Selv dem, der har den relevante baggrund, kan have svært ved fuldt ud at forstå, hvordan kunstig intelligens fungerer, da det er et omfattende og komplekst område. Dette kaldes undertiden problemet med den "sorte boks", da det er vanskeligt at forstå, hvordan AI-systemet fungerer. Kunstig intelligens er ikke en specifik ting, men en samling af metoder og teknikker til at opbygge et AI-system. I stedet for at forsøge at forstå AI-systemers fulde funktionalitet er det vigtigere, at underviserne er opmærksomme på AI-systemernes grundlæggende mekanismer og begrænsninger samt på, hvordan AI-systemer kan anvendes til at støtte undervisning og læring på en sikker og etisk måde. Disse retningslinjer er udformet med henblik på at stille nogle grundlæggende spørgsmål, som man bør forholde sig til, når man overvejer at anvende et AI-system, samt med henblik på at give letforståelige scenarier for anvendelse på uddannelsesområdet og endelig findes der et glossar, der kan hjælpe med den terminologi, der anvendes til at beskrive disse systemer, og hvad de gør.

Kunstig intelligens spiller ingen rolle på uddannelsesområdet

Kunstig intelligens ændrer allerede nu, hvordan vi lærer, arbejder og lever, og uddannelsen påvirkes af denne udvikling. Alle bør være i stand til at bidrage til udviklingen af kunstig intelligens og også drage fordel heraf. Ved at gøre etiske principper til et centralt fokus i samtalen om den rolle, som kunstig intelligens spiller på uddannelsesområdet, kan vi bane vejen for, at AI-systemer og -løsninger kan udvikles og anvendes på en etisk, pålidelig, retfærdig og inklusiv måde.

Kunstig intelligens er ikke inklusiv

Kunstig intelligens kan resultere i nye former for ulighed eller forskelsbehandling og forværre de eksisterende. Men hvis det udformes og anvendes korrekt, kan det også give mulighed for at forbedre adgangen og inklusionen — i hverdagen, i arbejdslivet og i uddannelsessystemet. Kunstig intelligens har også et stort potentiale med hensyn til at stille uddannelsesressourcer til rådighed for unge med handicap og særlige behov. AI-baserede løsninger såsom realtidstekstning kan f.eks. hjælpe personer med nedsat hørelse, mens lydbeskrivelse kan gøre adgangen lettere og mere effektiv for svagtseende.

1 Den lovgivningsmæssige ramme for kunstig intelligens <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

2 Ekspertgruppe på højt plan vedrørende kunstig intelligens <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>

3 Shaping Europe's digital future: Data <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

AI-systemer er ikke troværdige

Efterhånden som AI-systemerne bliver stærkere, vil de i stigende grad supplere eller erstatte specifikke opgaver, der udføres af mennesker. Dette kan give anledning til etiske og tillidsmæssige spørgsmål vedrørende evnen til at træffe retfærdige beslutninger ved hjælp af kunstig intelligens og vedrørende beskyttelse af de data, der indsamles og anvendes til at støtte disse beslutninger. Det juridiske områdes kompleksitet kan være en reel udfordring for underviserne. Den foreslåede EU-forordning om kunstig intelligens vil imidlertid bidrage til at sikre, at visse AI-systemer, der er klassificeret som "højrisikosystemer" (i lyset af de risici, de kan udgøre for enkeltpersoners sundhed, sikkerhed og grundlæggende rettigheder), udvikles af udbydere i henhold til obligatoriske krav for at afbøde sådanne risici og sikre deres pålidelighed. Uddannelsesmyndigheder og skoler bør derfor være i stand til at kontrollere, at AI-systemer overholder de lovgivningsmæssige rammer for kunstig intelligens, og fokusere på etisk anvendelse af kunstig intelligens og data til støtte for undervisere og lærende inden for undervisning, læring og evaluering, samtidig med at de gældende databeskyttelsesregler overholdes.

Kunstig intelligens vil underminere lærerens rolle

Mange lærere frygter, at i takt med at anvendelsen og effekten af kunstig intelligens på uddannelsesområdet udvides i fremtiden, vil disse systemer mindske deres rolle eller endda helt erstatte dem. I stedet for at erstatte lærere kan kunstig intelligens støtte lærernes arbejde og sætte dem i stand til at drage læringserfaringer, der giver de lærende mulighed for at være kreative, tænke, løse problemer i den virkelige verden, samarbejde effektivt og give læringserfaringer, som AI-systemer ikke kan gøre alene. Desuden kan kunstig intelligens automatisere gentagne administrative opgaver, hvilket giver mulighed for at afsætte mere tid til læringsmiljøet. På denne måde vil lærerens rolle sandsynligvis blive styrket og udvikle sig med den kapacitet, som nye AI-innovationer på uddannelsesområdet vil medføre. Dette kræver imidlertid omhyggelig forvaltning af udviklingen og anvendelsen af AI-applikationer og fokus på at opretholde lærernes funktion.



Eksempler på kunstig intelligens og dataanvendelse på uddannelsesområdet

AI-systemer anvendes i stigende grad i klasseværelser i hele Europa, og kunstig intelligens anvendes på forskellige måder til at støtte undervisnings-, lærings- og evalueringspraksis.

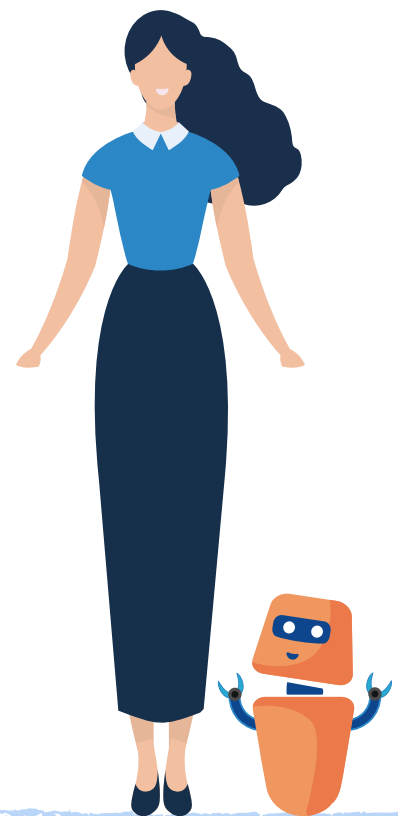
Kunstig intelligens har et stort potentiale med hensyn til at forbedre undervisnings- og læringspraksis og hjælpe skolerne med at forbedre den måde, hvorpå de er organiseret og fungerer. Evidensbaseret forskning i den effekt, som kunstig intelligens har på uddannelsesområdet, er dog stadig begrænset, så det er vigtigt at fastholde en kritisk og overvåget holdning.

Undertiden kan AI-systemer anvendes på forskellige måder til at støtte undervisning eller lette læring. Når vi taler om de typer AI-systemer, der anvendes til undervisning, læring, evaluering og skoleforvaltning, skelnes der generelt mellem AI-systemer rettet mod studerende, mod lærere og mod systemet.

Her giver vi fire eksempler på anvendelser, der kategoriseres som:

- **Undervisning af studerende** — brug af kunstig intelligens til at undervise studerende (rettet mod studerende)
- **Støtte til studerende** — brug af kunstig intelligens til at støtte de studerendes læring (rettet mod studerende)
- **Støtte til lærere** — brug af kunstig intelligens til at støtte læreren (rettet mod lærere)
- **Støtte til systemet** — brug af kunstig intelligens til at støtte diagnostisk eller systemdækkende planlægning (rettet mod systemet).

Nedenstående eksempler på anvendelser giver et vist indblik i, hvordan AI-systemer anvendes af undervisere og lærende til at støtte undervisnings-, lærings- og evalueringsprocessen.



UNDERVISNING AF STUDERENDE

Brug af kunstig intelligens til at undervise studerende

Intelligent vejledningssystem

Den lærende følger en trinvis sekvens af opgaver og får individualiseret instruktion eller feedback, uden at læreren skal gribe ind.

Dialogbaserede vejledningssystemer

Den lærende følger en trinvis sekvens af opgaver gennem samtaler på et naturligt sprog. Mere avancerede systemer kan automatisk tilpasse sig graden af engagement for at holde den lærende motiveret i forhold til opgaven.

Applikationer til sprogindlæring

AI-baserede læringsapplikationer anvendes i forbindelse med formel og uformel uddannelse. De støtter læring ved at give adgang til sprogkurser og ordbøger og ved at give automatiseret realtidsfeedback om udtale, forståelse og læsefærdighed.

STØTTE TIL STUDERENDE

Brug af kunstig intelligens til at støtte de studerendes læring

Sonderende læringsmiljøer

De lærende tilbydes flere muligheder, som hjælper dem med at finde deres egne veje til at nå læringsmålene.

Evaluering af formativ skrivning

De lærende får regelmæssig automatisk feedback på deres skrivning/opgaver.

Samarbejdsbaseret læring støttet af kunstig intelligens

Data om hver enkelt lærendes arbejdsstil og tidligere præstationer bruges til at opdele dem i grupper med samme færdighedsniveau eller en passende blanding af evner og talenter. AI-systemer giver input/forslag til, hvordan en gruppe samarbejder, ved at overvåge interaktionsniveauet mellem gruppemedlemmerne.

STØTTE TIL LÆRERE

Brug af kunstig intelligens til at støtte læreren

Summativ evaluering af skrivning, karaktergivning

Kunstig intelligens bruges til automatisk at evaluere lærendes skriftlige arbejde og give karakterer. AI- og maskinlæringsteknikker afdækker egenskaber såsom ordbrug, grammatik og sætningsstruktur for at give karakterer og feedback.

Overvågning af studieforummet

Nøgleord i opslag på studieforummet udløser automatisk feedback. Debatanalyser giver indsigt i de studerendes forumaktiviteter og kan fremhæve studerende, som måske har brug for hjælp eller ikke deltager som forventet.

AI-undervisningsassistenter

AI-agenter eller chatbots giver svar på ofte stillede spørgsmål fra lærende med enkel instruktion og vejledning. Med tiden kan AI-systemet udvide antallet af svar og valgmuligheder.

Anbefaling af pædagogiske ressourcer

AI-anbefalingsmotorer anvendes til at anbefale specifikke læringsaktiviteter eller -ressourcer baseret på den enkelte studerendes præferencer, fremskridt og behov.

STØTTE TIL SYSTEMET

Kunstig intelligens til støtte for diagnostisk eller systemdækkende planlægning

Uddannelsesdatamining med henblik på tildeling af ressourcer

Skoler indsamler data om de studerende, som analyseres og anvendes til at planlægge, hvordan de tilgængelige ressourcer bedst kan tildeles til opgaver som f.eks. oprettelse af grupper af klasser, tildeling af lærere, skemalægning og fremhævelse af studerende, som kan have behov for yderligere læringsstøtte.

Diagnosticering af indlæringsvanskeligheder

Brug af læringsanalyse, kognitive færdigheder såsom ordforråd, lytning, rumlig ræsonneren, problemløsning og hukommelse måles og anvendes til at diagnosticere indlæringsvanskeligheder, herunder underliggende problemer, som en lærer har svært ved at fange, men som kan opdages tidligt ved hjælp af AI-systemer.

Vejledning

AI-baseret vejledning giver løbende incitamenter eller valgmuligheder, som kan pege i retning af fremtidig uddannelse. Brugere kan skabe en kompetenceprofil, der omfatter tidligere uddannelse, og inddrage deres egne interesser. Ud fra disse data, kombineret med ajourførte kursuskataloger eller oplysninger om studiemuligheder, kan der udarbejdes relevante studieanbefalinger ved hjælp af naturlig sprogbehandling.



“Etiske retningslinjer for anvendelse af kunstig intelligens og data inden for undervisning og læring er en trinvis proces med løbende drøftelser og læring.”

Ekspertgruppen vedrørende kunstig intelligens og data på uddannelsesområdet



Etiske overvejelser og krav, der ligger til grund for de etiske retningslinjer

Etiske overvejelser

I forbindelse med udarbejdelsen af disse retningslinjer er der udvalgt fire centrale overvejelser, som understøtter den etiske anvendelse af kunstig intelligens og data inden for undervisning, læring og evaluering. Det drejer sig om menneskelig handlekraft, retfærdighed, medmenneskelighed og begrundede valg.

Menneskelig handlekraft vedrører en persons evne til at blive et kompetent medlem af samfundet. En aktiv person vælger selv sit liv og er ansvarlig for sine handlinger. Handlekraft understøtter almindeligt anvendte begreber såsom autonomi, selvbestemmelse og ansvar.

Retfærdighed betyder, at alle behandles retfærdigt i den sociale organisation. Der er behov for klare processer, så alle brugere har lige adgang til muligheder. Disse omfatter lighed, inklusion, ikke-forskelsbehandling og retfærdig fordeling af rettigheder og ansvar.

Medmenneskelighed tager hensyn til mennesker samt deres identitet, integritet og værdighed. Vi er nødt til at overveje trivsel, sikkerhed, social samhørighed, meningsfuld kontakt og respekt, som er nødvendig for en meningsfuld menneskelig forbindelse. Denne forbindelse indebærer f.eks., at vi henvender os til folk med respekt for deres iboende værdi og ikke som et dataobjekt eller et middel til at nå et mål. Det er kernen i den menneskecentrerede tilgang til kunstig intelligens.

Begrundede valg vedrører anvendelse af viden, fakta og data til at begrunde, at flere interessenter i skolemiljøet træffer nødvendige eller passende kollektive valg. Det kræver gennemsigtighed og er baseret på deltagelsesbaserede og samarbejdsbaserede beslutningsmodeller samt forklarlighed.

Disse etiske overvejelser er i sagens natur værdifulde og værd at stræbe efter på uddannelsesområdet. De vejleder undervisere og skoleledere i deres beslutninger om anvendelsen af AI-systemer på uddannelsesområdet. De centrale etiske krav, der beskrives nedenfor, kan bidrage til at sikre, at de AI-systemer, der anvendes på uddannelsesområdet, er pålidelige og tager hånd om relevante bekymringer.

Centrale krav til pålidelig kunstig intelligens

Den retsakt om kunstig intelligens, som Kommissionen har foreslået, vil fastsætte retligt bindende krav til AI-systemer, der betragtes som "højrisikosystemer" i betragtning af deres tilsigtede formål⁴. Dette vil omfatte visse AI-systemer, der anvendes på uddannelsesområdet. Når retsakten om kunstig intelligens træder i kraft, vil uddannelsesinstitutioner som brugere af AI-systemer kunne stole på pålideligheden af disse "højrisiko"-AI-systemer baseret på den ledsagende certificering, som udbyderen sikrer, samtidig med at de skal leve op til visse krav.

Uanset om AI-systemerne er omfattet af den retlige ramme, opfordres virksomheder, der udvikler og leverer AI-systemer (systemleverandører), til at gennemføre og anvende etiske krav til pålidelig kunstig intelligens i deres udformnings- og udviklingsprocesser. Samtidig er det vigtigt, at skoler og undervisere er opmærksomme på disse og er i stand til at formulere relevante spørgsmål for bedre at kunne reflektere over dem.

Nedenstående krav, som er baseret på HLEG's etiske retningslinjer for pålidelig kunstig intelligens, anbefales derfor for ethvert AI-system, der udbredes og anvendes på uddannelsesområdet.

De omhandler vigtige bekymringer, såsom risikoen for bias eller fejl, der påvirker uddannelsesresultaterne:

Menneskelig handlekraft og menneskeligt tilsyn, herunder grundlæggende rettigheder, børns rettigheder, menneskelig handlekraft og menneskeligt tilsyn.

Gennemsigtighed, herunder sporbarhed, forklarlighed og kommunikation.

Mangfoldighed, ikke-forskelsbehandling og retfærdighed, herunder tilgængelighed, universelt design, undgåelse af urimelige fordomme og inddragelse af interessenter, hvilket giver mulighed for anvendelse uanset alder, køn, evner eller karakteristika — med særligt fokus på studerende med særlige behov.

Samfundsmæssig og miljømæssig trivsel, herunder bæredygtighed og miljøvenlighed, social indvirkning, samfund og demokrati.

Privatlivets fred og datastyring, herunder respekt for privatlivets fred, dataenes kvalitet og integritet samt adgang til data.

⁴ De foreslåede krav vedrører risikostyring, uddannelses- og testdata for AI-systemet og datastyring, tilvejebringelse af teknisk dokumentation, registrering, gennemsigtighed og tilvejebringelse af oplysninger til brugere, menneskeligt tilsyn og robusthed, nøjagtighed og cybersikkerhed.

Teknisk robusthed og sikkerhed, herunder modstandsdygtighed over for angreb, sikkerhed og generel sikkerhed, nøjagtighed, pålidelighed og reproducerbarhed.

Ansvarlighed, herunder revisionsmuligheder, minimering og rapportering af negative virkninger, afvejninger og afhjælpning.

Overvejelserne og kravene kan hjælpe undervisere, skoleledere og teknologiudbydere med at vurdere virkningen, håndtere de potentielle risici og realisere fordelene ved et AI-system, der udbredes og anvendes på uddannelsesområdet. De er således retningsgivende for udviklingen, udbredelsen og anvendelsen af pålidelige AI-systemer.

Vejledende spørgsmål til undervisere

Når det overvejes at anvende et AI-system, er det — selv om det måske ikke er nødvendigt at forstå, hvordan AI-systemet fungerer — vigtigt, at skolen eller underviseren er i stand til at formulere nogle relevante spørgsmål og indgå i en konstruktiv dialog med udbydere af AI-systemer eller med de ansvarlige offentlige organer (såsom markedsovervågningsmyndigheder, uddannelsesministerier, regionale og lokale uddannelsesmyndigheder og skolemyndigheder). De vejledende spørgsmål herunder er baseret på de centrale krav til pålidelige AI-systemer og har til formål at muliggøre en konstruktiv dialog om deres etiske anvendelse på uddannelsesområdet. Nogle af dem fokuserer mere på praktiske gennemførelsesspørgsmål og andre på etiske overvejelser.

Selv om de vejledende spørgsmål er retningsgivende og har til formål at sætte undervisere i stand til at reflektere over deres faglige praksis, kan de ikke erstatte en omfattende juridisk eller etisk vurdering. Sidstnævnte bør gennemføres på grundlag af evalueringslisten for pålidelig kunstig intelligens (ALTAI) og den kommende lov om kunstig intelligens. Ikke desto mindre vil spørgsmålene hjælpe underviserne med bedre at kunne håndtere en kompleks og meget innovativ teknologi og blive mere bevidste.

1



Menneskelig handlekraft og menneskeligt tilsyn

- Er lærerens rolle klart defineret, så det sikres, at der er en lærer i kredsløbet, mens AI-systemet anvendes? Hvordan påvirker AI-systemet lærerens didaktiske rolle?
- Er de beslutninger, der påvirker de studerende, truffet aktivt af læreren, og er læreren i stand til at gøre opmærksom på uregelmæssigheder eller mulig forskelsbehandling?
- Findes der procedurer for, hvordan lærere kan overvåge og gribe ind, f.eks. i situationer, hvor der er behov for empati i kontakten med lærende eller forældre?
- Findes der en mekanisme, der giver de lærende mulighed for at fravælge ordningen, hvis der ikke er taget tilstrækkeligt hånd om problemerne?
- Findes der overvågningssystemer til at forhindre overdreven tillid til eller overdreven afhængighed af AI-systemet?
- Har lærere og skoleledere al den uddannelse og information, der er nødvendig for at kunne anvende systemet effektivt og sikre, at det er sikkert og ikke skader eller krænker de studerendes rettigheder?

2



Gennemsigtighed

- Er lærere og skoleledere bekendt med de AI-metoder og -funktioner, der anvendes af systemet?
- Er det klart, hvilke aspekter kunstig intelligens kan overtage, og hvad der ikke er i systemet?
- Forstår lærere og skoleledere, hvordan specifikke evaluerings- eller personaliseringsalgoritmer fungerer inden for AI-systemet?
- Er systemprocesserne og -resultaterne fokuseret på de lærendes forventede læringsresultater? Hvor pålidelige er AI-systemets forudsigelser, evalueringer og klassifikationer med hensyn til at forklare og evaluere relevansen af dets anvendelse?
- Er instrukserne og oplysningerne tilgængelige og præsenteret på en måde, der er klar for både lærere og lærende?

3



Mangfoldighed, ikke-forskelsbehandling og retfærdighed

- Er systemet tilgængeligt for alle på samme måde uden hindringer?
- Tilbyder systemet passende interaktionsformer for lærende med handicap eller særlige uddannelsesbehov? Er AI-systemet udformet til at behandle lærende med respekt for tilpasning til deres individuelle behov?
- Er brugergrænsefladen passende og tilgængelig for de lærendes aldersniveau? Er anvendeligheden og brugeroplevelsen blevet testet for målaldersgruppen?
- Findes der procedurer, der sikrer, at anvendelsen af kunstig intelligens ikke fører til forskelsbehandling eller urimelig adfærd for alle brugere?
- Giver dokumentationen for AI-systemet eller dets træningsproces indsigt i potentiel bias i dataene?
- Er der indført procedurer til at opdage og håndtere bias eller opfattede uligheder, der kan opstå?

4



Samfundsmæssig og miljømæssig trivsel

- Hvordan påvirker AI-systemet lærendes og læreres sociale og følelsesmæssige trivsel?
- Signalerer AI-systemet tydeligt, at dets sociale interaktion simuleres, og at det ikke har kapacitet til at føle eller have empati?
- Er de studerende eller deres forældre involveret i beslutningen om at anvende AI-systemet og støtte det?
- Anvendes data til at støtte lærere og skoleledere i evalueringen af de studerendes trivsel, og i bekræftende fald, hvordan overvåges dette?
- Skaber anvendelsen af systemet nogen form for skade eller frygt for enkeltpersoner eller for samfundet?



5

**Beskyttelse af privatlivets fred og dataforvaltning**

- Findes der mekanismer, der sikrer, at følsomme oplysninger forbliver anonyme? Findes der procedurer, der begrænser adgangen til oplysningerne til dem, der har brug for dem?
- Er adgangen til data om de lærende beskyttet og lagret på et sikkert sted, og anvendes data kun til de formål, som de blev indsamlet til?
- Findes der en mekanisme, der gør det muligt for lærere og skoleledere at gøre opmærksom på spørgsmål vedrørende privatlivets fred eller databeskyttelse?
- Informeres lærende og lærere om, hvad der sker med deres data, hvordan de anvendes, og til hvilke formål?
- Er det muligt at tilpasse privatlivs- og dataindstillingerne?
- Overholder AI-systemet den generelle forordning om databeskyttelse?

6

**Teknisk robusthed og sikkerhed**

- Er der tilstrækkelig sikkerhed til at beskytte mod brud på datasikkerheden?
- Er der en strategi for at overvåge og teste, om AI-systemet opfylder målene, formålene og de tilsigtede anvendelser?
- Findes der passende tilsynsmekanismer for dataindsamling, -lagring, -behandling, -minimering og -anvendelse?
- Er der oplysninger til rådighed for at forsikre de lærende og forældrene om systemets tekniske robusthed og sikkerhed?

7

**Ansvarlighed**

- Hvem er ansvarlig for den løbende overvågning af resultaterne fra AI-systemet og af, hvordan resultaterne anvendes til at forbedre undervisning, læring og evaluering?
- Hvordan evalueres effektiviteten og virkningen af AI-systemet, og hvordan tages der i denne evaluering højde for centrale uddannelsesværdier?
- Hvem er ansvarlig for og står til ansvar for de endelige beslutninger, der træffes vedrørende indkøb og gennemførelse af AI-systemet?
- Findes der en serviceleveranceaftale, der klart beskriver støtte- og vedligeholdelsestjenesterne og de skridt, der skal tages for at løse de rapporterede problemer?

Vejledning til undervisere og skoleledere

Kunstig intelligens kan spille en central rolle med hensyn til at forbedre undervisnings-, lærings- og evalueringspraksis for undervisere og lærende. Uanset om det er i hele systemet, skolen eller klasseværelset, er det vigtigt, at der tages nøje hensyn til den etiske anvendelse af kunstig intelligens og datasystemer. Dette bør ske løbende og styres af skoleledelsen. Her er en række grundlæggende skridt, som undervisere og skoleledere kan tage for at gennemgå, hvordan kunstig intelligens og data anvendes eller kan anvendes i hele skolen, således at det fører til bedre resultater for alle lærende, samtidig med at der tages hensyn til de etiske overvejelser.

Anvendelse af de vejledende spørgsmål

De vejledende spørgsmål kan anvendes på forskellige måder, når et AI-system gennemgås, inden det etableres på en skole, eller mens det anvendes. Der kan stilles spørgsmål til underviserne selv, dem, der træffer beslutninger på ledelsesniveau, eller systemleverandørerne. Spørgsmålene kan også danne grundlag for drøftelser med lærende, forældre og skolesamfundet som helhed.

Disse skolescenarier giver eksempler på, hvordan de vejledende spørgsmål kan påvirke, hvordan AI-systemer anvendes på en etisk og ansvarlig måde. Alle de vejledende spørgsmål kan overvejes for hvert enkelt tilfælde, men tre spørgsmål fremhæves som eksempler ud fra deres relevans for den foreslåede AI-løsning som svar på et givet mål. Navnlig vil nogle af disse skolescenarier blive underlagt de lovgivningsmæssige rammer for kunstig intelligens, og de respektive regulerede AI-systemer vil være underlagt obligatoriske krav og forpligtelser.

Anvendelse af adaptive læringsteknologier for at tilpasse sig den enkelte lærendes evner

En grundskole bruger et intelligent vejledningssystem til automatisk at dirigere de lærende til ressourcer, der er specifikke for deres læringsbehov. Det AI-baserede system anvender data vedrørende de lærende til at tilpasse problemer til den lærendes forventede videnniveau. Ud over at give løbende feedback til den lærende giver systemet også realtidsoplysninger om deres fremskridt på et lærerdashboard.

Følgende vejledende spørgsmål fremhæver områder, der kræver opmærksomhed:

- Er systemprocesserne og -resultaterne fokuseret på de lærendes forventede læringsresultater? Hvor pålidelige er AI-systemets forudsigelser, evalueringer og klassifikationer med hensyn til at forklare og evaluere relevansen af dets anvendelse? **Gennemsigtighed**
- Tilbyder systemet passende interaktionsformer for lærende med handicap eller særlige uddannelsesbehov? Er AI-systemet udformet til at behandle lærende med respekt for tilpasning til deres individuelle behov? **Mangfoldighed, ikke-forskelsbehandling og retfærdighed**
- Findes der overvågningssystemer til at forhindre overdreven tillid til eller overdreven afhængighed af AI-systemet? **Menneskelig handlekraft og menneskeligt tilsyn**

Brug af studiedashboards til at vejlede de lærende gennem deres læring



En sekundærskole overvejer at anvende et personligt onlinedashboard for studerende, som vil give feedback til de lærende og støtte udviklingen af deres selvreguleringsfærdigheder. I stedet for at fokusere på, hvad den lærende har lært, giver visualiseringerne den studerende et overblik over, hvordan de lærer.

Følgende vejledende spørgsmål fremhæver områder, der kræver opmærksomhed:

- Signalerer AI-systemet tydeligt, at dets sociale interaktion simuleres, og at det ikke har kapacitet til at føle eller have empati?
Samfundsmæssig og miljømæssig trivsel
- Er adgangen til data om de lærende beskyttet og lagret på et sikkert sted, og anvendes de pågældende data kun til de formål, hvortil de blev indsamlet?
Privatlivets fred og datastyring
- Findes der en serviceleveranceaftale, der klart beskriver støtte- og vedligeholdelsestjenesterne og de skridt, der skal tages for at løse de rapporterede problemer?
Ansvarlighed

Individualiserede interventioner til dækning af særlige behov



En skole overvejer, hvordan AI-systemer kan bidrage til at mindske hindringerne for studerende med særlige undervisningsbehov. Skolen er i øjeblikket i færd med at afprøve et AI-system for at opdage de studerendes behov for støtte på et tidligt tidspunkt og yde skræddersyet undervisningsstøtte. Ved at påvise mønstre for tilsvarende karakteristika fra foranstaltninger såsom læringsevne, standardiserede test, opmærksomhedsspændvidde eller læsehastighed foreslår systemet sandsynligheder for specifikke diagnoser og relaterede anbefalinger til indgreb.

Følgende vejledende spørgsmål fremhæver områder, der kræver opmærksomhed:

- Findes der procedurer for, hvordan lærere kan overvåge og gribe ind, f.eks. i situationer, hvor der er behov for empati i kontakten med lærende eller forældre?
Menneskelig handlekraft og menneskeligt tilsyn
- Er der oplysninger til rådighed for at forsikre de lærende og forældrene om systemets tekniske robusthed og sikkerhed?
Teknisk robusthed og sikkerhed
- Er lærerens rolle klart defineret, så det sikres, at der er en lærer i kredsløbet, mens AI-systemet anvendes? Hvordan påvirker AI-systemet lærerens didaktiske rolle?
Menneskelig handlekraft og menneskeligt tilsyn



Karaktergivning ved hjælp af automatiserede værktøjer



En skole ser på, hvordan AI-systemer kan understøtte evalueringen af de studerendes skriftlige opgaver. En udbyder har anbefalet et automatiseret karaktersystem, som anvender store naturlige sprogmodeller til at vurdere forskellige aspekter af teksten med stor nøjagtighed. Systemet kan bruges til at tjekke de studerendes opgaver, automatisk finde fejl og give karakterer. Systemet kan også bruges til at generere prøveopgaver. Med tiden kan systemet træne store kunstige neurale netværk med historiske eksempler, der indeholder forskellige typer fejl lavet af de studerende, for at give en endnu mere nøjagtig karakter. Systemet har en mulighed for at spore plagiering, som kan anvendes til automatisk at opdage tilfælde af plagiering eller krænkelse af ophavsretten i skriftligt materiale indsendt af studerende.

Følgende vejledende spørgsmål fremhæver områder, der kræver opmærksomhed:

- Findes der procedurer, der sikrer, at anvendelsen af kunstig intelligens ikke fører til forskelsbehandling eller urimelig adfærd for alle brugere? **Mangfoldighed, ikke-forskelsbehandling og retfærdighed**
- Hvem er ansvarlig for den løbende overvågning af resultaterne fra AI-systemet og for, hvordan resultaterne anvendes til at forbedre undervisning, læring og evaluering? **Ansvarlighed**
- Forstår lærere og skoleledere, hvordan specifikke evaluerings- eller personaliseringsalgoritmer fungerer inden for AI-systemet? **Gennemsigtighed**



Forvaltning af indskrivning af studerende og ressourceplanlægning



En skole bruger de indsamlede data, når de studerende tilmelder sig, til at forudsige og bedre tilrettelægge antallet af studerende, der vil deltage i det kommende år. AI-systemet anvendes også til at bistå med fremadrettet planlægning, ressourcetildeling, klassefordeling og budgetlægning. Dette har gjort det muligt for skolen at overveje flere egenskaber fra studerende end tidligere, f.eks. for at øge ligestillingen mellem kønnene og de studerendes diversitet. Skolen overvejer nu at anvende tidligere karakterer og andre parametre såsom standardiserede test til at udvikle mål, som de studerende skal nå, og til at støtte underviserne i at forudsige de studerendes succes i de enkelte fag.

Følgende vejledende spørgsmål fremhæver områder, der kræver opmærksomhed:

- Hvem er ansvarlig for den løbende overvågning af resultaterne fra AI-systemet og for, hvordan resultaterne anvendes til at forbedre undervisning, læring og evaluering? **Ansvarlighed**
- Findes der mekanismer, der sikrer, at følsomme oplysninger forbliver anonyme? Findes der procedurer, der begrænser adgangen til oplysningerne til dem, der har brug for dem? **Privatlivets fred og datastyring**
- Hvordan evalueres effektiviteten og virkningen af AI-systemet, og hvordan tages der i denne evaluering højde for centrale uddannelsesværdier? **Ansvarlighed**

Brug af chatbots til at vejlede lærende og forældre gennem administrative opgaver



En skole bruger en virtuel chatbot-assistent på sit websted til at vejlede lærende og forældre gennem administrative opgaver såsom tilmelding til kurser, betaling af kursusgebyrer eller registrering af tekniske støttespørgsmål. Systemet bruges også til at hjælpe de studerende med at finde læringsmuligheder og give feedback om udtale eller forståelse. Den virtuelle assistent anvendes også til at støtte studerende med særlige uddannelsesbehov gennem administrative opgaver.

Følgende vejledende spørgsmål fremhæver områder, der kræver opmærksomhed:

- Signalerer AI-systemet tydeligt, at dets sociale interaktion simuleres, og at det ikke har kapacitet til at føle eller have empati? **Samfundsmæssig og miljømæssig trivsel**
- Er der en strategi for at overvåge og teste, om AI-systemet opfylder målene, formålene og de tilsigtede anvendelser? **Teknisk robusthed og sikkerhed**
- Findes der en mekanisme, der gør det muligt for lærere og skoleledere at gøre opmærksom på spørgsmål vedrørende privatlivets fred eller databeskyttelse? **Privatlivets fred og datastyring**

Planlægning af effektiv anvendelse af kunstig intelligens og data i skolen

Når det overvejes at anvende kunstig intelligens og data, er det vigtigt, at skolen forbereder og indfører en samarbejdsbaseret og reflekterende proces med intern skolegennemgang. Dette kræver, at undervisere undersøger, hvordan de kan bruge AI-systemer til positivt at støtte deres undervisning og de studerendes læring. Det kan være meget vanskeligt at forudsige konsekvenserne og virkningerne af anvendelsen af data og kunstig intelligens på uddannelsesområdet. Der er derfor behov for en trinvis tilgang til udvikling og udbredelse af disse teknologier og evalueringen heraf. Tanken er gradvist at indføre disse værktøjer i deres kontekst og løbende overvåge de samfundsmæssige virkninger, der kan opstå, så muligheden for at træde tilbage, når der opstår utilsigtede konsekvenser, står åben. Etisk anvendelse af kunstig intelligens på uddannelsesområdet kræver handlekraft fra studerende, undervisere, skolens ledelse såvel som på institutionelt plan.

Gennemgang af de nuværende AI-systemer og dataanvendelse

Spørgsmålene i disse retningslinjer kan anvendes som udgangspunkt for at undersøge, hvilke AI-systemer der allerede er indført, eller de kan anvendes som grundlag for drøftelser, hvis man overvejer den fremtidige anvendelse af kunstig intelligens og data på en skole. Når der foretages en gennemgang, er det nyttigt at angive, hvilke data skolen indsamler, og præcisere, hvilket formål dette tjener. På skolerne bør man overveje, om der er mindre specifikke oplysninger, der kan indsamles for at opnå det samme resultat. Man bør også overveje, hvor længe dataene vil være nødvendige, og hvordan skolen kan opbevare dem i så kort tid som muligt. I henhold til EU's generelle forordning om databeskyttelse skal der foretages en sådan analyse.

Iværksættelse af politikker og procedurer

Inden der indføres et AI-system, skal der indføres politikker og procedurer for hele skolen for at afstemme forventninger og vejlede om, hvordan problemer kan håndteres konsekvent, når de opstår. Disse kan omfatte foranstaltninger til:

- sikring af offentlige indkøb af pålidelig og menneskecentreret kunstig intelligens
- gennemførelse af menneskeligt tilsyn
- at sikre, at inputdata er relevante for AI-systemets tilsigtede formål
- tilvejebringelse af relevant uddannelse af personalet
- overvågning af AI-systemets drift og indførelse af korrigerende foranstaltninger
- opfyldelse af relevante forpligtelser i henhold til GDPR, herunder gennemførelse af en konsekvensanalyse vedrørende databeskyttelse.

Dette vil udstikke retningslinjer for, hvad der er passende såvel som uhensigtsmæssig eller uacceptabel adfærd, og det vil bidrage til at sikre, at mennesker behandles retfærdigt og lige. Det er vigtigt, at politikker og procedurer formidles til undervisere, lærende og forældre, så de forstår, hvad der forventes af dem.

Gennemførelse af et pilotprojekt vedrørende AI-systemet

Inden der indføres nye AI-systemer på hele skolen, kan det være nyttigt at afprøve systemet med en bestemt kohorte af lærende. Det er vigtigt at have en klar vision for, hvad skolen ønsker at opnå med den nye teknologi, så der kan træffes en informeret beslutning med inddragelse af de studerende og deres forældre. Der er behov for specifikke evalueringskriterier, så der kan foretages en informeret vurdering af AI-systemets effektivitet med hensyn til forbedring af læringsresultater, valuta for pengene og etisk anvendelse. Dette vil også fremhæve nogle af de centrale spørgsmål, som det kan være nødvendigt at stille leverandøren, inden systemet købes.

Samarbejde med udbyderen af AI-systemet

Det er vigtigt at opretholde kontakt med udbyderen af AI-systemet forud for udrulningen og i hele AI-systemets livscyklus. Led efter tydelig teknisk dokumentation, og søg at få præciseret eventuelle uklare aspekter. Der bør indgås en servicelevela-aftale (SLA) med udbyderen om de støtte- og vedligeholdelsestjenester og foranstaltninger, der skal træffes for at løse de rapporterede problemer. Udbyderen bør forlange garantier med hensyn til deres overholdelse af gældende retlige forpligtelser. Skolen bør også overveje fremtidig afhængighed af udbyderen, hvis den f.eks. ønsker at skifte udbyder i fremtiden eller helt skifte til et andet AI-system. Det er også vigtigt, at alle menneskelige tilsynsforanstaltninger, som udbyderen har udpeget, gennemføres af skolen, mens AI-systemet anvendes.

Overvågning af AI-systemets drift og evaluering af risikoen

Anvendelsen af AI-systemet bør overvåges løbende for at evaluere indvirkningen på lærings-, undervisnings- og evalueringspraksis. På skoleniveau vil det være vigtigt at beslutte, hvordan overvågningen skal tilrettelægges og gennemføres, hvem der vil være ansvarlig for overvågningen, og hvordan fremskridtene vil blive fastlagt og rapporteret. Den indsamlede dokumentation som følge af løbende overvågning bør danne grundlag for og påvirke den fremtidige anvendelse af AI-systemer eller beslutningen om ikke at anvende dem under særlige omstændigheder.

Bevidstgørelse og inddragelse af lokalsamfundet

Drøftelse med kolleger

Samarbejde mellem undervisere bidrager til at gøre skolen og de studerende bedre. Undervisere får ofte støtte fra hinanden og kan uddelegere opgaver på en måde, der hjælper dem med at blive mere effektive i fællesskab. Samarbejde kan bidrage til at træffe mere informerede beslutninger, og det medvirker til at sikre en mere konsekvent tilgang til brug af kunstig intelligens og datasystemer på hele skolen.

Samarbejde med andre skoler

Samarbejde mellem skoler er en effektiv måde at udveksle erfaringer og bedste praksis på og lære, hvordan andre skoler har implementeret AI-systemer. Dette kan også være nyttigt til at udpege og håndtere pålidelige udbydere af kunstig intelligens og datasystemer, der opfylder de centrale krav til pålidelig kunstig intelligens. Det er vigtigt, at skolerne deltager i overvågede projekter og eksperimenter, der organiseres på regionalt, nationalt eller europæisk plan gennem initiativer som Erasmus+. Sådanne tiltag giver undervisere og skoleledere mulighed for sammen at deltage i en proces med anvendt forskning og påvirke den fremtidige anvendelse og udvikling af kunstig intelligens samt dataanvendelsen i skolerne.

Kommunikation med forældre, lærende og skolesamfund

Inddragelse af forældre og lærende i drøftelser og beslutningstagning vil føre til en bedre forståelse af og tillid til, hvad skolen sigter mod at opnå gennem brug af AI-systemer. Det skal nøje overvejes, hvilke data der indsamles, hvad der gøres med dataene, hvordan og hvorfor de indsamles, og hvordan de beskyttes. Det vil være vigtigt at dele disse forklaringer med lærende og forældre og give dem mulighed for at give feedback og give udtryk for eventuelle bekymringer. Lærende kan, afhængigt af deres alder, have brug for forskellige tilgange for at inddrage dem, så de kan deltage i en informeret beslutningstagning.

Holde sig ajour

I takt med at AI-systemer fortsat udvikler sig, og dataanvendelsen øges, er det meget vigtigt at udvikle en bedre forståelse af deres indvirkning på verden omkring os, herunder på uddannelsesområdet. Undervisere vil fortsat skulle holde sig orienteret om nye innovationer og udvikling gennem deltagelse i løbende faglig læring og praksisfællesskaber. Skoleledere vil skulle give personalet mulighed for at opkvalificere sig og fortsætte med at udvikle kompetencer til etisk anvendelse af kunstig intelligens og data.



Nye kompetencer for etisk anvendelse af kunstig intelligens og data

Undervisere og skoleledere spiller en central rolle i den vellykkede indførelse af AI-systemer og i realiseringen af de potentielle fordele ved digitale data på uddannelsesområdet. Det er derfor vigtigt, at lærere og skoleledere er opmærksomme på og værdsætter de muligheder og udfordringer, der er forbundet med at anvende AI-systemer, og på hvordan de kan forbedre undervisnings-, lærings- og evalueringspraksis. Dette vil føre til udvikling af nye digitale

kompetencer, der skal overvejes i forbindelse med den europæiske ramme for **underviseres digitale kompetencer (DigCompEdu)**, som udgør en generel referenceramme til støtte for udviklingen af uddannelsesspecifikke digitale kompetencer i Europa. Her er nogle potentielle indikatorer for de nye kompetencer for undervisere og skoleledere med hensyn til etisk anvendelse af kunstig intelligens og data inden for undervisning og læring.

Område 1: Fagligt engagement

Anvendelse af digitale teknologier til kommunikation, samarbejde og faglig udvikling

Kompetenceelement

Er i stand til kritisk at beskrive positive og negative virkninger af kunstig intelligens og dataanvendelse på uddannelsesområdet

Forstår de grundlæggende principper for kunstig intelligens og læringsanalyse

Potentielle indikatorer

- Deltager aktivt i løbende faglig læring om kunstig intelligens og læringsanalyse og den etiske anvendelse deraf.
 - Kan give eksempler på AI-systemer og beskrive deres relevans.
 - Ved, hvordan de etiske konsekvenser af AI-systemer evalueres på skolen.
 - Ved, hvordan man tager initiativ til og fremmer strategier for hele skolen og det omkringliggende samfund, som fremmer etisk og ansvarlig brug af kunstig intelligens og data.
-
- Er klar over, at AI-algoritmer fungerer på måder, der normalt ikke er synlige eller let forståelige for brugerne.
 - Er i stand til at interagere med og give feedback til AI-systemet for at påvirke det, som det anbefaler som næste skridt.
 - Er klar over, at sensorer, der anvendes i mange digitale teknologier og applikationer, genererer store mængder data, herunder personoplysninger, der kan bruges til at træne et AI-system.
 - Har kendskab til EU's etiske retningslinjer for kunstig intelligens og selvevalueringsinstrumenter.



Område 2: Digitale ressourcer

Tilvejebringelse, skabelse og deling af digitale ressourcer

Kompetenceelement

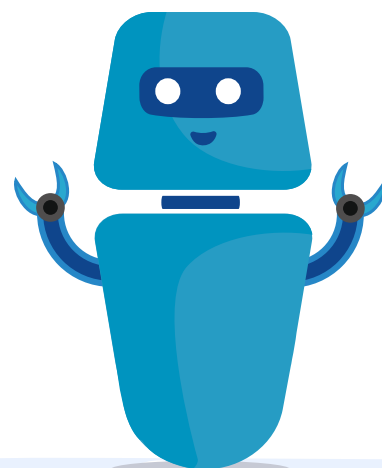
Potentielle indikatorer

Datastyring

- Er klar over de forskellige former for personoplysninger, der anvendes i forbindelse med uddannelse og erhvervsuddannelse.
- Er klar over ansvaret for at opretholde datasikkerhed og privatlivets fred.
- Ved, at behandlingen af personoplysninger er underlagt national lovgivning og EU-lovgivning, herunder GDPR.
- Ved, at behandling af personoplysninger normalt ikke kan baseres på brugerens samtykke i den obligatoriske undervisning.
- Ved, hvem der har adgang til data om de studerende, hvordan adgangen overvåges, og hvor længe data lagres.
- Ved, at alle EU-borgere har ret til ikke at blive gjort til genstand for fuldautomatisk beslutningstagning.
- Kan give eksempler på følsomme oplysninger, herunder biometriske data.
- Kan afveje fordele og risici, før tredjeparter får mulighed for at behandle personoplysninger, navnlig når de anvender AI-systemer.

AI-styring

- Ved, at AI-systemer er underlagt national lovgivning og EU-lovgivning (navnlig retsakt om kunstig intelligens, som endnu ikke er vedtaget).
- Kan forklare den risikobaserede tilgang i retsakt om kunstig intelligens (endnu ikke vedtaget).
- Har kendskab til højrisiko-AI-anvendelse på uddannelsesområdet og de tilhørende krav i henhold til loven om kunstig intelligens (når den er vedtaget).
- Ved, hvordan man inkorporerer redigeret/manipuleret digitalt indhold i ens eget arbejde, og hvordan dette arbejde bør anerkendes.
- Kan forklare centrale principper for datakvalitet i AI-systemer



Område 3: Undervisning og læring

Forvaltning og tilrettelæggelse af brugen af digitale teknologier inden for undervisning og læring

Kompetenceelement	Potentielle indikatorer
Modeller for læring	<ul style="list-style-type: none"> Ved, at AI-systemer gennemfører designeres forståelse af, hvad læring er, og hvordan læring kan måles. Kan forklare de vigtigste pædagogiske antagelser, der ligger til grund for et givet digitalt læringsystem.
Uddannelsesmål	<ul style="list-style-type: none"> Ved, hvordan et givet digitalt system håndterer de forskellige sociale mål for uddannelse (kvalifikation, socialisering, subjektivering).
Menneskelig handlekraft	<ul style="list-style-type: none"> Er i stand til at tage højde for AI-systemets indvirkning på lærernes autonomi, faglige udvikling og uddannelsesmæssige innovation. Tager højde for kilderne til uacceptabel bias i datadreven kunstig intelligens.
Retfærdighed	<ul style="list-style-type: none"> Tager højde for risici i forbindelse med følelsesmæssig afhængighed og de studerendes selvbillende ved brug af interaktive AI-systemer og læringsanalyse.
Medmenneskelighed	<ul style="list-style-type: none"> Er i stand til at overveje indvirkningen af kunstig intelligens og dataanvendelse på studiemiljøet. Tør drøfte de etiske aspekter af kunstig intelligens, og hvordan de påvirker den måde, hvorpå teknologien anvendes.
Deltager i udviklingen af læringspraksis, der anvender kunstig intelligens og data	<ul style="list-style-type: none"> Kan forklare, hvordan etiske principper og værdier tages i betragtning og forhandles i fællesskab med henblik på udformning og fælles skabelse af læringspraksisser, der anvender kunstig intelligens og data (knyttet til læringsdesign).

Område 4: Vurdering

Anvendelse af digitale teknologier og strategier til at forbedre evalueringen

Kompetenceelement	Potentielle indikatorer
Personlige forskelle	<ul style="list-style-type: none"> Er klar over, at de studerende reagerer på forskellige måder på automatiseret feedback.
Algoritmisk bias	<ul style="list-style-type: none"> Tager højde for kilderne til uacceptabel bias i AI-systemer, og hvordan en sådan bias kan afbødes.
Kognitivt fokus	<ul style="list-style-type: none"> Er klar over, at AI-systemer evaluerer de studerendes fremskridt på grundlag af foruddefinerede områdespecifikke videnmodeller. Er klar over, at de fleste AI-systemer ikke evaluerer samarbejde, sociale kompetencer eller kreativitet.
Nye måder at misbruge teknologi på	<ul style="list-style-type: none"> Er klar over fælles måder at manipulere AI-baseret evaluering på.

Område 5: Inddragelse af de lærende

Anvendelse af digitale teknologier til at fremme inklusion, individualisering og de lærendes aktive engagement

Kompetenceelement

Kunstig intelligens, der imødekommer de lærendes forskellige læringsbehov

Potentielle indikatorer

- Kender de forskellige måder, hvorpå individuelle læringsystemer kan tilpasse deres adfærd (indhold, læringsforløb, pædagogisk tilgang).
 - Kan forklare, hvordan et givet system kan være til gavn for alle studerende, uafhængigt af deres kognitive, kulturelle, økonomiske eller fysiske forskelle.
 - Er klar over, at digitale læringsystemer behandler forskellige grupper af studerende forskelligt.
 - Er i stand til at tage højde for indvirkningen på udviklingen af de studerendes selveffektivitet, selvbillede, tankegang og kognitive og følelsesmæssige selvreguleringskompetencer.
-
- Ved, at kunstig intelligens og dataanvendelse kan gavne nogle lærende mere end andre.
 - Kan forklare, hvilken dokumentation der er blevet anvendt til at begrunde indførelsen af et givet AI-system i klasseværelset.
 - Anerkender behovet for konstant overvågning af resultaterne af anvendelsen af kunstig intelligens og behovet for at lære af uventede resultater.

Begrundet valg

Område 6: Fremme af de lærendes digitale kompetencer

Sætte de lærende i stand til kreativt og ansvarligt at anvende digitale teknologier til information, kommunikation, indholdsskabelse, trivsel og problemløsning

Kompetenceelement

Kunstig intelligens og læringsanalyse — etik

Potentielle indikatorer

- Er i stand til at anvende AI-projekter og -udrulninger til at hjælpe de studerende med at lære om etik i forbindelse med kunstig intelligens og dataanvendelse på uddannelsesområdet.

Ordliste over AI- og datatermer

De ord, der er forbundet med kunstig intelligens og dataanvendelse, kan lyde ukendte eller mærkelige. Her er de mest almindelige udtryk i forbindelse med kunstig intelligens og dataanvendelse og en forklaring af, hvordan de kan anvendes på uddannelsesområdet.

De forklaringer, der gives her, er skrevet, så de er tilgængelige for dem, der er involveret i skolerne, og de bør ikke betragtes som fuldstændige tekniske definitioner. Evalueringslisten for pålidelig kunstig intelligens (ALTAI)⁵ og Kommissionens glossar over menneskecentreret kunstig intelligens⁶.

AI-term

Det betyder den

Sådan kan den anvendes på uddannelsesområdet

ALGORITME

En proces eller et sæt regler, der skal følges ved beregninger eller andre problemløsningsoperationer, navnlig af en computer.

AI-algoritmer kan afdække mønstre i de studerendes præstationer og kan hjælpe lærerne med at optimere deres undervisningsstrategier/metoder til at personalisere læring og forbedre resultaterne.

AUGMENTED REALITY (AR)

AR er en interaktiv oplevelse, hvor virkelige miljøer og objekter suppleres af computergenererede 3D-modeller og animerede sekvenser, der vises, som om de var i den virkelige verden. AR-miljøer kan anvende AI-teknikker.

AR giver lærere mulighed for at hjælpe de studerende med at forstå abstrakte koncepter gennem interaktion og forsøg med virtuelle materialer. Dette interaktive læringsmiljø giver mulighed for at gennemføre praktiske læringstilgange, der øger engagementet og forbedrer læringsoplevelsen.

AUTOMATISERING

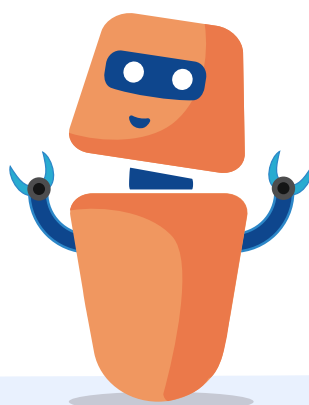
Computersystemet udfører en funktion, der normalt kræver menneskelig medvirken. Et system, der kan udføre opgaver uden løbende menneskelig overvågning, beskrives som selvstændigt.

Skoler og lærere kan bruge software til at udføre mange gentagne og tidskrævende opgaver som f.eks. skemalægning, fremmøde og tilmelding. Automatisering af sådanne opgaver kan give lærerne mulighed for at bruge mindre tid på rutineopgaver og mere tid med deres studerende.



AI-term	Det betyder den	Sådan kan den anvendes på uddannelsesområdet
BIAS	<p>Bias er en tendens til forudindtaget mod en person, genstand eller holdning. Bias kan opstå på mange måder i AI-systemer. I datadrevne AI-systemer, f.eks. systemer produceret ved brug af maskinlæring, kan bias i forbindelse med dataindsamling og oplæring resultere i et AI-system, der udviser bias. I et logikbaseret AI-system, f.eks. et regelbaseret system, kan bias opstå som følge af den måde, hvorpå en videningeniør opfatter de regler, der finder anvendelse under bestemte omstændigheder.</p> <p>Det vedrører ikke nødvendigvis menneskelig bias eller menneskedrevet dataindsamling. Det kan f.eks. opstå i de begrænsede sammenhænge, hvor et system anvendes, i hvilket tilfælde der ikke er nogen mulighed for at generalisere systemet i andre sammenhænge. Bias kan være god eller dårlig, bevidst eller ubevidst. I visse tilfælde kan bias have diskriminerende og/eller urimelige udfald (dvs. urimelig bias).</p>	<p>Antagelser baseret på AI-algoritmer kan forstærke eksisterende bias, der er indbygget i nuværende uddannelsespraksis, dvs. bias vedrørende køn, race, kultur, muligheder eller handicapstatus.</p> <p>Bias kan også opstå som følge af onlinelæring og tilpasning gennem interaktion. Bias kan også opstå gennem personalisering, hvorved brugere præsenteres for anbefalinger eller informationsfeeds, der er skræddersyet til brugernes præferencer.</p>
BIG DATA	<p>Datasæt, som er så store, at de ikke kan indsamles, lagres og analyseres ved hjælp af traditionelle databehandlingsapplikationer. Big data henviser ikke kun til datamængden, men også til evnen til at søge i, aggregere og krydshenviser til store datasæt.</p>	<p>Ved hjælp af big data-analyser kan undervisere potentielt indkredse områder, hvor de studerende har problemer eller trives, forstå de studerendes individuelle behov og udvikle strategier for personlig læring.</p>
CHATBOT	<p>Et program, der kommunikerer med mennesker gennem tekst- eller talekommandoer på en måde, der efterligner samtaler mellem mennesker.</p>	<p>Chatbots kan være virtuelle rådgivere for lærende og i processen tilpasse sig deres læringshastighed og dermed hjælpe med at personalisere deres læring. Deres interaktion med de studerende kan også bidrage til at indkredse emner, som de har brug for hjælp til.</p>
DATAMINING	<p>Analyse af en stor mængde data med henblik på at frembringe modeller, korrelationer og tendenser.</p>	<p>Systemer baseret på uddannelsesdatamining (Education Data Mining — EDM) kan anvende datamining, maskinlæring og statistikker til bedre at forstå de lærende og de miljøer, de lærer i.</p>
DATASÆT	<p>En samling af relaterede datapunkter, normalt med en ensartet rækkefølge og ensartede tags.</p>	<p>Datasæt på uddannelsesområdet leveres og anvendes hovedsagelig til at støtte ny uddannelsesforskning og til at dele og anvende eksisterende forskning.</p>
DATABASE	<p>En computerfil, der indeholder en samling af uafhængige arbejder, data eller andet materiale, der er struktureret systematisk eller metodisk og er individuelt tilgængelig ad elektronisk vej eller på anden måde.</p>	<p>Skoleforvaltningssystemer indeholder databaser med oplysninger om de studerende, herunder personlige profileringsdata og data om læringsresultater. Der er undertiden tale om systemer til skemalægning, evaluering og læring.</p>

AI-term	Det betyder den	Sådan kan den anvendes på uddannelsesområdet
DYB LÆRING	Teknikker til dyb læring er en del af maskinlæringsmetoderne, og de er baseret på kunstige neurale netværk. De anvendes til forskellige opgaver, f.eks. til at genkende genstande i billeder eller ord i tale.	AI-systemer med dyb læring har potentiale til at forudsige små aspekter af uddannelsesmæssige præstationer, hvilket kan bidrage til udviklingen af strategier for personaliseret læring.
TINGENES INTERNET (IoT)	Et netværk af indbyrdes forbundne fysiske objekter (ting), der er integreret med sensorer, software og andre teknologier, så de kan forbinde og udveksle data med andre enheder og systemer over internettet.	IoT-forbundne enheder kan give de lærende bedre adgang til alt fra undervisningsmateriale til kommunikationskanaler og give lærerne mulighed for at måle de studerendes læringsfremskridt i realtid.
LÆRINGSANALYSE	Læringsanalyse omfatter måling, indsamling, analyse og rapportering af data om lærende og deres kontekst med henblik på at forstå og optimere læring og de miljøer, hvori den finder sted.	Læringsstyringsystemer registrerer data om de studerendes interaktion med kursusmateriale, deres interaktion med lærere og medstuderende, og hvordan de udfører digitale vurderinger. Skolerne kan bruge analyser af disse data til at overvåge de studerendes præstationer, forudsige generelle resultater og lette ydelsen af støtte gennem personlig feedback til den enkelte studerende.
MASKINLÆRING	Et computersystems evne til at lære, uddrage mønstre og ændringer som reaktion på nye data uden hjælp fra et menneske.	Maskinlæring er en form for individualiseret læring, der anvendes til at give den enkelte studerende en individuel uddannelsesoplevelse. De lærende vejledes gennem deres egen læring, og de kan gøre tingene i deres eget tempo og træffe egne beslutninger om, hvad de skal lære på grundlag af systemunderretninger.
MASKINOVERSÆTTELSE	Oversættelse af tekst- eller stemmedata ved hjælp af en algoritme i realtid og uden menneskelig medvirken.	Maskinoversættelsesværktøjer anvendes i sprogundervisningen for at hjælpe de lærende med at forbedre deres forståelse og udtale og kan sætte lærerne i stand til at bruge mere tid på et sprogs indhold og kommunikative aspekter.



AI-term

Det betyder den

Sådan kan den anvendes på uddannelsesområdet

METADATA

Metadata er oplysninger, der anvendes til at beskrive, henviser til, kontekstualisere eller karakterisere en datafil såsom en webside, et billede, en video, et dokument eller en fil. Det er data, der beskriver data, men det er ikke selve dataene.

Ved hjælp af metadata kan lærere lettere hente og evaluere undervisnings- og læringsressourcer, så de har flere valgmuligheder med hensyn til det materiale, de vælger til deres lærende. Dette kan hjælpe med at dirigere den enkelte studerende til indhold i forhold til deres evner eller parathed.

NATURSPROGSBEHANDLING (NLP)

Natursprogsbehandling er en form for kunstig intelligens, der hjælper computere med at læse og reagere ved at simulere den menneskelige evne til at forstå daglig sprogbrug.

Virtuelt vejledningssystem kan bruge talegenkendelse til at indkredse problemer i en studerendes læsefærdigheder og kan give automatisk feedback i realtid om, hvordan man kan forbedre og hjælpe med at matche den studerende med det læsemateriale, der passer bedst til dem.

NEURALT NETVÆRK

Et computersystem, der er udformet som en samling af enheder og knudepunkter inspireret af biologiske neurale neuroner hos dyr, der er forbundet med signaloverførsel.

Et neuralt netværk kan trænes i at lære nye færdigheder ved hjælp af gentagelsesmetoden.

OPTISK SKRIFTLÆSNING (OCR)

OCR er konvertering af billeder af tekst (maskinskrevet, håndskrevet eller trykt) til maskinkodet tekst.

Optisk skriftlæsning kan hjælpe studerende med læse- og skrivevanskeligheder ved at give dem mulighed for at lytte til tekst i stedet for at læse den. Det kan også skabe et søgbart digitalt dokument, der gør det lettere for de studerende at søge efter definitionen af et ord eller at bogmærke forskellige dele af teksten.

PERSONOPLYSNINGER

Oplysninger om en identificeret eller identificerbar fysisk person, direkte eller indirekte, navnlig ved henvisning til et eller flere forhold, der er specifikke for denne person.

Skolerne indsamler betydelige mængder personoplysninger om studerende, forældre, personale, ledelse og leverandører. Skoler er som dataansvarlige forpligtet til at lagre behandlede oplysninger fortroligt og sikkert, og de skal have indført passende politikker og procedurer for beskyttelse og korrekt anvendelse af alle personoplysninger.

PRÆDIKTIVE ANALYSER

Anvendelse af statistiske algoritmer og maskinlæringsteknikker til at forudsige fremtiden ved hjælp af aktuelle og historiske data.

Prædiktive analyser kan give indsigt i, hvilke studerende der har brug for yderligere støtte, ikke kun baseret på deres nuværende og historiske præstationer, men også på deres forventede fremtidige præstationer.

ROBOTTEKNOLOGI

Robotteknologi er design, konstruktion og drift af robotter, der kan hjælpe og assistere mennesker med en række forskellige opgaver.

Uddannelsesrobotteknologi og simulatorer giver de studerende mulighed for at lære på forskellige måder inden for naturvidenskab, teknologi, ingeniørvirksomhed og matematik (STEM) med det formål at fremme de studerendes færdigheder og holdninger til analyse og drift af robotter. Sådanne aktiviteter kan omfatte design, programmering, anvendelse eller eksperimentering med robotter.

AI-term	Det betyder den	Sådan kan den anvendes på uddannelsesområdet
OVERVÅGET LÆRING	<p>Dette er en type maskinlæring, hvor strukturerede datasæt med input og mærker anvendes til at træne og udvikle en algoritme.</p>	<p>Overvågede læringsystemer defineres ved hjælp af mærkede datasæt til at træne algoritmer til at klassificere data eller forudsige resultater nøjagtigt. De kan hjælpe lærerne med at udpege udsatte studerende og målrettede tiltag. De kan også forbedre effektiviteten af undervisning, evalueringer og karakterer ved at bidrage til at personalisere læringen.</p>
TEKST TIL TALE	<p>Tekst til tale er generering af syntetiseret tale fra tekst. Teknologien anvendes til at kommunikere med brugere, når det enten ikke er muligt eller bekvemt at læse på en skærm.</p>	<p>Tekst til tale-teknologi gør det muligt for de studerende at fokusere på indholdet snarere end på læsemekanismen, hvilket resulterer i en bedre forståelse af materialet, bedre fastholdelse og øget tillid og motivation.</p>
SPORINGSDATA	<p>Sporingsdata henviser til aktivitetsregistreringer såsom museklik, data på åbnede sider, tidspunktet for interaktioner eller tastetryk, der foretages via et onlineinformationssystem.</p>	<p>Sporingsdata giver sammen med metadata og foruddefinerede datasæt et væld af kontekstuelle oplysninger om læringseffektivitet og de studerendes præstationer, hvilket igen kan forme strategier for personlig læring.</p>
TRÆNINGSDATA	<p>De data, der anvendes under træningen af en maskinlæringsalgoritme.</p>	<p>Maskinlæringsalgoritmer lærer af data. De finder forbindelser, udvikler forståelse og træffer beslutninger på grundlag af indkomne træningsdata. I en uddannelsessammenhæng kan disse data bruges til at gøre læringen mere effektiv, fleksibel og individualiseret ved at give detaljerede analyser af tidligere og forventede fremtidige resultater.</p>
IKKEOVERVÅGET LÆRING	<p>Dette er en form for træning, hvor en algoritme programmeres til at drage følgeslutninger af datasæt, der ikke indeholder mærker. Sådanne følgeslutninger hjælper algoritmen med at lære.</p>	<p>Formålet med ikkeovervåget læring er at opdage skjulte og interessante mønstre i umærkede data. Disse mønstre er værdifulde for forudsigelsen af de studerendes præstationer ved at analysere en række kontekstuelle oplysninger som f.eks. demografi samt disses sammenhæng med de samlede resultater.</p>
VIRTUEL PERSONLIG ASSISTENT (VPA)	<p>En virtuel personlig assistent er en applikation, der forstår talekommandoer på naturligt sprog og udfører opgaver for brugeren såsom diktering, læsning af SMS'er eller e-mails, planlægning, opringtoner og påmindelser.</p>	<p>Virtuelle personlige assistenter kan muliggøre interaktion med teknologi ved brug af tale og dermed spare tid ved at give øjeblikkelig adgang til information. Studerende kan få adgang til skemaer, oplysninger og ressourcer og kommunikere med lærere og medstuderende. VPA'er anvendes også af lærere til at forberede lektioner og give opgaver og feedback.</p>
VIRTUAL REALITY (VR)	<p>Virtual reality er et computergenereret scenario, der simulerer en faktisk oplevelse, som man kan interagere med ved hjælp af særligt elektronisk udstyr, f.eks. VR-briller eller handsker udstyret med sensorer.</p>	<p>Lærende udforsker og interagerer med computergenererede genstande i et 3D-område og ser alt, som om det var foran dem, f.eks. et kunstgalleri eller et gammelt monument.</p>



Yderligere oplysninger

Det bliver vigtigere end nogensinde at holde sig ajour med kunstig intelligens samt datatendenser, -teknologier, -applikationer og -regler. Der er en voksende mængde af ressourcer til rådighed for at hjælpe os med at holde trit med nye innovationer og ny forskning, der er relevant for undervisere. Her er et udvalgt antal udgangspunkter:

Europa-Kommissionen (2020). En europæisk strategi for data

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Europa-Kommissionen (2021). Handlingsplan for digital uddannelse 2021-2027

<https://education.ec.europa.eu/da/focus-topics/digital-education/action-plan>

Europa-Kommissionen (2018). Håndbog om europæisk databeskyttelseslovgivning

<https://op.europa.eu/da/publication-detail/-/publication/5b0cfa83-63f3-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>

Ekspertgruppen på Højt Niveau vedrørende Kunstig Intelligens (AI HLEG) (2020).

Vurderingsliste for pålidelig kunstig intelligens (Assessment List For Trustworthy Artificial Intelligence — ALTAI)

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

Den Uafhængige Ekspertgruppe på Højt Niveau om Kunstig Intelligens (2019).

Ethiske retningslinjer for pålidelig kunstig intelligens

<https://op.europa.eu/da/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>

JRC (2017). Digital kompetenceramme for undervisere

(Digital Competence Framework for Educators — DigCompEdu)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

JRC (2022). DigComp 2.2: Den digitale kompetenceramme for borgerne

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

JRC (2020). Fremspirende teknologier og lærerhvervet

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120183>

OECD (2021). Rådets henstilling om kunstig intelligens

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

UNESCO (2021). Henstilling om AI-etik

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137.locale=en>

UNESCO (2019). Kunstig intelligens i undervisningen: Udfordringer og muligheder for bæredygtig udvikling

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

UNICEF (2021). Politiske retningslinjer for kunstig intelligens til børn

<https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>

