

A large, glowing blue graphic of a brain composed of circuitry and data points. In the center of the brain is a circular logo with the letters 'AI' in white.

AI

Hvad har din hjerne og AI tilfælles?

En temacase om nervesystemets opbygning og funktion - og om paralleller til, hvordan AI er opbygget

Beskrivelse af fagcasen

Gymnasiefag

- **Biologi A/B og Bioteknologi A (STX og HTX)**
- **To moduler i kemi/biologi**

Hvert år falder folk i vandet fra havnefronter, broer eller langs med åer, og hvert år er der folk, der mister livet på den måde. Ofte sker dette i forbindelse med en bytur om aftenen eller natten, hvor der er få mennesker i nærheden, og sigtbarheden er lav. Dette gør det udfordrende at opdage og handle på. Derfor skal vi i dette forløb arbejde med, hvordan vi kan forhindre, at folk falder i vandet, eller handle hurtigt og effektivt, hvis det alligevel skulle ske.

Mennesker er normalt meget gode til at opdage bevægelse og genkende situationer omkring sig og handle på dem. Vores sanser registrerer konstant information fra omgivelserne, som sendes til hjernen gennem nervesystemet. Hjernen analyserer disse signaler og kan på meget kort tid afgøre, om noget kræver en reaktion – for eksempel hvis en person falder i vandet. Desværre sker disse ulykker ofte under påvirkning af euforiserende stoffer. Derfor er der i forløbsplanen også indlagt to moduler i samspil med kemi, hvor udvalgte euforiserende stoffer undersøges teoretisk.

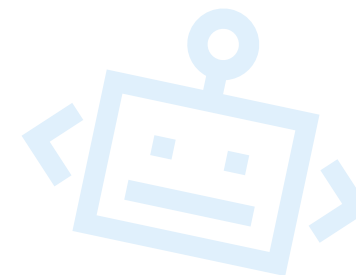
I dag arbejder forskere og ingeniører på at anvende kunstig intelligens (AI) til at hjælpe med at overvåge områder med drunkefare såsom havnefronter. Ved hjælp af kameraer og avancerede algoritmer kan AI analysere videobilleder hurtigt og effektivt og registrere usædvanlige bevægelser. Men hvordan kan en computer lære at genkende noget så komplekst som et

menneske, der falder i vandet? Måske kan vi bruge erfaringer fra menneskehjernen til dette.

I dette forløb skal I undersøge, hvordan hjernen registrerer og behandler information gennem nerveceller i nervesystemet, og hvordan vi lærer at genkende mønstre i vores omgivelser. Undervejs skal I sammenligne hjernens måde at lære, med hvordan kunstig intelligens kan trænes til bestemte situationer.

Den centrale problemstilling i forløbet er derfor:

Hvad har din hjerne og AI tilfælles?



Kernestof og supplerende stof

For overskueligheden er kernestof, supplerende stof og faglige mål for fagene slået sammen. Enkelte formuleringer kan derfor afvige fra bekendtgørelsen i det enkelte fag.

Biologi A/B STX

Bioteknologi A HTX/STX

Kernestof

- Cellebiologi: opbygning af eukaryote celler, eukaryote celletyper og membranprocesser
- Fysiologi: oversigt over kroppens organsystemer, nervesystem
- Makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af enzymer, transportproteiner og receptorer

Supplerende stof

- Sundhed, sygdom og medicin
- Ny forskning
- Bioetik
- Biologi som videnskabsfag

Faglige mål

- Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske problemstillinger

- Tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet og i felten under hensyntagen til sikkerhed og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale
- Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med bioteknologisk indhold
- Indsamle, vurdere og anvende faglige tekster og informationer fra forskellige kilder
- Bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt
- Analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation
- Indsamle, vurdere og anvende faglige tekster og informationer fra forskellige kilder
- Formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer
- Demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- Anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger
- Behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- Demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder

Kemi A/B HTX og STX

Kernestof

- Kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionskemaer
- Organisk kemi: stoffkendskab, herunder opbygning, egenskaber, isomeri, og anvendelse for stofklasserne carbonhydrider, alkoholer, aldehyder, ketoner, carboxylsyrer og estere, samt opbygning af og udvalgte relevante egenskaber for stofklasserne aminer, phenoler, amider, aminosyrer
- Organiske reaktionstyper: substitution, addition, elimination, kondensation og hydrolyse

Supplerende stof

Ved at inddrage denne temacase i samråd med dine elever opfylder du kravene for supplerende stof, idet temacasen uddyber og perspektiverer kernestoffet gennem problemstillinger fra elevernes hverdag (AI og oplysning om rusmidler) samt kemiens betydning inden for teknologi.

Faglige mål

- Anvende fagbegreber, fagsprog, modeller og metoder til at beskrive, analysere og vurdere kemiske problemstillinger
- Indsamle, vurdere og anvende kemifaglige tekster og informationer fra forskellige kilder
- Behandle problemstillinger i samspil med andre fag

Problemstillinger

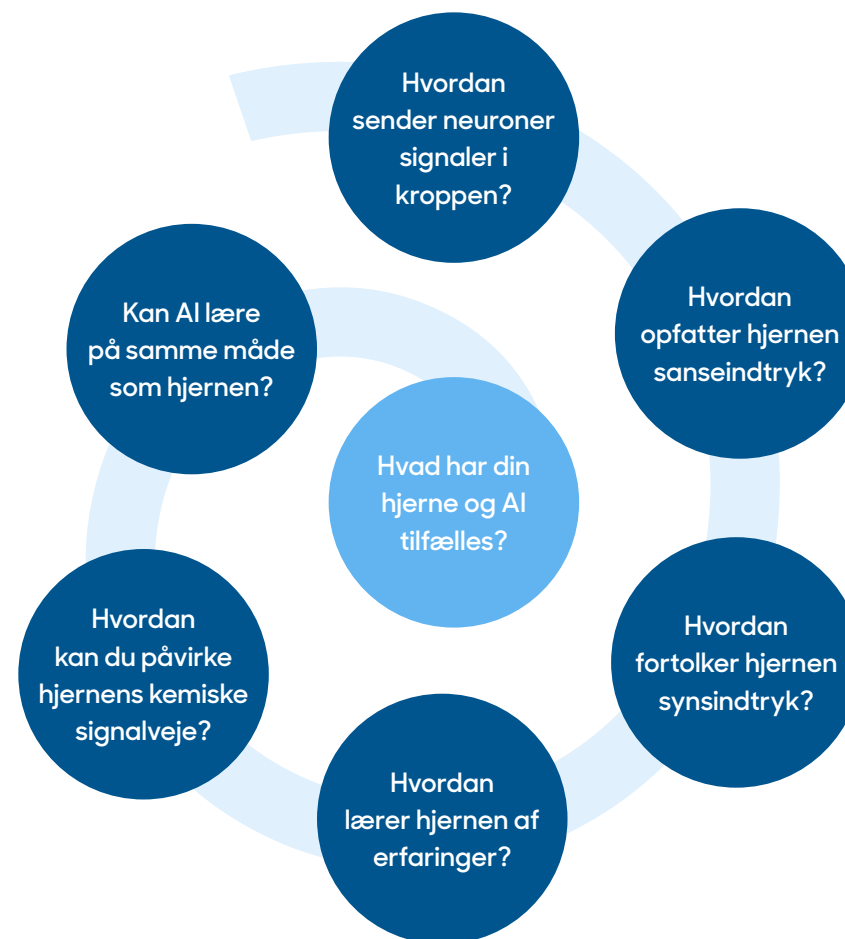
Overordnet casespørgsmål:

Hvad har din hjerne og AI tilfælles?

Problemstillinger:

1. Hvordan sender neuroner signaler i kroppen?
2. Hvordan opfatter hjernen sanseindtryk?
3. Hvordan fortolker hjernen synsindtryk?
4. Hvordan lærer hjernen af erfaringer?
5. Hvordan kan du påvirke hjernens kemiske signalveje?
6. Kan AI lære på samme måde som hjernen?

Samfundsrelevante problemstillinger kan motivere og engagere eleverne, når de oplever, hvad gymnasiefagene kan bruges til i virkeligheden. Ovenstående problemstillinger er ideer til mulige problemstillinger og fagligt indhold. Forløbsplanen er således også et udtryk for et forslag til en forløbsplan. Undervisningsaktiviteterne kan anvendes i den angivne rækkefølge som en del af temacasen eller frit som aktioner i den eksisterende undervisning.



Forløbsplan

Forløbsplan – baseret på moduler á 90 minutter

Modul	Fagligt indhold	Læringsaktivitet	Bemærkninger
0	<p>Frivilligt opstart om forskningen bag projektet REPAI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mød forskerne (videoer med forskerne) • Diskuter ud fra forskellige etiske synspunkter om og hvordan overvågning af havnefronter bør implementeres 	<p>Gruppeaktivitet om etik</p>	<p><i>Kan undlades, men styrker forbindelsen til forskningsprojektet</i></p>
1	<p>Start på case – introduktion til REPAI, præsentation og beskrivelse af den case, som eleverne skal arbejde videre med</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opstart – nervesystemets opbygning og funktion • Neuronets opbygning 	<p>Opgave om nervesystemets generelle opbygning</p>	<p><i>Eleverne har hjemmefra læst de første sider om nervesystemets opbygning</i></p> <p><i>Evt. en opsamling i slutningen af timen. Hvad har din hjerne og AI til fælles ud fra den viden, du har nu?</i></p>
2	<p>Hvordan sender neuroner signaler i kroppen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuronets funktion • Synapser • Aktionspotentialets dannelse 	<p>Eleverne tegner en nervecelle og forklarer dens funktion</p> <p>Undersøgelse af neuroners tæthed på kroppen (nåle i ryg og hånd)</p>	

<p>3</p>	<p>Signalveje i kroppen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centralnervesystem • Det perifere nervesystem • Reflekser • Aktivitet: Kortlægning af signalveje 	<p>Tegn og gæt dit nervesystem</p>	<p><i>Evt. en opsamling i slutningen af timen. Hvad har din hjerne og AI til fælles ud fra den viden, du har nu?</i></p>
<p>4</p>	<p>Tid til at arbejde på casen – hvad har din hjerne og AI til fælles?</p>		
<p>5</p>	<p>Forsøg med sanserne</p> <p>Hvad sker der med sanserne, når vi utilsigtet falder i vandet (koldt vand)?</p> <p>Hvordan spiller vores sanser sammen med omgivelserne?</p> <p>Kan dette overføres til at træne AI?</p>	<p>Er du ved dine fulde fem?</p>	
<p>6</p>	<p>I dybden med sanserne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Øjets opbygning og funktion • Følesansen og mekanoreceptorer (opsamling fra forsøget med nervecellernes tæthed på kroppen) • Kontakt evt. et lokalt slagteri og disseker svineøjne sammen med elever. Tag evt. linsen ud og se, at den kan forstørre objekter eller tekst på et papir <p>Hvordan opfatter hjernen sanseindtryk? Og hvordan tolker hjernen bevægelse og mønstre?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Find evt. synsbedragsbilleder i lighed med dem, som eleverne bliver bedt om at finde i opgaven om øjet. 	<p>Opgave og forsøg: Se øjet i nyt perspektiv, og find øjets blinde plet.</p> <p>Denne opgaver træner elevernes evne til at indsamle og vurdere kilder, mens de lærer om øjets anatomi og fysiologi.</p>	<p><i>Perspektivering til, hvordan hjernen tolker bevægelse og mønstre</i></p> <p><i>Her er der fokus på udvalgte sanser, inddrag evt. alle sanser</i></p>

7	<p>Hvordan lærer hjernen af erfaring?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synaptisk plasticitet • Hukommelse • Læring 	Husk at lære	
8	<p>Tid til at teste elevernes læringsoutput. Dette gøres via en AI-agent. Brug den direkte i Copilot via din skole, eller brug den skabelon, der ligger bag agenten, til at danne din egen.</p>	<p>AI-agent om det humane nervesystems opbygning. Eleverne præsenteres individuelt for en AI-agent, som er trænet på viden omkring det humane nervesystems opbygning. Eleverne stilles en række spørgsmål, som de skal give et forslag til forklaring på. I slutningen giver agenten hver elev en individuel feedback.</p> <p>Diskuter efterfølgende fordele og ulemper ved at bruge en sådan AI-agent til at teste faglig viden. Drag paralleller til casen: Hvordan er denne agent mon opbygget og trænet?</p>	
9	<p>Kemi og hjernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmitterstoffer • Receptorer • Funktionelle grupper i den organiske kemi • Navngivning af alkener <p>Parallel til problemstillingen med drukneulykker ved havnefronter. Hvorfor sker disse ulykker oftere, når folk er påvirket?</p>	<p>Opgave: Hjernens kemiske sprog</p> <p>Vendespil med funktionelle grupper</p>	<p><i>Dette modul kan evt. varetages af klassens kemilærer i en bioteknologi A STX-klasse eller som et tværfagligt forløb med biologi (HTX eller STX) eller bioteknologi A HTX</i></p>

10	Laboratorieforsøg	Forsøg med reaktionshastighedstest (lineal-test) (kræver særligt udstyr)	
11	<p>Arbejde med præsentation og formidling af elevernes</p> <p>Kan AI lære på samme måde som hjernen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunstige neurale netværk • Træning og data 		<p>Supplerende artikler (aktuelnaturvidenskab.dk):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deep learning - et gennembrud inden for kunstig intelligens - fra forskerne bag casen • Kunsten at styre hjernens bølger
12	Præsentation af elevers svar på casen om, hvad AI og en human hjerne har til fælles	<p>Eleverne skal forsøge at besvare nedenstående problemstillinger for forskerne bag REPAL-projektet og samtidig reflektere over egen læring</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hvordan sender neuroner signaler i kroppen? 2. Hvordan opfatter hjernen sanseindtryk? 3. Hvordan fortolker hjernen bevægelse og mønstre? 4. Hvordan lærer hjernen af erfaringer? 5. Kan AI lære på samme måde som hjernen? 	<p>Præsenter evt. for eksterne personer i REPAL-projektet</p> <p>Kontakt Naturvidenskabernes Hus herom</p>