

Lærervejledning

Organdonation og Anatomi

Beskrivelse af undervisningsmaterialet

Dette undervisningsmateriale er beregnet til 7.-9. klassetrin. Materialet består af to hovedafsnit, som samlet formidler viden om organanatomi- og funktion af udvalgte organer i menneskekroppen samt forskellige aspekter af organdonation. Her er der fokus på immunforsvarets rolle, når der skal findes nye organer til en patient. Desuden indeholder materialet en case, der handler om dyrkning af organer ud fra stamceller i dyr.

Læringskomponenter
Teori – Teori om emnet og en case
Opgaver – Skriftlige opgaver
Opgaver – Klassediskussioner
Opgaver – Opgaveløsning
Opgaver – Fysiske aktiviteter
Forsøg – Når salt dræber celler
Video – Camilla og organdonation

Gennem materialets øvelser skal eleverne udvikle deres færdigheder inden for undersøgelses- og kommunikationskompetencerne. Den samlede viden skal få eleverne til at reflektere over menneskets anatomi, sygdommes opståen og behandling samt organdonation. Desuden vil eleverne gennem casen lære at forholde sig kritisk til forskning og metoder ud fra etiske og naturfaglige synspunkter.

Undervisningsforløbet er opbygget på følgende måde:

- **Del 1: Rejsen gennem kroppens vigtigste organer**

Delemne 1: Lunger

- I afsnittet beskrives lungernes anatomi, den mekaniske vejrtrækning, samt iltoverførsel fra alveoler til kapillærer. Til sidst gennemgås slimhindens og fimrehårenes funktion, samt to lungesygdomme, nemlig cystisk fibrose og kronisk obstruktiv lungesygdom
- For at øge elevernes forståelse af de beskrevne lungesygdomme samt styrke deres kommunikationsfærdigheder, tilknyttes øvelsen "Hvad fejler Kalle?". I øvelsen skal eleverne selv forholde sig til en række symptomer og argumentere for, hvilken diagnose patienten skal have.
- Desuden inkluderes øvelsen "Hvor lang tid kan du holde vejret", hvor eleverne styrker deres undersøgelseskompetencer, når de på egen krop skal mærke og undersøge, hvordan fysisk aktivitet påvirker deres vejrtrækning.

Delemne 2: Blod

- I afsnittet gennemgås blodets bestanddele: De røde blodcellers transport af ilt og kuldioxid, de hvide blodcellers rolle i immunforsvaret, blodplasma og blodplader. Til sidst beskrives blodtyper og bloddonation.
- For at styrke elevernes undersøgelseskompetence og viden om blodtyper inkluderes en øvelse, hvor eleverne ud fra et eldon-kort skal bestemme 3 patienters blodtype.
- Til afsnittet er der også koblet to øvelser, hvor eleverne danner overblik over blodets bestanddele og undersøger, hvilke blodtyper man kan modtage ved blodtransfusion ud fra teori om antigener og antistoffer.

Delemne 3: Hjertet

- Hjertets opbygning og funktion samt blodets vej gennem hjertet beskrives. Derudover lærer eleverne om, hvor lyden af et hjerteslag stammer fra. Til sidst gennemgås to hjertesygdomme: Åreforkalkning i hjertekarrene og medfødte hjertefejl.
- Øvelsen "Hvad er din makspuls" har til formål at styrke elevernes undersøgelseskompetencer, når de skal undersøge, hvordan fysisk aktivitet påvirker hjertet, hvilket er med til at skabe forståelse for hjertets funktion og regulering heraf.

Delemne 4: Nyrerne og leveren

- I delemnet beskrives leveren og nyrerne ud fra temaet "kroppens affaldssortering". Leverens anatomi og rolle i rensning af blod, regulering af næringsstoffer, nedbrydning af affaldsstoffer samt sygdommen fedtlever gennemgås. Herefter beskrives nyrernes anatomi, dannelse af urin og diabetisk nyresvigt.
- Til afsnittet findes øvelsen "Vejen gennem kroppen", der skal styrke elevernes modelleringskompetencer, når de ud fra en model skal beskrive protein og glukoses skæbne i leveren og nyrerne. Dette skal øge elevernes forståelse for organsystemers komplekse samspil.
- Til afsnittet er forsøget "Når salt dræber celler" inkluderet, hvor elevernes undersøgelseskompetencer styrkes, når de skal undersøge, hvordan salt påvirker gær. Forsøget illustrerer osmose, og de lærer samtidig at opstille hypoteser og aflæse resultater.

• Del 2: Jagten på Camillas nye organer

- Afsnittet tager afsæt i den 22-årige Camillas historie om organtransplantation. Hendes historie danner på den måde grundlag for en teoretisk gennemgang af hele processen fra, at en patient bliver syg, til patienten har modtaget nye

organer. Der er fokus på immunforsvarets rolle, idet MHC-molekyleres funktion gennemgås.

- Til afsnittet er øvelsen "Hvem får organet?" inkluderet. Øvelsen har til formål at øge elevernes kommunikations-, undersøgelses- og perspektiveringskompetencer, når de ud fra en række informationer om 3 patienter, skal diskutere og argumentere for, hvem der skal have transplanteret organet. Diskussionen er baseret på både naturvidenskabelige såvel som etiske elementer.
 - Desuden er der tilknyttet to øvelser, hvor eleverne skal beregne sandsynligheden for et match mellem to søskende ud fra Mendels arvegang og krydsningskemaer, og hvor eleverne skal beregne, hvad sandsynligheden er for et match mellem to tilfældige personer. Disse øvelser skal styrke elevernes undersøgelseskompetencer.
 - Til afsnittet findes et videointerview med Camilla, der fortæller om sine oplevelser med organtransplantation.
- **Case: Dyrk dine egne reservedele**
 - I casen lærer eleverne om stamceller, og om hvordan inducerede stamceller kan bruges til at dyrke organer inde i dyr. Her beskrives forskellige faktorer og begrænsninger, der er afgørende for forskningen.
 - Til afsnittet inkluderes en øvelse, hvor elevernes modelleringskompetencer samt forståelse for stamceller og celledifferentiering styrkes, når de selv skal vurdere hvilke gener, der skal være tændt og hvilke, der skal være slukkede i en forsimplet model af en nerve- og en muskelcelle.
 - Elevernes kommunikations- og perspektiveringskompetencer styrkes, når eleverne i øvelsen "Organdyrkning i dyr? Fordele og ulemper" skal diskutere argumenter for og imod organdyrkning i dyr. Diskussionen lægger sig op af teorien præsenteret i casen og indeholder både naturfaglige såvel som etiske argumenter.

Anvendelse

Undervisningsmaterialet kombinerer teoretiske afsnit, figurer, øvelser, quizzer og en video om organtransplantation. Teoriteksterne kan både gives for som lektier, eller læreren kan med fordel lade eleverne læse teksterne sammen i grupper. I begge tilfælde kan det være en god ide at gennemgå svære begreber på tavlen. Eleverne kan undervejs i læsningen nedskrive de ord, de vil have gennemgået. Dette vil være med til at øge elevernes forståelse.

Der er koblet flere øvelser til hvert emne, og det anbefales at lave minimum en øvelse til hvert emne, så læsemængden ikke bliver for tung.

Materialets første del *Rejsen gennem kroppens vigtigste organer* kan bruges uafhængigt af resten af forløbet, således at læreren har mulighed for at udvælge, hvilke organer eleverne skal lære om. Til afsnittet er der tilknyttet øvelser, der hører til de enkelte delafsnit og desuden er der tilknyttet to øvelser, der sammenfatter viden fra alle delafsnit, nemlig "Organernes placering" og "Mix og match facts om organer".

Det anbefales, at eleverne har læst delafsnittet om blod, forinden de læser *Jagten på Camillas nye organer*, idet det vil være en fordel for eleverne at have kendskab til immunforsvaret samt antigener og antistoffer. Hvis eleverne tidligere er blevet introduceret til immunforsvaret, antigener og antistoffer, kan *Jagten på Camillas nye organer* bruges helt uafhængigt af resten af forløbet.

Casen *Dyrk dine egne reservedele* kan læses uafhængigt af forløbet, men det vil styrke narrativet, hvis casen læses i forlængelse af *Jagten på Camillas nye organer*, da eleverne derved får en dybere forståelse af forskningens betydning og relevans.

Niveau

Undervisningsmaterialet er beregnet til udskolingselever fra 7.-9. klasse. Del 2, der omhandler organtransplantation og immunsystemets rolle, er dog sværere, og vi anbefaler derfor primært afsnittet til 8. og 9. klasse. Teorien, der gennemgås i forløbet, kan også med fordel bruges som introduktion til emnet i 1g i gymnasiet.

Det anbefales, at eleverne er blevet eller vil blive introduceret for følgende emner:

- Celletyper- og organeller inden øvelsen "Fra stamcelle til hjerne- og muskelcelle"
- Immunforsvaret, antigener og antistoffer inden afsnittet *Jagten på Camillas nye organer*
- Krydsningseskemaer og Mendels arvelove inden øvelsen "En nyre til din søster"

Dækket færdigheds- og vidensområder jf. Biologi Fælles Mål 2019

Arbejde med dette undervisningsmateriale vil støtte eleverne på følgende punkter:

Undersøgelse	
Eleven har viden om organismers morfologiske, anatomiske og fysiologiske tilpasninger.	Del 1
Eleven har viden om menneskets bevægeapparat, organsystemer og regulering af kroppens indre miljø.	Del 1 og del 2
Eleven kan undersøge sundhedsmæssige sammenhænge mellem krop, kost og motion, herunder med digitale redskaber.	Del 1
Eleven har viden om faktorer med betydning for kroppsfunktioner, sundhed og kondition.	Del 1
Eleven har viden om mikroorganismers betydning i forhold til mennesker og økosystemer.	Del 1
Modellering	
Eleven har viden om energikrævende livsprocesser hos organismer i økosystemer.	Del 1
Eleven kan med modeller forklare kroppens forsvarsmekanismer.	Del 1 og del 2
Eleven har viden om faktorer, der påvirker menneskets forsvarsmekanismer.	
Eleven kan med modeller forklare forskellige cellers bygning, funktion og formering, herunder med digitale programmer.	Del 1 og del 2
Eleven kan med modeller forklare dna's funktion, herunder med digitale programmer.	Del 3
Perspektivering	
Eleven har viden om aktuelle problemstillinger med naturfagligt indhold.	Del 2 og del 3
Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder.	Del 2 og del 3
Eleven kan forklare, hvordan naturvidenskabelig viden diskuteres og udvikles.	Del 3
Eleven har viden om processer i udvikling af naturvidenskabelig erkendelse.	Del 3
Eleven har viden om sammenhænge mellem sundhed, livsstil og levevilkår.	Del 1
Eleven har viden om biologiske baggrunde for sundhedsproblemstillinger.	Del 1 og del 2
Eleven kan diskutere aktuelle løsnings- og handlingsforslag og relaterede interesse modsætninger i forhold til miljø- og sundhedsproblemstillinger.	Del 3
Eleven har viden om den biologiske baggrund for forebyggelses-	Del 1, del 2 og del 3

og helbredelsesmetoder.	
Eleven har viden om biologiske processer knyttet til bioteknologi.	Del 3
Eleven kan forklare mulige fordele og risici ved anvendelse af bioteknologi.	Del 3
Eleven har viden om interessemodsætninger i relation til bioteknologi.	Del 3
Kommunikation	
Eleven kan formulere en påstand og argumentere for den på et naturfagligt grundlag.	Del 1, del 2 og del 3
Eleven kan vurdere gyldigheden af egne og andres naturfaglige argumentation.	Del 1, del 2 og del 3
Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig præcist og nuanceret ved brug af fagord og begreber.	Del 1, del 2 og del 3
Eleven har viden om ord og begreber i naturfag.	Del 1, del 2 og del 3
Eleven kan målrettet læse og skrive tekster i naturfag.	Del 1, del 2 og del 3

Kontakt til feedback

Vi er glade for at du vil bruge vores undervisningsmateriale. Hvis du opdager fejl eller plads til forbedring i vores materiale må du meget gerne hjælpe os med at gøre det bedre for dig og dine kolleger i fremtiden!

biotech@bio.dtu.dk

Kreditering

Dette undervisningsmateriale er udviklet af Josefine Mølgaard Hededal, Bachelor studerende i molekylær biomedicin ved Københavns Universitet, i samarbejde med læge Niels Grarup, der er lektor ved Københavns Universitet.