

Hvordan træner man en AI?

□ Introduktion+

I dag skal I selv være AI-ingeniører! I skal træne jeres egen lille billedgenkender fra bunden og undersøge, hvorfor den bliver klogere, og hvornår den laver fejl.



Når du bruger en app til at finde ud af, hvad en plante hedder, eller når din telefon automatisk genkender dit ansigt, bruger den en kunstig intelligens (AI). Men en AI “forstår” ikke, hvad en plante, en sten eller en sky er. Den leder i stedet efter matematiske mønstre i billedets pixels (farver, kanter, kurver og former). Dette kaldes **mønstergenkendelse**, og det sker i et såkaldt **neuralt netværk**, som er opbygget af digitale “neuroner”, der minder om dem, vi har i hjernen.

□ Sikkerhed+

Opmærksomhed

- **GDPR og personlige billeder:** Teachable Machine gemmer ikke dine træningsbilleder på Googles servere (de bliver på din computer, medmindre du aktivt vælger at gemme projektet på dit Google Drev). Alligevel skal du være vågen: Træn aldrig din AI direkte på dine klassekammerater uden tilladelse, og undgå at uploade personfølsomme billeder.
- **Ophavsret og billedsøgning:** Når I henter billeder (f.eks. af skytyper eller planter) fra nettet til jeres testsæt, skal I være opmærksomme på ophavsret. Brug primært billeder med Creative Commons-licens eller billeder til fri afbenyttelse.

- **Algoritmisk bias (fejlkilder):** Vær opmærksom på, at en AI er blind. Hvis du træner den til at genkende "sten", men alle dine granitbilleder indeholder din hånd, vil maskinen begynde at forbinde "granit" med "menneskehånd". Det kaldes bias (skævvridning).

Forholdsregler

- **Digital netikette og respekt:** Hold kameraet fokuseret på de fysiske genstande (blade, sten eller udprintede skybilleder), der skal undersøges. Brug ikke kameraet til at tage sjove eller ubehagelige billeder af hinanden under forsøget.
- **Brug anonyme klasser:** Navngiv kun jeres klasser/kategorier efter de naturfaglige emner (f.eks. *Cumulus* eller *Granit*). Undgå at oprette klasser med elevers navne.
- **Sikker login-praksis:** Hvis I gemmer jeres modeller på skyen, skal I logge ind med jeres UNI-login eller skolens Google-profiler. Del aldrig dine adgangskoder med andre grupper.

Førstehjælp

- **Ubehagelig eller ulovlig billeddeling:** Hvis en elev ved et uheld (eller bevidst) har taget billeder af en klassekammerat, som ikke vil være med, skal billedklassen omgående slettes fra Teachable Machine. Tag fat i læreren med det samme.
- **Modellen er helt skæv eller låst:** Hvis jeres AI-model slet ikke virker, genkender alt forkert, eller browseren fryser under træningen (fordi I har uploadet for mange billeder på én gang): Opdater siden, ryd browserdata/cache, eller start et nyt, rent projekt op.

Oprydning

- **Log ud af profiler:** Når timen er slut, skal I altid logge ud af jeres Google-konto på computeren, så de næste elever ikke har adgang til jeres filer.
- **Slet eller gem projektet:** Hvis projektet ikke skal bruges mere, skal I blot lukke fanen – så slettes de midlertidige billedfiler automatisk fra browseren. Hvis projektet skal gemmes til næste gang, skal I eksportere projektfilen som en .tm-fil eller gemme den sikkert på jeres eget Google Drev.
- **Fysisk oprydning:** Læg stenprøver, blade eller billedkort på plads i de rigtige kasser i naturfagslokalet, så der er ryddet op til næste klasse.

☐☐ Materialer+

- En computer eller tablet pr. gruppe med webcam (eller internetadgang)
- [Quick, Draw!](#)
- [Google Teachable Machine](#)
- Materialer (forslag):
 - **Skytyper:** *Cumulus (fjerskyer), Stratus (lagskyer) og Cirrus (slørskyer).*
 - **Sten:** *Granit, kridt og sandsten.*
 - **Planteblade:** *Eg, bøg og birk.*

☐ Vejledning+

I skal i gang med at undersøge maskinlæring!

A) Opvarmning+

1. Prøv at spille to runder Quick, Draw! Læg mærke til, hvornår computeren gætter rigtigt, og hvornår den tager fejl.
2. Hvordan tror du, computeren ved, hvordan en 'kat' ser ud, når alle tegner den forskelligt?

[+ Prøv spil](#)

[+ Se data](#)

B) Opret projekt+

1. I skal nu gå til [Google Teachable Machine](#) og vælge **Image Project** -> **Standard image model**.
2. Omdøb de tomme felter "Class 1" og "Class 2" til de naturfaglige begreber (klasser/kategorier), I vil lære jeres AI at kende forskel på.

- *Eksempel med skyer:* Opret tre klasser: **Cumulus**, **Stratus** og **Cirrus**.

C) Indsaml træningsdata+

AI'en skal bruge eksempler for at lære:

1. Klik på **Webcam** for at tage billeder af fysiske objekter foran computeren, eller klik på **Upload** for at trække 20-30 billeder ind fra Google eller jeres computer til hver klasse.
2. **Vigtigt:** Sørg for, at billederne er forskellige (forskellige vinkler, lysforhold og baggrunde), så din AI lærer selve *emnet* at kende og ikke bare baggrunden!

D) Træn modellen+

1. Klik på den blå knap **Train Model**.
2. Lad være med at lukke fanen, mens computeren "tænker" og opretter forbindelserne i sit neurale netværk.

E) Stresstest din AI!+

Nu er din model klar i **Preview**-vinduet til højre! Find nogle helt nye billeder af skyer, blade eller sten, som din AI **ikke** har set under træningen.

1. Hvor mange procent sikker er den på sit gæt? (Modellen viser f.eks. *Cumulus: 98%*).
2. Prøv at snyde den: Hvad sker der, hvis du viser den et billede af dit ansigt, en banan eller holder to forskellige ting op på samme tid?

□ Opsamling+

Databehandling+

For at finde ud af, hvor god jeres AI i virkeligheden er, skal I teste den systematisk i et regneark.

1. **Opret et regneark med følgende kolonner:**

- *Testbillede nr. | Virkelig kategori | AI'ens gæt | AI'ens sikkerhed (Confidence %) | Korrekt/Forkert (Ja/Nej)*

2. **Udfør testen:** Test jeres model med 10 helt nye testbilleder, som I ikke brugte til træningen. Skriv dataene ind i skemaet.

3. **Beregn præcisionen:**

- Beregn den gennemsnitlige sikkerhed i % for de rigtige gæt.
- Lav et **søjlediagram** i regnearket, der viser, hvilke kategorier (f.eks. hvilke skytyper) jeres AI havde sværest ved at kende forskel på.

Spørgsmål+

- **Teknologiforståelse (Data Bias):** *Oplevede I, at jeres AI lavede "dumme" fejl? Hvis alle jeres træningsbilleder af "Eg" tilfældigvis havde en blå himmel i baggrunden, og "Bøg" havde græs i baggrunden, vil jeres AI sandsynligvis tro, at alt med blå himmel er et egeblad. Hvordan kan vi mindske denne form for bias i vores træningsdata?*
- **Naturfagligt:** *Hvordan adskiller AI'ens mønstergenkendelse sig fra den måde, vi mennesker sorterer naturfaglig data på? (Tænk f.eks. på klassiske biologiske bestemmelsesnøgler, hvor vi slavisk kigger efter takkede kanter eller antal kronblade – AI'en kigger på statistiske sandsynligheder i pixelmønstre).*
- **Virkelighedens tech-industri:** *Hvorfor laver apps som Seek eller Google Lens nogle gange fejl, når man scanner planter i skoven? (Svar: Fordi de måske er trænet på perfekte studie billeder, mens brugerens billede tages i skygge, modvind eller i en forkert vinkel).*

□ Lærervejledning+

Aktiviteten formår at afmystificere begreber som “maskinlæring”, “algoritmer” og “neurale netværk” ved at gøre dem ultra-konkrete. Eleverne opdager hurtigt, at AI’ens succes eller fiasko fuldstændig afhænger af den data, de fodrer den med. Dette understøtter både den faglige begrebsforståelse i naturfag og teknologiforståelsens fokus på algoritmer og data-bias.

Opvarmning: I stedet for “Quick, Draw!”, kan man også lade eleverne sortere fysiske billeder eller begreber, og snakke om begrebet “mønstergenskendelse”.

OBS: Når vi arbejder med webkameraer, billeder på internettet og maskinlæring, flytter vi forsøgslaboratoriet ind på computeren. Her gælder der andre typer af sikkerhedsregler end i fysiklokalet – nemlig digitale færdselsregler, beskyttelse af personoplysninger (GDPR) og god digital netikette.

□ Kreditering+

- [Link til kilder](#)