



◀TEKTANKEN▶

TEKCASE:

UTÆTTE HJERTE-

KLAPPER

LÆRERVEJLEDNING

OM MATERIALET

Som en del af Naturvidenskabernes Hus, hvis formål er at inspirere unge til at tage en uddannelse inden for naturvidenskab og teknologi, er Tektanken et landsdækkende netværk mellem virksomheder og uddannelsesinstitutioner. Tektanken udformer blandt andet Tekcases med hensigten at bringe skoler og virksomheder tættere sammen gennem virksomhedsrelaterede opgaver.

Tekcasen, **Utætte hjerteklapper**, er et kort undervisningsforløb, som henvender sig til 7.-10. klassetrin. Materialet omhandler design af kunstige hjerteklapper. Som en del af forløbet lægges der op til, at din klasse besøger en produktionsvirksomhed i Fremstillingsindustrien.

Denne lærervejledning hjælper dig som lærer med at inddrage materialet i undervisningen, som enten kan bruges direkte eller som inspiration til din undervisning.

Tekcasen her er relevant og spændende for eleverne at arbejde med, da den er med til at koble undervisningen med verden udenfor skolen, og eleverne vil opleve, hvorfor det er relevant at lære om f.eks. metalleres egenskaber samt hjerte og kredsløb.

Tekcasen er en generisk opgave, der med præcision er udarbejdet, så den er repræsentativ for en bred vifte af virksomheder i samme faggruppe. Netop fordi Tekcasen er generisk, er den ikke tilpasset den enkelte virksomheds produktion. I vil derfor ikke nødvendigvis besøge en virksomhed, som udvikler udstansningsforme til hjerteklapper, men i stedet møde en virksomhed som benytter sig af de samme teknologier og arbejdsgange: Forstå udfordringen, undersøge, konstruere og teste produktet.

Forløbet består af flere forskellige elevaktiviteter, som I kan vælge at arbejde med. Opgaverne lægger op til at eleverne skal lave en animation, der forklarer, hvordan hjertet og blodets kredsløb fungerer, designe kunstige hjerteklapper i et 3D-program samt undersøge metalers egenskaber med henblik på at udforme hjerteklapperne i et materiale, som kan indsættes i kroppen.

I forbindelse med virksomhedsbesøget skal eleverne lave opgaven "Undersøg virksomheden". Denne kan eleverne direkte bruge *før*, *under* og *efter* besøget, når de undersøger virksomheden samt i relation til medarbejdernes uddannelser og karriereveje. Desuden lægger opgaven op til, at eleverne reflekterer over egne fremtidige uddannelses- og karrieremuligheder.

Materialet er mest brugbart i fagene Fysik/Kemi, Matematik og Biologi og løfter Fælles Mål.

FÆLLESFAGLIGE FOKUSOMRÅDER

Forløbet kan bruges i forbindelse med det fællesfaglige fokusområde:



Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår

FÆLLES MÅL

Fysik/Kemi

Produktion og teknologi:

- Eleven kan designe modeller for teknologiske processer, herunder med it-baserede programmer
- Eleven kan designe enkle teknologiske løsninger på udfordringer fra hverdag og samfund
- Eleven kan beskrive sammenhænge mellem teknologisk udvikling og samfundsudvikling
- Eleven kan beskrive sammenhænge mellem råstoffer, processer og produkt

Stof og stofkredsløb:

- Eleven kan undersøge grundstoffer og enkle kemiske forbindelser
- Eleven har viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber
- Eleven kan anvende stoffer hensigtsmæssigt i hverdagen
- Eleven har viden om egenskaber ved materialer og kemikalier

Matematik

Geometriske egenskaber og sammenhænge:

- Eleven kan undersøge sammenhænge mellem længdeforhold, arealforhold og rumfangsforhold
- Eleven har viden om lighedannede og størrelsesforhold

Geometrisk tegning:

- Eleven kan fremstille præcise tegninger ud fra givne betingelser
- Eleven har viden om metoder til at fremstille præcise tegninger, herunder med digitale værktøjer

Biologi

Krop og sundhed:

- Eleven kan undersøge bevægeapparat, organer og organsystemer ud fra biologisk materiale
- Eleven har viden om menneskets bevægeapparat, organsystemer og regulering af kroppens indre miljø

DIDAKTIK OG ANVENDELSE

FORBEREDELSE

Forud for besøget hos virksomheden forventes det, at eleverne som minimum har arbejdet med opgaven:

- Undersøg virksomheden

I kan desuden arbejde med disse opgaver, før/efter I besøger virksomheden:

- Animation af et hjertets funktion
- Design en hjerteklap
- Metal i kroppen

ANIMATION AF HJERTETS FUNKTION

Forventet tidsforbrug: 3 lektioner á 45 minutter.

Fagområde: Blodets kredsløb, puls, hjertets opbygning og funktion.

Mange af de fænomener og begreber, der arbejdes med i biologi, kan være svært tilgængelige og kræve et stort abstraktionsniveau. Til det er animationer et godt didaktisk værktøj. Med animationer er det muligt at synliggøre de ellers usynlige fænomener og processer. I animationens forunderlige verden kan alt ske. Animationer kan bruges til at forklare faglige pointer, hvor man blander det visuelle udtryk med forklaringer. Det stimulerer udviklingen af elevernes forklaringer af naturfaglige begreber og fænomener.

Animationsfilm skabes billede for billede, så der må opnås enighed om sammenhænge, samt hvordan fænomener og begreber illustreres og forklares.

De fænomener eller processer, som eleverne skal animere, må derfor studeres meget grundigt, så der kan tages stilling til hvert enkelt delement i processen. Dialogen omkring begreberne giver et stort udbytte i forståelsen.

Som software til smartphone eller tablets kan anbefales Stop Motion Studio. App'en er gratis og har de funktioner, der er nødvendige samt en meget intuitiv brugerflade.

VIL DU VIDE MERE OM ANIMATION?

På [naturanimation](#) finder du videovejledninger og gode råd til arbejdsmetoder og trin-for-trin guides. Slip dine elevers fantasi løs og udfordr dem med en forståelseskabende og sjov arbejds metode!

Opgaven kan med fordel laves samtidig med designopgaven.

DESIGN EN HJERTEKLAP

Forventet tidsforbrug: 4 lektioner á 45 minutter

Fagområde: Geometrisk tegning samt geometriske egenskaber og sammenhænge

Som inspiration til design af hjerteklappen kan I tage udgangspunkt i et svinehjerter. Herved vil eleverne få indblik i størrelse, form og virkemåde. Opgaven kan med fordel laves samtidig med animationsopgaven.

Det kan anbefales at lave både en mock-up, den endelige 3D-tegning og evt. printe den i et passende målestoksforhold, da konstruktionen ellers bliver meget lille.

Hvis I ikke har arbejdet med 3D-konstruktion før, er [Tinkercad](#) et godt begynderværktøj. Kom godt i gang med programmet med denne [instruktionsvideo](#).

Hvis I har mulighed for at printe delene til den kunstige hjerteklap, så anbefales det, at I medbringer delene til virksomhedsbesøget. Hermed vil I få mulighed for at koble jeres opgave til virksomhedens teknologi, hvilket vil forbedre elevernes udbytte af besøget.

METAL I KROPPEN

Forventet tidsforbrug: 2 lektioner á 45 minutter

Fagområde: Metallerens egenskaber

For at vurdere, hvilket metal der er velegnet til implantatet, kan I lave følgende undersøgelser:

- Nikkeltest vha. nikkelreagens eller ammoniakvand og dimethylglyoximopløsning.
- Reaktionsvillighed ved forsøg med spændingsrækken, fx metal i kobber(II)nitratopløsningen eller sølvnitrat
- Hårdhed ved at ridse metallerne

Mekaniske hjerteklapper i metal går meget sjældent i stykker og skal derfor ikke udskiftes. Mekaniske hjerteklapper holder længere end biologiske.

Patienter, der får indopereret hjerteklapper i metal, skal efterfølgende spise blodfortyndende medicin for at forhindre, at blodpropper sætter sig fast på klappen.

UNDERSØG VIRKSOMHEDEN

Før virksomhedsbesøget

Forbered besøget sammen med eleverne. Det er vigtigt, at de ved, hvad de skal have ud af besøget. Som forberedelse til virksomhedsbesøget, er det derfor vigtigt, at eleverne sætter sig ind i virksomheden og dens opgaver.

I skal også forberede spørgsmål til virksomhedsbesøget, som dækker virksomheden samt rollemodellernes job og uddannelse.

Under virksomhedsbesøget

Husk, at I er på en arbejdsplads, hvor eleverne forventes at opføre sig ordentligt.

Når I besøger en produktionsvirksomhed med industriteknikere, kan I fortælle om, hvad I har arbejdet med på skolen. Selvom der er lavet aftaler for besøget, er det kun dig som lærer, der har overblik over hvordan netop I har og/eller skal arbejde(t) med forløbet.

Ved virksomhedsbesøget vil I få et billede af, hvordan man ved brug af et værktøj kan udstanse genstande i eksempelvis metal. I kan opleve, hvordan støbeforme kan bearbejdes i en CNC-fræser, hvor der anvendes de såkaldte CAD/camprogrammer. I vil møde værktøjsmager, der kan vise jer, hvordan disse genstande i metal, bliver til fra 3D-tegning til de samles til en udstansseenhed.

Efter virksomhedsbesøget

Efter I har besøgt virksomheden, kan I arbejde videre med opgaverne, hvis I ikke har lavet dem inden besøget. I kan evt. perspektivere dét, I har set og dét, I har lært, til andre områder. Derudover er det vigtigt at hjælpe eleverne med at reflektere over deres egne fremtidige uddannelses- og karrieremuligheder.

