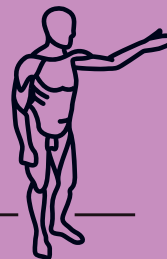


UNDER HUDEN LED EFTER LED?



LÆRERVEJLEDNING

7. - 9. klasse

Biologi

Varighed ca. 7 lektioner (ca. en 1 1/2 time under besøget)

Emneord

Led, ledtyper, modeller, fysiologi,
kroppen, bevægeapparatet

Led efter led. Lærervejledning

Udarbejdet af Experimentarium og Københavns Professionshøjskole

© Experimentarium 2018

EXPERI MENT ARIUM

Forfatter

Mette Fredslund Andersen/Københavns Professionshøjskole

Faglig konsulent

Mai Murmann/Experimentarium

Redaktion

Pia Maria Lie/Experimentarium

Morten Philipps og Thomas Dyreborg Andersen/Københavns Professionshøjskole

Grafisk tilrettelæggelse

Anne Kjeldsen/Experimentarium

Frøken Madsen

Evaluering og test af forløbet

Morten Philipps og Christian Mathias Gulmann

Illustrationer

Christina Fromberg

www.experimentarium.dk

Fri kopiering til undervisningsbrug

Undervisningsmaterialet er støttet af Lundbeckfonden

INDHOLDSFORTEGNELSE

INDLEDNING	3
FORMÅL	3
METODE	3
Spørgeskema før, under og efter	3
MÅL	4
Fælles mål	4
Læringsmål	4
ORGANISERING OG LÆRERENS ROLLE	4
FØR BESØGET	5
UNDER BESØGET	6
EFTER BESØGET	7
BAGGRUNDSVIDEN	8
Uægte og ægte led	8
Leddenes forskellige bevægemuligheder	9
INSPIRATION TIL FLERE ØVELSER	10
Clio online	10
Gyldendal	10

INDLEDNING

Undervisningsforløbet **Led efter led** i udstillingen Under huden består af:

- en video, der introducerer udstillingen Under huden. Som aktiviteterne Mekaniske led, Skelet- og muskelmodel og Er du fleksibel? er en del af.
- en video, der introducerer eleverne for den problemstilling, som de skal arbejde med ved de tre aktiviteter.
- et spørgeskema der skal udfyldes af eleverne før, under og efter besøget på Experimentarium.
- denne lærervejledning.

FORMÅL

I **Led efter led** opnår eleverne en grundlæggende indsigt i sammenhængen mellem led og bevægelse ved at undersøge bevægeapparatet med afsæt i ledmodeller.

Målet med arbejdet er, at eleverne kan vurdere modellernes formål og anvendelighed og derigennem udvikle deres modelleringskompetence.

Bevægelse af led og fysisk træning kan forebygge og behandle mange skader og sygdomme i led. Ledlidelser er et stigende problem i Danmark.

METODE

Undervisningsforløbet **Led efter led** er inspireret af metoden Flipped Learning. Den didaktiske tanke er, at video og spørgsmålene i spørgeskemaet stilladserer elevernes undren, læring og arbejde med de konkrete opgaver før, under og efter besøget. Eleven kan tage fotos og bringe med hjem som data til efterbehandling.

SPØRGESKEMA FØR, UNDER OG EFTER

Som lærer kan man vælge enten at printe spørgeskemaerne eller bruge digitale spørgeskemaer, som eleverne kan besvare via mobilen. De digitale spørgeskemaer kræver, at lærere og elever på skolen har en Google-konto.

Lærere kan i Google-udgaven forholde sig til svarene løbende og på den måde få indblik i elevernes forudsætninger og arbejdsindsats og gå i dialog med dem ud fra dette. Dermed kan undervisningen tilrettelægges med afsæt i elevernes forståelse. Det er muligt at ændre spørgsmålene i Google-skemaet efter det er kopieret fra Experimentariums hjemmeside, så eleverne besvarer andre eller flere spørgsmål.

Du finder vejledning til brugen af Google skemaet på Experimentariums hjemmeside under forløbet.

MÅL

FÆLLES MÅL

7.-9. klasse, biologi

Kompetenceområde: Undersøgelse, 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.

Kompetenceområde: Modellering, Krop og sundhed

- Eleven kan med modeller forklare funktionen af og sammenhængen mellem skelet, muskler, sanser og nervesystem.

Kompetenceområde: Modellering, Modellering i naturfag

- Eleven kan vurdere modellers anvendelighed og begrænsninger
- Eleven kan vælge modeller efter formål.

LÆRINGSMÅL FOR FORLØBET LED EFTER LED

- Eleven kan undersøge, hvordan ægte led i kroppen bevæges og benævne hængsel-, kugle- og drejeled.
- Eleven kan vurdere forskellige led-modellers formål, anvendelighed og begrænsninger.
- Eleven kan med afsæt i en model forklare sammenhængen mellem skelet, muskler og nervesystem ved bevægelser.

ORGANISERING OG LÆRERENS ROLLE

Som lærer er det dig, der står for forløbet før, under og efter besøget på Experimentarium. Som lærer kan du selv medvirke til, at alle elever får noget ud af besøget. Vær selv et godt eksempel ved at være nysgerrig, aktiv, spørgende og interesseret.

Du bør som lærer opholde dig ved de tre aktiviteter Mekaniske led, Skelet- og muskelmodel og Er du fleksibel? i udstillingen Under huden og støtte elevernes selvstændige undersøgelsesproces. Eleverne skal selv undersøge og afprøve modellerne og reflektere over spørgsmålene, men nogle af dem kan have brug for at blive guidet, særligt i brugen af aktiviteten Er du fleksibel?

Det er en fordel at dele eleverne i grupper af tre til fire elever hjemmefra, så disse elever arbejder sammen i forberedelsen og under besøget. Det er vigtigt, at de noterer individuelt i spørgeskemaet.

Der kan være to grupper i gang ved aktiviteterne. Lav evt. en turnsordning for undersøgelserne hjemmefra. Det tager ca. 20 minutter for en gruppe at gennemføre alle tre aktiviteter.

De øvrige grupper kan gå på opdagelse i resten af udstillingen Under huden, mens de venter på at komme til eller få pulsen op på PulsTorvet, udstillingen ved siden af Under huden.

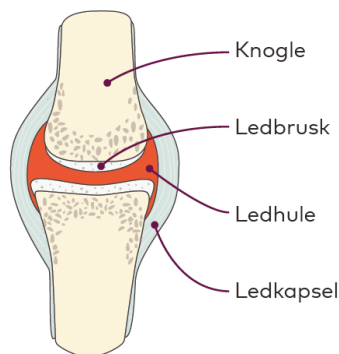
FØR BESØGET

I kan med fordel se den første video sammen i klassen. Videoen introducerer udstillingen Under huden og hjælper eleverne med at forstå, hvilken kontekst de tre aktiviteter optræder i.

I kan også se den anden video sammen. Den introducerer problemstillingen, som eleverne skal arbejde med på Experimentarium.

Eleverne skal have spørgeskemaet uddelt eller tilsendt, afhængigt af om I bruger papir eller Google-skemaet, og have tid til at udfylde før-delen individuelt inden besøget.

Eleverne bør før aktiviteten have kendskab til, hvad modeller er. I forhold til bevægeapparatet er det ikke nødvendigt med megen for forståelse for at kunne lave aktiviteten. Det er dog en forudsætning, at eleverne ved, at et led er forbindelsen mellem to knogler. Det kan fx kortfattet beskrives ud fra nedenstående model.



© Christina Fromberg

Hvordan forskellige ledtyper bevæges, skal eleverne arbejde med på Experimentarium, så det skal ikke gennemgås forinden.

Det kan være en fordel at lade eleverne forberede sig i grupper af tre til fire elever og gennemgå, at de i udstillingen på Experimentarium skal arbejde med forskellige slags ledmodeller, og hvad de viser.

Eleverne skal også vide, at det kan betale sig at være grundig i første del af aktiviteten, for viden herfra skal bruges i den næste del.

UNDER BESØGET

I finder de tre aktiviteter i udstillingen **Under huden** på 1. sal.



Billedet viser de mekaniske led og model af skelet- og muskelmand.

Under besøget kan grupperne benytte opstillingerne på skift. Det giver mulighed for at tale med dem om modellerne undervejs. Der kan være to grupper i gang samtidig: En gruppe ved aktiviteterne Mekaniske led og Skelet- og muskel-modellen og den anden gruppe ved aktiviteten Er du fleksibel?

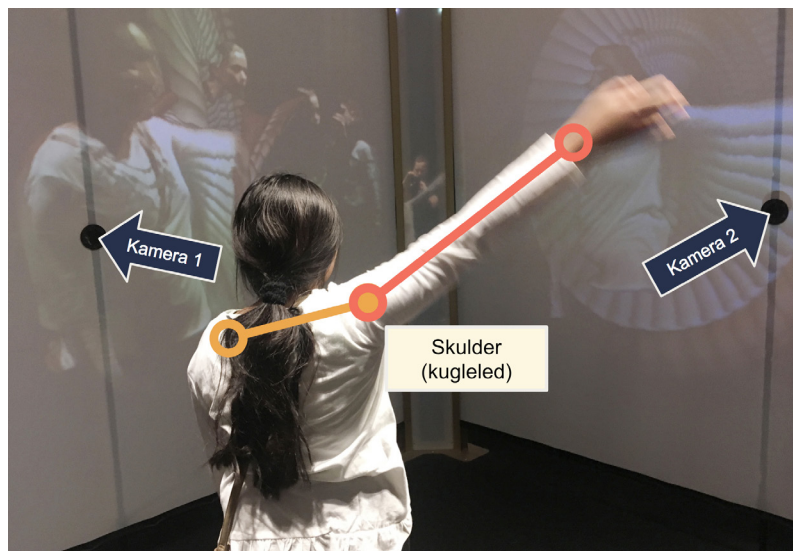
Eleverne skal arbejde med tre forskellige slags modeller af led. Pointen er, at hver model viser noget om led, men udelader andet, da det afhænger af formålet med modellen.

1. Mekaniske led er modeller af tekniske eller mekaniske led, der viser forskellige ledtyper; hængsels-, kugle- og drejeled.

Med modellerne af mekaniske led skal eleverne afprøve de mulige bevægelser ved kugle-, hængsel- og drejeled. Dernæst skal de i spørgeskemaet beskrive, hvad disse modeller kan vise om led, og hvad de ikke viser. Modellernes formål er at vise de mulige bevægelsesretninger for de tre ledtyper.

2. Skelet- og muskelmanden viser en model af et skelet, der viser leddenes placering i menneskekroppen og knoglernes form.

Ved Skelet- og muskelmanden skal eleverne sammenholde de mekaniske led med skelet-modellen og forholde sig til, hvad skelettet kan vise om leddene. Eksempler på hængsels-, kugle- og drejeled er farvemærkede på skeletmodellen. Dernæst skal de ud fra formen på knoglerne prøve at finde flere eksempler på de tre ledtyper.



Billedet viser aktiviteten *Er du fleksibel?*

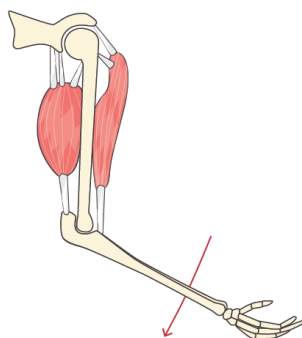
2. Er du fleksibel? Her skal eleverne selv undersøge og konstruere en model af leddenes mulige bevægelser.

Den interaktive væg viser bevægelserne som et mønster. Eleverne skal altså stå foran den interaktive væg og bevæge skulder-, knæ-, hofte-, finger- og albueleddet et af gangen og lægge mærke til, hvilket mønster bevægelsen fremkalder. På den baggrund skal de tage stilling til, hvilken type led det er og notere det i spørgeskemaet.

Ved skulderens kugleled kan mønstret fx blive en cirkel, fordi leddet kan rotere. Ved hængselsleddet i knæet kan mønstret blive en vifte. Disse mønstre er modeller af leddenes mulige bevægelser. Eleverne skal derfor prøve at vise bevægelsen så tydeligt som muligt og fastholde den med fotos. Ved knæets hængselsled er det fx bedst at stå med siden til. Efterfølgende skal de forholde sig til og notere i spørgeskemaet, hvad sidstnævnte model viser og ikke viser om led.

EFTER BESØGET

Efter besøget kan eleverne anvende deres nye forståelse til at skrive en kort forklarende tekst til nedenstående model i spørgeskemaet.



© Christina Fromberg

I plenum kan elever læse deres tekst højt, og i fællesskab kan klassen formulere en præcis og dækkende tekst i et naturfagligt sprog.

Har eleverne fx fået med, hvordan bevægelsen skabes ved sammentrækning af musklen?

Har de benævnt kugleleddet i skulderen og hængselleddet i albuen?
At pilen angiver bevægelsens retning?

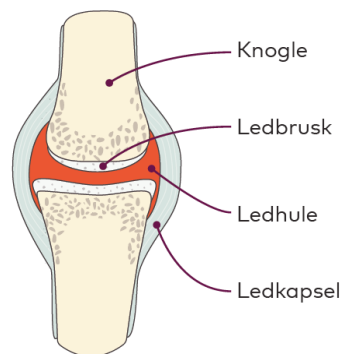
Eleverne kan også fremvise fotos af de to leds bevægelsesmønstre fra Experimentarium som dokumentation for ledtyperne.

På Gigtforeningens hjemmeside findes et træningsprogram til træning af hofte og knæ ved slidgigt. Eleverne kan se videoen "Husk korrekt benstilling" derfra og ud fra deres viden om led komme med en forklaring på, hvorfor den ene benstilling er korrekt ved øvelsen og den anden forkert. Linket er <https://www.gigtforeningen.dk/traening-ved-slidgigt-i-hofte-og-knae/hofte-knae-og-fodstilling/let>

BAGGRUNDSVIDEN

UÆGTE OG ÆGTE LED

Et led er en forbindelse mellem to eller flere knogler. Led inddeles i uægte led og ægte led. Ved uægte led er de to knogler i leddet forbundet af brusk eller bindevæv. De to knogler er altså vokset sammen, og leddet kan kun rokke sig en lille smule. Ved ægte led er de to knogler adskilt af et lille hulrum, som kaldes ledhulen. Hulrummet gør, at de to knogler kan forskydes, hvilket giver mulighed for bevægelse.



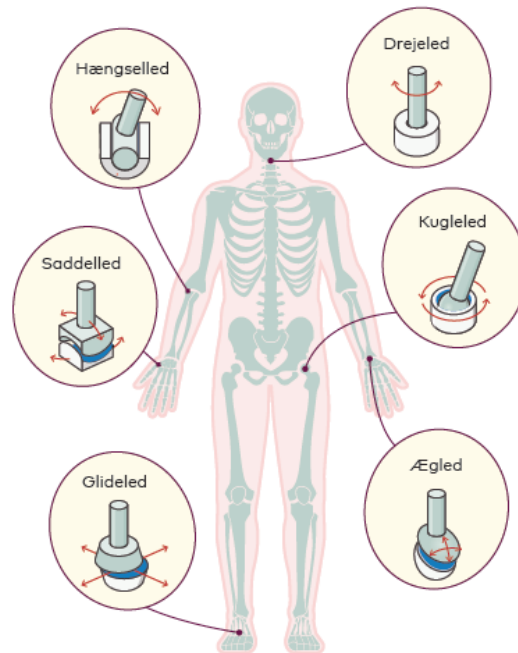
Ægte led © Christina Fromberg

I ægte led mødes to knogleender, der glider mod hinanden. Knoglernes kontaktflader er beklædt med brusk, hvilket giver en lille gnidningsmodstand. I ledhulen er der også ledvæske, som smører leddet og beskytter ledbrusken. Leddet er omgivet af en ledkapsel, hvor ledvæsken bliver dannet. Udover ledkapslen er leddet oftest forstærket af ledbånd, sener og muskler, der både stabiliserer leddet og skaber bevægelsen.

I ægte led kan der foregå store bevægelser. Hvor stor en bevægelse og i hvilke retninger afhænger af formen på de knogler, der danner leddet. Der er altså en tæt sammenhæng mellem knoglernes form og leddets funktion.

LEDDENES FORSKELLIGE BEVÆGEMULIGHEDER

Leddene forskellige bevægemuligheder kan man beskrive ved hjælp af akser. Bevægelserne kan foregå omkring 0-3 akser. Ud fra denne tænkning kan man sammenligne kroppens led med tekniske eller mekaniske led og kategorisere dem i seks forskellige typer. Det er en forenkling, da hvert led har en unik form, og der sker også en glidning i leddet ved bevægelsen. Kategoriseringen kan dog bruges til at tydeliggøre sammenhængen mellem formen og de mulige bevægelser.



Kroppens led © Christina Fromberg

I led med nul akser kan knogleenderne kun glide i forhold til hinanden. Man kalder denne ledtype for glideled. Leddene mellem fodrodsknoglerne er eksempler på glideled.

Der findes to forskellige ledtyper med bevægelse om én akse. Det ene er hængselled, hvor et ledhoved i en fordybet ledsål giver mulighed for at bøje og strække leddet. Fingerled er eksempler på hængselled. Den anden ledtype med én akse er drejeled. Ledhovedet er her cylinderformet og drejer om en lodret akse. I albuen er der både et hængselled og et drejeled. Det kalder man derfor et sammensat led. Hængselledet gør, at armen kan bøjes og strækkes, mens drejeledet gør, at underarmen kan vendes.

Et sadelled kan bevæges om to akser. Tommelfingerens rodled er et eksempel på et sadelled. Tommelfingeren kan derfor bevæge sig i plan med hånden, men også vinkelret derpå.

Ægled kan ligeledes bevæges om to akser. Håndleddet er et eksempel på et ægled. Hånden kan vippe frem og tilbage, men også vinkelret derpå til siderne. Bevægelsen til siden er dog begrænset, hvilket er typisk for et ægled.

Endelig er der led, der kan bevæges om tre akser. Kugleled som skulderleddet og hofterleddet er eksempler på dette.

Leddene er således skabt til bevægelse, og i et sundhedsperspektiv er det vigtigt at være fysisk aktiv og at bevæge dem. Fysisk aktivitet styrker musklerne omkring leddet, og stærke muskler omkring leddet er med til at stabilisere og aflaste det. Hvis leddet ikke er stabiliseret, kan det blive belastet uhensigtsmæssigt, og det kan være medvirkende årsag til skader og sygdommen slidgigt, hvor brusken i leddet gradvist bliver nedbrudt. Forskning tyder på, at bruskkvaliteten kan forbedres ved træning, så det er også vigtigt at træne, selvom man har slidgigt.

INSPIRATION TIL FLERE ØVELSER

CLIO ONLINE

NaturTeknologifaget: Sener og led

<https://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/emner/mennesket/kroppen/sener-og-led/>

Biologifaget: Led og ledbånd

<https://www.clionline.dk/biologifaget/emner/krop/kroppen/led-og-ledbaand/>

Biologifaget: Bevægeapparatet

https://www.clionline.dk/biologifaget/forloeb/show-unitplan/?unit_plan=d513492d-8a19-4830-8cd-ac079cfe4eb0&cHash=466f700ddee57c37d6800a151a7d3735

GYLDENDAL

Biologi: Led

http://biologi.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Menneske_og_sundhed/Hjerte_kredsloeb_traening/Forloebet/Led.aspx