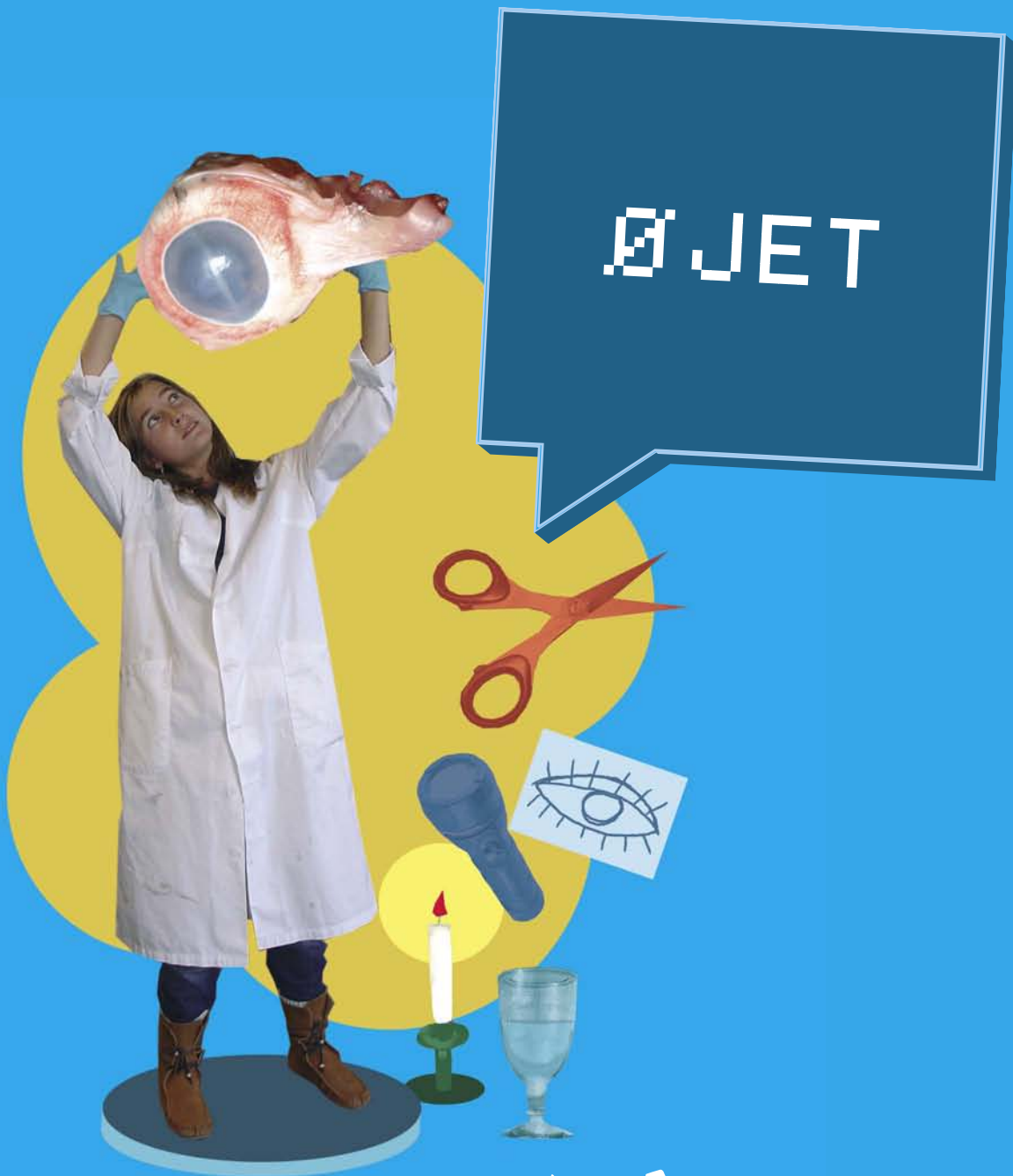


Xcitors



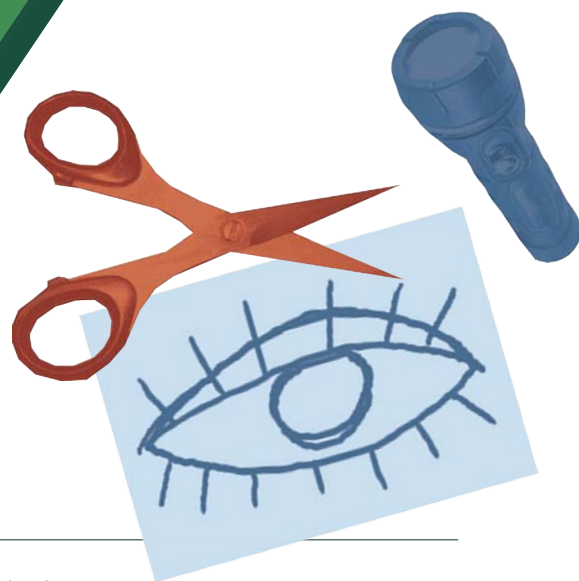
INTRODUKTION

Denne vejledning guider igennem en øjedissektion og er målrettet 7.klassetrin. I vejledningen er der en beskrivelse af øjets forskellige dele og funktioner samt forslag til, hvordan eleven kan lave en dissektion og formidle pointerne. Materialet er udviklet til brug i projektet "Xcitors", men kan også bruges af andre, der arbejder med at formidle i naturfagene.

"Øjet" er en del af en serie på foreløbig 6 emner, hvortil der også er et materiale kaldet 'Tips og tricks for Xcitors' med gode formidlingsråd og en lærervejledning. Xcitors undervisningsmaterialet kan frit downloades på xcitors.dk eller på experimentarium.dk og bruges i undervisningen.

ØJET

| Indhold | side |
|-----------------------------|------|
| 1 Præsentation af øjet | 3 |
| 2 Hvad ser øjet? | 4 |
| 3 Øjet udefra | 6 |
| 4 Hornhinden | 8 |
| 5 Regnbuehinden | 10 |
| 6 Linsen | 12 |
| 7 Glaslegemet | 14 |
| 8 Nethinden | 16 |
| 9 Øjets bagvæg | 18 |
| 10 Afrunding | 20 |
| 11 Egne noter | |
| 12 Disposition & huskeliste | 22 |



1

PRÆSENTATION AF ØJET

Der er nogle praktiske ting, det er smart at ordne, inden du møder dit publikum. Skyl øjet, og se om du har alle de ting, du skal bruge:

- Skalpel
- Saks
- Pincet
- Spækbræt
- Lommelygte
- Vinglas
- Stearinlys
- Billede af øjet
- Balje med vand
- Griseøje

- Forbered hvad du vil sige, inden du går i gang. Brug evt. oversigten bagerst i vejledningen.

- Hvis I er to, som formidler sammen, er det vigtigt, at I har aftalt, hvem der siger hvad.

Start med at præsentere griseøjet for dit publikum. Lad dem røre ved det. Snak med dem om, hvad de kan se. Stil gerne spørgsmål. Mange synes sikkert, at det er lidt ulækkert. Det er vigtigt ikke at skræmme dem væk.

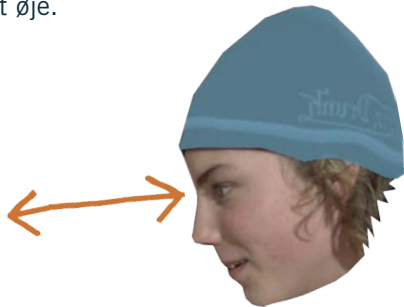
Du kan for eksempel fortælle publikum, at det man forestiller sig, tit er mere ulækkert, end det, der egentlig sker. Derfor er det bedre at kigge på end at kigge væk. Vis din egen interesse, mens du fortæller. Interessen smitter og får mange til at glemme det, hvis de synes, det er ulækkert.

Fortæl hvad publikum vil komme til at opleve, og hvad du vil vise dem.



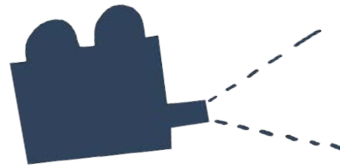
Fakta

Inde bagest i øjet sidder nethinden. Den registrerer lys. Når du ser noget, fx det papir du sidder med i hånden nu, så er det fordi lyset skinner på papiret. Lyset på papiret bliver reflekteret i alle mulige retninger, og noget af det rammer dit øje.

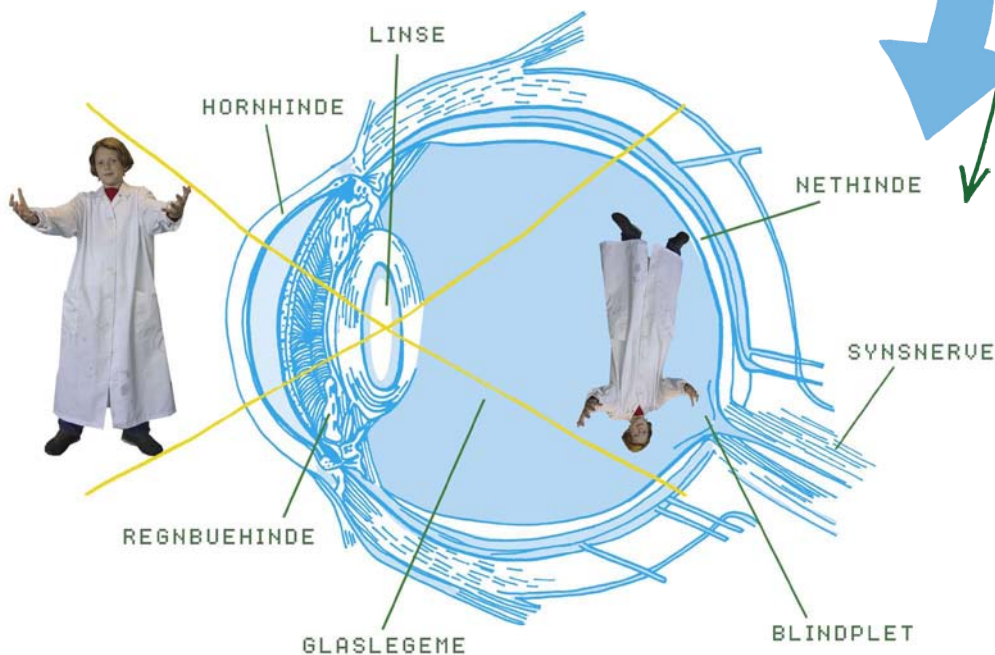


Øjet er indrettet, så det fokuserer lysstrålerne fra papiret, så de danner et billede af papiret på din nethinde. Nethinden mærker billedet, og sender det op til hjernen. Meget af øjets opbygning kan forklares ud fra den historie. Øjets linse vender billeder på hovedet (læs mere under "Linsen").

Øjet er indrettet, så hornhinde, pupil og glaslegeme fokuserer lysstrålerne, så de kan danne et skarpt billede på nethinden bagerst i øjet. Nethinden indeholder sanseceller, der registrerer lyset og sender signaler til hjernen. Nu ser du.



Billeddannelsen i øjet kan sammenlignes med, hvordan billeder bliver lavet i biografen: Billederne på filmen bliver gennemlyst af en kraftig lampe. Forrest i filmfremviseren sidder en linse, der fokuserer lyset og skaber et billede på filmrørredet.

BILLEDDANNELSE I ØJET

DET KAN DU GØRE

- Tænd et stearinlys. Tag et vinglas med vand og stil det 20-30 cm fra lyset. Bevæg et stykke pap frem og til bage, indtil du finder det sted, hvor der kommer et lille billede af flammen fra lyset på pappet.



POINTER

Øjet ser lys.

Bagest i øjet kommer et lille billede af det vi ser. Det billede registrerer øjet og sender besked til hjernen.



IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

1. Snak, om det I ser.
2. Hvad kender I til øjet?
3. Hvilke historier har I om øjet og synet?

Fakta

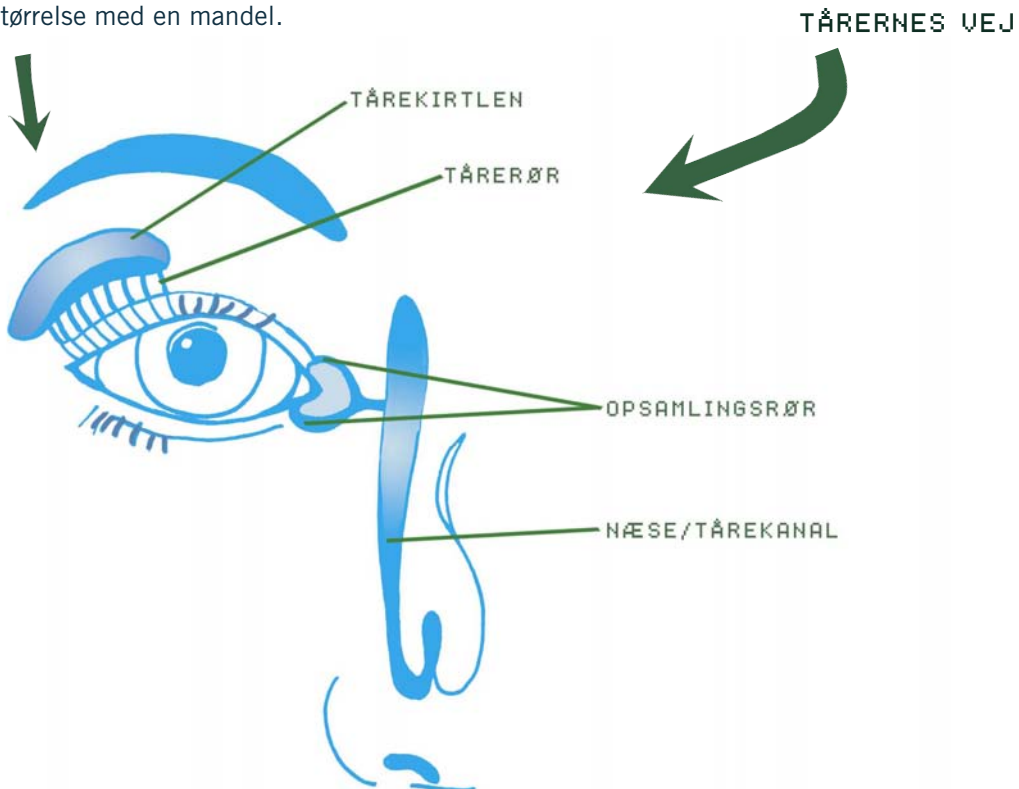
Øjet ligger i øjenhulen, godt pakket ind i fedt, for det er vigtigt, at det ikke ligger og ryster rundt. Rundt om øjet sidder øjenlågene.

De har vipper, der holder skidt og møg væk. Samtidig spreder øjenlågene et tyndt lag af tåre-væske ud over øjet. Tårene består af vand og fedt. De holder øjets forside våd og glat, så øjenlågene glider let over øjet, og så støv og skidt vaskes bort.

Tårene løber ud af øjet gennem en kanal, der ligger ved den lyserøde forhøjning i øjenkrogen. Herfra løber tårene med til næsehulen. Det er grunden til, at man snøfter, når man græder. Tårene dannes af tårekirtlen, der ligger over øjet, omtrent bag yderkanten af øjenbrynene. Den er på størrelse med en mandel.

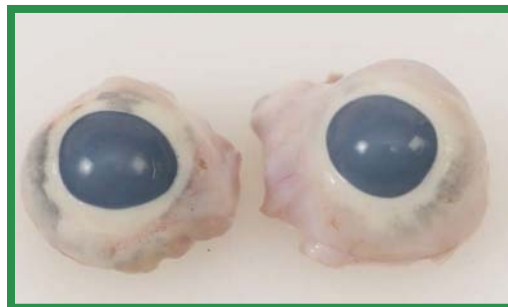


Øjets bevægelser bliver styret af seks muskler, der sidder rundt om hvert øje. Hvis man skeler, er det, fordi nogle af musklerne fungerer dårligt. Synsnerven sidder bag på øjet og sender besked om de billeder, øjet ser, op til hjernen. Synsnerven minder mest af alt om en ledning.



DET KAN DU GØRE

- Vis fedt, muskler og synsnerve til dit publikum.



Synsnerven



POINTER

Øjet ligger i øjenhulen pakket ind i fedt, der beskytter øjet mod rystelser.

Tårene holder øjet rent og glat.

Øjets bevægelser bliver styret af muskler, der sidder rundt om

Bag øjet sidder synsnerven. Den sender billeder op til hjernen.

IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

1. Snak, om det I ser.
2. Kan I genkende fedt og muskler (kød) på griseøjet fra kød hjemme i køleskabet?

Fakta

Hvis du følger lysets vej ind gennem øjet, støder du først på hornhinden. Hornhinden dækker den forreste, mest krumme del af øjets forside. Hvis du kigger på en kammerats øje fra siden, ser du hornhinden som en helt klar bule på øjet.

Hornhinden har to vigtige funktioner. Den beskytter øjet, og den fokuserer lyset, så der bliver dannet et billede på nethinden. Hvis du får en ridse i hornhinden (fx fordi du får sand i øjet), gør det meget ondt, men ridsen heler hurtigt. Der kan dog komme ar på hornhinden, især efter dybere ridser. Hvis arret ligger i synsfeltet, dvs. ud for pupillen, generer det og giver et sløret syn.

På det øje, du dissekerer, er hornhinden sikkert blevet uklar. Det er, fordi grisen har været død i nogle dage. Mens du lever, bliver der hele tiden pumpet vand gennem hornhinden, for at holde den klar. Når man dør, holder det op, og hornhinden bliver uklar. Et gammelt husmorråd siger, at hvis du køber fisk, skal du se på øjnene - er de klare, er fisken frisk - ellers ikke.



Bag hornhinden er der et lille rum, som er fyldt med en væske - kammervæsken. Det er en hel klar væske, der forsyner hornhinden med næring. Man kan sige, at den er en form for blod, men da der skal kunne komme lys igennem øjet og ind på nethinden, er det ikke praktisk at have almindeligt blod i øjet. Det kan lyset ikke trænge igennem. Kammervæsken laves i øjet lige bag regnbuehinden.



1
Skær snit i hornhinden

DET KAN DU GØRE

- Start med at se på øjet udefra.
- Lav et lille snit, og klip hornhinden af. Tag fat i øjet uden at klemme for hårdt. Med skalpellen skærer du en ridse, hvor det hvide begynder. Når du får hul, løber kammervæsken ud. Den er sikkert lidt grumset, fordi der let kommer lidt af regnbuehinden med (se næste afsnit).
- Tag fat i hornhinden med pincetten, og klip den af med saksen.
- Når du har løsnet hornhinden helt, kan du mærke, hvor stærk den er ved at stikke din tommelfingerne ned i den. Lad publikum gøre det samme. Hvis de synes, det er ulækkert, kan du forklare, at hornhinden mest består af vand.



Klip hornhinden af



Frigør hornhinden

IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

1. Snak, om det I ser.
2. Hvilke forskelle kan I se mellem grisens hornhinde og sidemandens hornhinde?
3. Du kan evt. snakke om kammervæsken, når den kommer ud.
4. Har nogen prøvet at få noget i øjet? Hvordan føles det?

POINTER

Hornhinden er sej og beskytter øjet.

Hornhinden hjælper med at fokusere lyset, så der kommer et billede på nethinden.

Kammervæske er øjets næring.

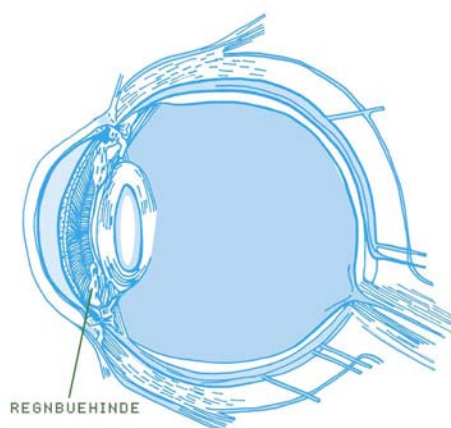
Fakta

Bag hornhinden ser du regnbuehinden eller iris, som den også kaldes. Det er regnbuehinden, der giver øjenfarven. Øjenfarven bestemmes af kromosomerne, dvs. arveanlæggene hos forældrene. Alle børn fødes med blå eller grå øjne, fordi barnet endnu ikke har dannet pigment i regnbuehinden. Regnbuehinden omslutter pupillen, der er det vindue i øjet, som lyset bevæger sig igennem.

Når pupillen ser sort ud, er det fordi, der er mørkt inde i øjet. Regnbuehinden styrer, hvor meget lys der kommer ind.

I stærkt lys er pupillen lille og i mørke er den stor. En lille pupil lukker kun lidt lys ind og en stor pupil lukker mere lys ind. Det er sådan øjet styrer den mængde lys, der kommer ind.

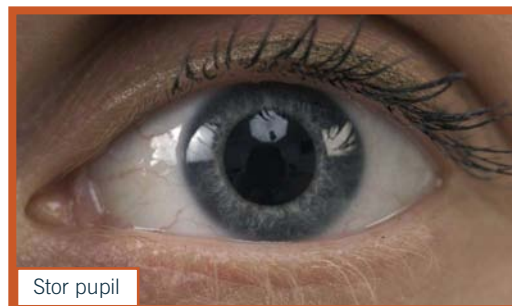
Hvis du har prøvet at komme fra mørke ud i skarpt lys - eller omvendt - har du sikkert oplevet, at det er svært at se i begyndelsen. Det er fordi regnbuehinden først skal trække sig sammen eller slappe af, så lysmængden bliver passende.



Lommelygte forsøg

DET KAN DU GØRE

- Vis at pupillen er et hul i regnbuehinden.
- Lys ind i øjet med en lommelygte og se, hvordan regnbuehinden henholdsvis trækker sig sammen eller slapper af for at gøre pupillen lille eller stor.



IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

1. Snak, om det I ser.
2. Hvordan ser I, hvis det hurtigt bliver lyst eller mørkt?
3. Hvordan er grisens øjenfarve i forhold til publikums?

POINTER

Lyset går gennem pupillen ind i øjet.

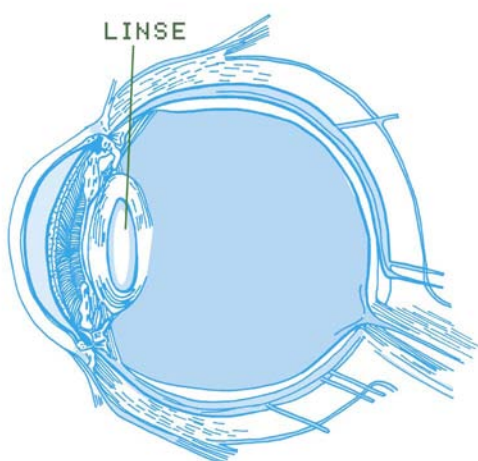
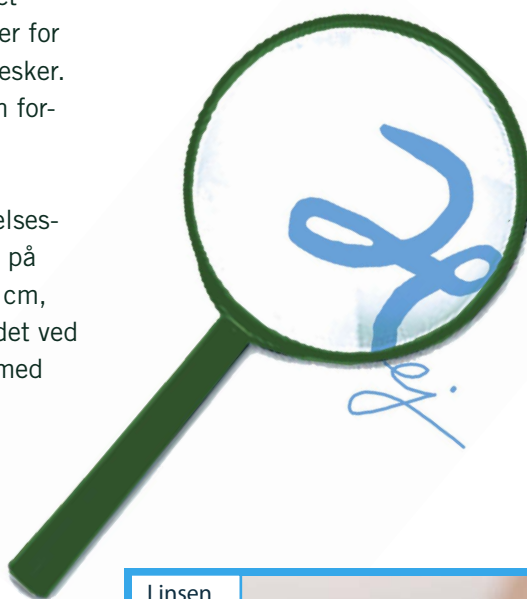
Regnbuehinden styrer, hvor meget lys der kommer ind i øjet. Der må hverken komme for meget eller for lidt lys ind.

Fakta

Bag regnbuehinden sidder linsen. Den bruger du til at fokusere med. I kanten af linsen sidder nogle små tråde og muskler hele vejen rundt. De kan ændre linsens krumning og derved stille billedet skarpt på nethinden. Hvis du er nærsynet eller langsynet, er det fordi linsen har svært ved at fokusere billedet på nethinden. Det kan være, fordi linsen er for stiv. Det er den tit hos ældre mennesker. Det kan også være, fordi øjet har en forkert form.

Linsen i øjet minder om et forstørrelsesglas. Hvis du kigger gennem linsen på noget, der er tættere på end et par cm, bliver det forstørret. Du kan prøve det ved at lægge linsen på et stykke papir med tekst.

Hvis du kigger gennem linsen på ting, der er længere væk, vender billedet på hovedet. Det gør det også inde i øjet. Hjernens har bare vænnet sig til at se ting på hovedet. Derfor bemærker du det ikke. Hvis du kigger gennem et forstørrelsesglas på noget, der er langt væk, vender billedet også på hovedet.



Forstørrelse

Linsen som forstørrelsesglas

DET KAN DU GØRE

- Tag linsen ud, og vis, at den vender billedet på hovedet og kan bruges som forstørrelsesglas.
- Du kan prøve det samme med et almindeligt forstørrelsesglas.
- Lav forsøget med linsen fra øjet, og vis, at et billede vendes på hovedet.
- Sammenlign linsen med et forstørrelsesglas.

POINTER

Linsen bruges til at stille billedet på nethinden skarpt.

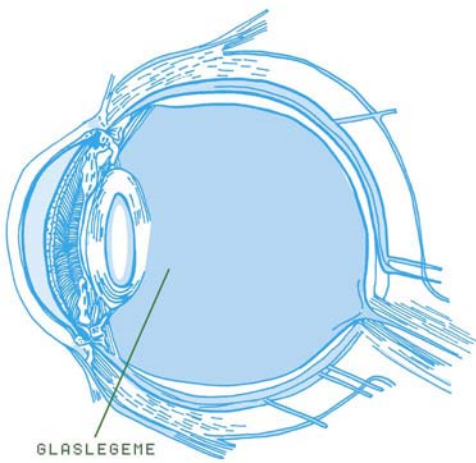
IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

1. Snak om det, I ser.
2. Bruger du briller, eller kender du nogen der gør?
3. Hvorfor bruger de briller?
4. Hvorfor er man nærsynet eller langsynet?



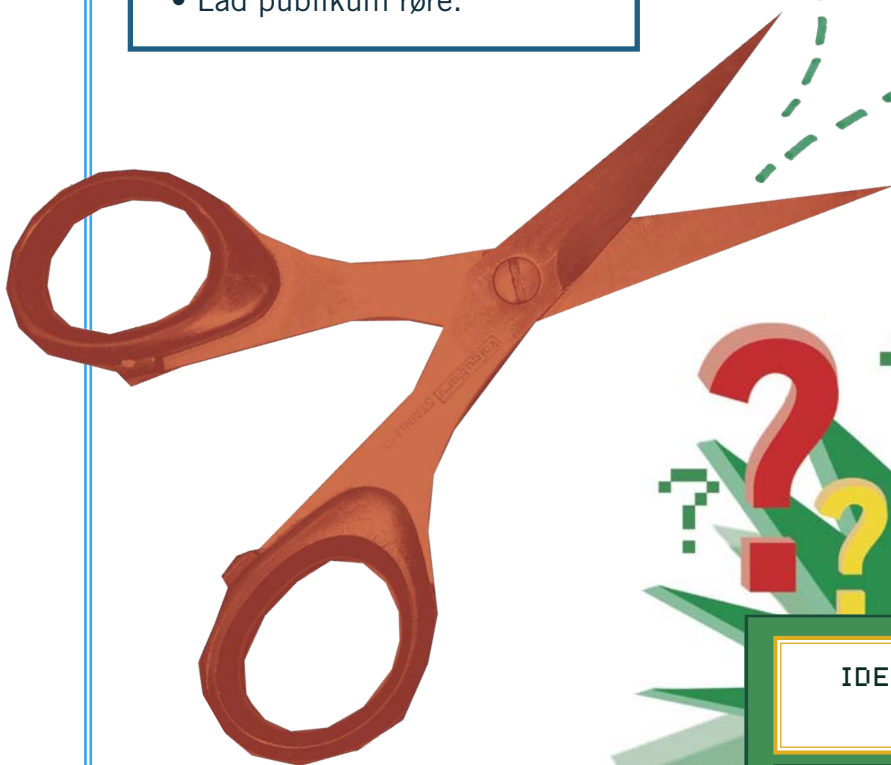
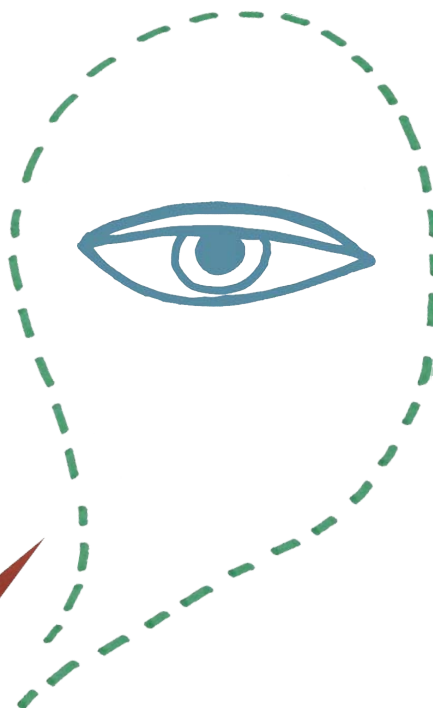
Fakta

Bag linsen sidder glaslegemet. Det er en vandmandagtig klump, der består af ca. 99% vand. Glaslegemet holder øjet udspilet og nethinden fast på øjets bagside. Glaslegemet er, som navnet antyder, helt gennemsigtigt.



DET KAN DU GØRE

- Du kan tage glaslegemet ud. Du skal klippe hullet fra linsen større og tage fat om øjet bagfra, så kan glaslegemet presses ud. Måske sidder resterne af regnbuehinden fast på glaslegemet. Det kan du se som en sort ring.
- Lad publikum røre.



POINTER

Glaslegemet er helt klart, så lyset kan komme igennem.

Glaslegemet holder øjet udspilet og nethinden på plads.

IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

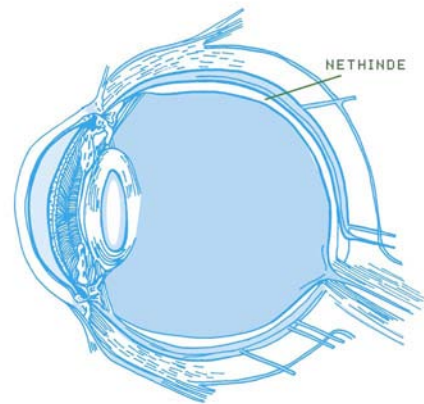
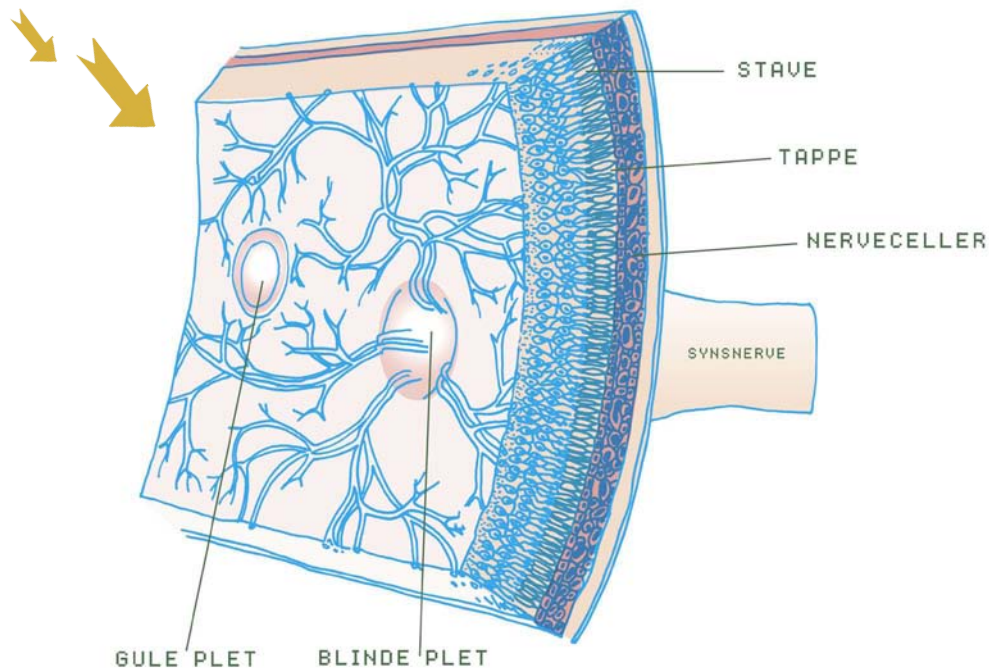
1. Snak om det, I ser.
2. Hvordan føles glaslegemet?
3. Hvad minder det om?

Fakta

Ved øjets bagvæg sidder nethinden. Det er den, der "ser". Den består hovedsagelig af nerveceller, der registrerer lys. Nogle registrerer lysstyrken. De hedder "stave". Andre registrerer lysets farver. De hedder "tappe". Måske har du set fotografier, hvor folk har røde pupiller. Det er fordi blitzen på kameraet er så kraftig, at den lyser hele øjet op, så du kan se blodet i nethinden.

Hvis du kigger ind i øjet nu, ser du nethinden som en grå klat. Måske er der lidt blod tilbage i nogle af blodårerne. Nethinden hænger fast på bagvæggen i et lille område. Ellers ligger den løst (når øjet er helt, bliver den holdt fast af glaslegemet).

Lige hvor nethinden sidder fast, er der ingen synsceller. Man kalder det "den blinde plet", fordi øjet er blindt lige der. Det har hjernen vænnet sig til, så derfor lægger du ikke mærke til det. På ydersiden af øjet, der hvor nethinden sidder fast på bagvæggen, sidder synsnerven, der går op til hjernen.

**UDSNIT AF ØJETS
NETHINDE**

DET KAN DU GØRE

- Du kan lade publikum kigge ind i øjet og se, hvor dan nethinden ser ud. Måske er der lidt blod tilbage i nogle af blodårerne.
- Hvis du klipper øjet en smule op, kan du krænge det op og vise nethinden og øjets bagvæg.
- Vis, at nethinden hænger fast på bagvæggen i et lille område og ellers ligger løst.
- Du kan også vise, at synsnerven starter, der hvor nethinden sidder fast.



Her sidder nethinden fast

IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

1. Snak, om det I ser.
2. Har I set, at man kan få røde øjne på fotos? Hvorfor får man det?
3. Har I hørt om den blinde plet? Hvad er det?

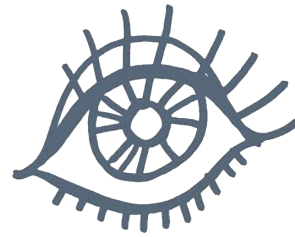
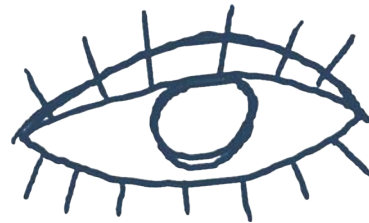
POINTER

Der kommer et billede på nethinden, af det du ser.

Nethinden registrerer billedet og sender besked til hjernen.

Fakta

Bag nethinden er menneskets (og grisens) øje helt sort. Sort er en farve, der er god til at holde på lyset, så det ikke bliver reflekteret. Den sorte farve gør, at du er god til at se skarpt. Hos nogle dyr er øjets bagside ikke sort. Hos katte er den fx gul. Det kan du se, fx hvis en bil lyser en kat i øjnene om natten. I kattens øje bliver lyset reflekteret fra øjets bagvæg, så lyset går gennem nethinden to gange. På den måde genbruger katten lyset og udnytter det bedre. Katte ser bedre i mørke end mennesker gør, til gengæld ser de ikke så skarpt. Katte bruger knurhår til at mærke deres bytte, når de er helt tæt på.



DET KAN DU GØRE

- Du kan vise den sorte farve på øjets bagvæg.

POINTER

Den sorte farve på øjets bagvæg holder på lyset og hjælper øjet med at se skarpt.

IDEER TIL SPØRGSMÅL & SANTALER

1. Snak, om det I ser.
2. Hvorfor er en kat god til at se i mørke?
3. Kan man se, hvis der ikke er noget lys overheadet?
Hvorfor?



DET KAN DU GØRE

- Når du har lavet en gennemgang af lysets vej gennem øjet, kan du slutte af med at samle øjet igen, mens du gentager de faglige pointer.

Øjet som samlesæt

**Oprydning**

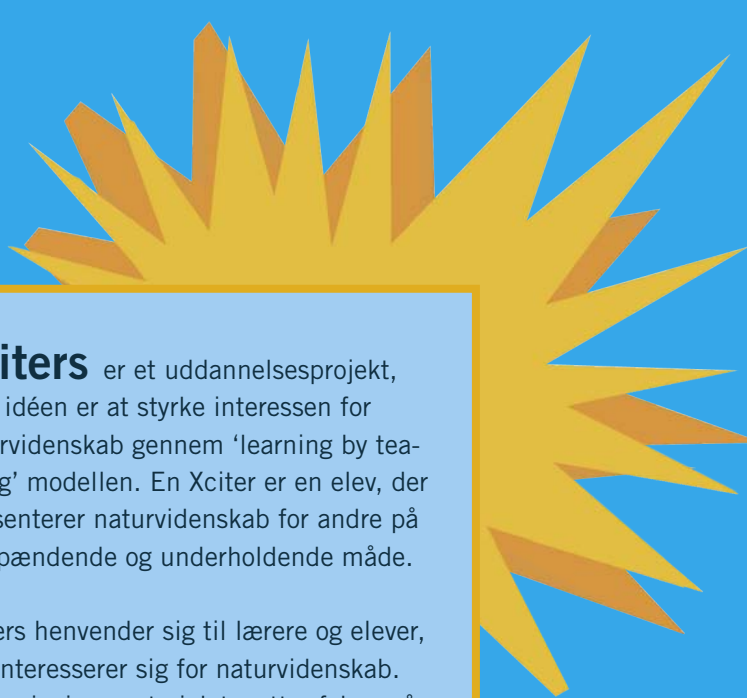
Når du er færdig med øjnene, mangler du kun oprydningen. Put øjet og de afskårne dele i en solid pose, bind knude på og smid posen ud. Vask alle de andre ting grundigt af med sæbe og varmt vand og stil dem på plads. Vask til sidst dine hænder grundigt.



| POINTE | DET KAN DU GØRE | IDEER TIL SAMTALE |
|---|--|---|
| PRÆSENTATION AF ØJET | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Lad publikum røre. Hvad skal der ske? | |
| HVAD SER ØJET? | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Øjet ser lys. Bagerst i øjet kommer et billede af det, vi ser. | <ul style="list-style-type: none"> Forsøg med stearinlys og glas | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det I ser. Hvad ved I om øjet? Hvad ved I om øjet og synet? |
| ØJET SET UDEFRA | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Øjet ligger i øjenhulen Tårer holder øjet rent og glat. Muskler bevæger øjet. Synsnerven sender syn til hjernen. | <ul style="list-style-type: none"> Vis fedt, muskler og synsnerve til dit publikum. | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det, I ser. |
| HORNHINDEN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Hornhinden beskytter øjet Hornhinden hjælper med at fokusere lyset til et billede | <ul style="list-style-type: none"> Se på øjet udefra. Lav et lille snit, klip hornhinden af Rør ved hornhinden | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det, I ser. Forskel til publikums hornhinde Kammervæsken. Har I haft noget i øjet? |
| REGNBUEHINDEN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Lyset går igennem pupillen ind i øjet. Regnbuehinden styrer mængden. | <ul style="list-style-type: none"> Vis hul i regnbuehinden. Lys med en lommelygte ind i øjet. | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det, I ser. Syn i lys og mørke. Grisens og publikums øjenfarve. |
| LINSEN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Linsen stiller billedet skarpt. Den fungerer som forstørrelsesglas | <ul style="list-style-type: none"> Tag linsen ud. Vis at linsen vender billedet på hovedet. Sammenlign med forstørrelsesglas | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det, I ser Briller Nærsyn og langsyn |
| GLASLEGEMET | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Glaslegemet er klart, så lyset kan komme igennem. Glaslegemet holder øjet udspilet og nethinden på plads. | <ul style="list-style-type: none"> Tag glaslegemet ud Lad publikum røre | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det, I ser Hvordan føles glaslegemet? Hvad minder det om? |
| NETHINDEN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Det, som vi ser, danner et billede på nethinden. Nethinden registrerer lys. | <ul style="list-style-type: none"> Kig ind i øjet Klip op og vis nethinden Vis hvordan den hænger fast Vis nervebanerne. | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det, I ser Røde øjne på fotos Den blinde plet |
| ØJETS BAGVÆG | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Sort farve i øjets bagvæg holder på lyset og hjælper med at se skarpt | <ul style="list-style-type: none"> Vis den sorte farve | <ul style="list-style-type: none"> Snak om det, I ser Katteøjne Kan man se uden lys? |
| AFRUNDING | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Saml øjet igen Gentag de vigtigste pointer | <ul style="list-style-type: none"> Hvad syntes I om demoen? Var der noget som overraskede? |

DISPOSITION & HUSKELISTE

| POINTE | DET KAN JEG GØRE | IDEER TIL SAMTALE |
|----------------------|------------------|-------------------|
| PRÆSENTATION AF ØJET | | |
| | | |
| HVAD SER ØJET? | | |
| | | |
| ØJET SET UDEFRA | | |
| | | |
| HORNHINDEN | | |
| | | |
| REGNBUEHINDEN | | |
| | | |
| LINSEN | | |
| | | |
| GLASLEGEMET | | |
| | | |
| NETHINDEN | | |
| | | |
| ØJETS BAGVÆG | | |
| | | |
| AFRUNDING | | |
| | | |



Xcitors er et uddannelsesprojekt, hvor idéen er at styrke interessen for naturvidenskab gennem 'learning by teaching' modellen. En Xciter er en elev, der præsenterer naturvidenskab for andre på en spændende og underholdende måde.

Xcitors henvender sig til lærere og elever, der interesserer sig for naturvidenskab. Undervisningsmaterialet sætter fokus på naturvidenskab og formidling.

Xcitors er finansieret af Egmont Fonden.



Experimentarium®