

## Lærerens vejledning: Pupillens refleks

Ca. 15 minutter.

### Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten hører til delafsnittet *Sådan virker dine øjne* fra afsnittet *Synssansen* i projektet *Hjernen og sanserne*. Gennem aktiviteten demonstreres pupillens evne til at trække sig sammen eller bliver udspilet for at justere lysindfaldet. Eleven får her mulighed for at undersøge sine egne pupiller i forskellige lysforhold.

Målet med aktiviteten lyder:

- At eleverne skal opnå en forståelse af pupillens funktion.

### Hvad skal der bruges?

Et spejl og en lyskilde (f.eks. lommelygte på telefonen).

### Hvordan udføres aktiviteten?

Eleven har et spejl foran sig. Nu udføres 3 øvelser, og eleven skriver ned, hvad der sker med pupillerne.

1. Eleven holder sig for øjnene i et minut. Øjnene åbnes. Hvad sker der med pupillerne og hvorfor?
2. Eleven fører forsigtigt lyskilden ud for det ene øje (pas på med at lyse direkte ind i øjet). Hvad sker der med pupillerne og hvorfor?
3. Eleven holder sig for det ene øje. Hvad sker der med den anden pupil, som der ikke holdes for og hvorfor?

### Efter aktiviteten:

- Diskutér hvad pupillens funktion er samt resultatet for hver øvelse i plenum.

#### Svar:

1. Pupillerne bliver **mindre**, når øjnene **åbnes**. Dette skyldes, at pupillerne har været store for at få nok lys ind, mens øjnene var i mørke. Nu hvor de får lys igen, tilpasser pupillerne sig og bliver mindre, så der ikke kommer for meget lys ind.
2. Begge pupiller bliver **mindre**, når lyskilden er tæt ved det ene øje. Dette skyldes, at pupillerne tilpasser sig den øgede lysmængde for at beskytte øjet mod for meget lys.
3. Den anden pupil bliver en **smule større**. Dette skyldes, at pupillerne er synkroniserede – når den ene er i mørke og dermed forsøger at blive større, så vil begge pupiller øge størrelsen. Dog er den anden pupil stadig i lys, og derfor øger størrelsen ikke nær så meget, som hvis begge pupiller var i mørke.

## Lærerens vejledning: *Den blinde plet*

Ca. 15 minutter.

### Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten hører til delafsnittet *Sådan virker dine øjne* fra afsnittet *Synssansen* i projektet *Hjernen og sanserne*. Gennem aktiviteten får eleven indblik i, hvordan elevens eget øje virker ved at demonstrere det område i øjet, som ikke kan se noget – nemlig den blinde plet. Herved får eleven også viden om synsnerven og synscellerne.

Målet med aktiviteten lyder:

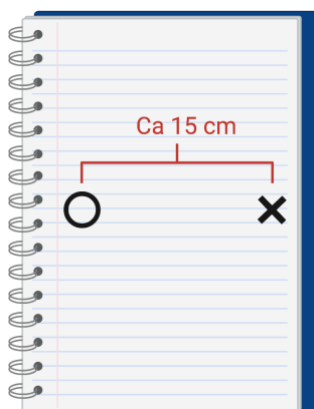
- At eleverne skal opnå en forståelse for øjets opbygning, herunder den blinde plet, synsceller, og synsnerven.

### Hvad skal der bruges?

En blyant og et papir per elev.

### Hvordan udføres aktiviteten?

Eleven tegner en cirkel og et kryds på et stykke A4-papir med ca. 15 cm mellemrum. Tegningen holdes nu op foran ansigtet (ca. 15-20 cm fra ansigtet). Placér den ene hånd foran venstre øje og fokuser på cirklen til venstre med det højre øje. Ved at flytte tegningen lidt frem/tilbage eller fra side til side, mens der fokuseres på cirklen, forsvinder krydset pludselig. Dette sker, idet krydset vinkles således, at det rammer det blinde punkt.



### Før/efter aktiviteten:

Det er en god idé samlet at gennemgå, hvorfor det er, at man ikke kan se noget ved den blinde plet.

Begrundelse: Den blinde plet er det område, hvor synsnerven sidder inde bag øjeæblet. Synsnerven har til opgave at sende informationer fra øjets synsceller til hjernen, som derved skaber det samlede synsindtryk.

Netop der hvor synsnerven kobles til øjet, er der ingen synsceller til stede. Derfor kan hjernen ikke modtage informationer om, hvad øjet netop ser fra denne vinkel. Hjernen er normalt så smart, at den "gætter" på, hvad der er. Det samme gør den, når krydset forsvinder på tegningen. Da hjernen ikke kan se krydset, gætter den på, at der ikke er noget kryds. Derfor ligner det, at der ikke er noget kryds på tegningen.

## Lærerens vejledning: *Øjets linse spejler og drejer billedet*

Ca. 15 minutter.

### Hvad er formålet med aktiviteten?

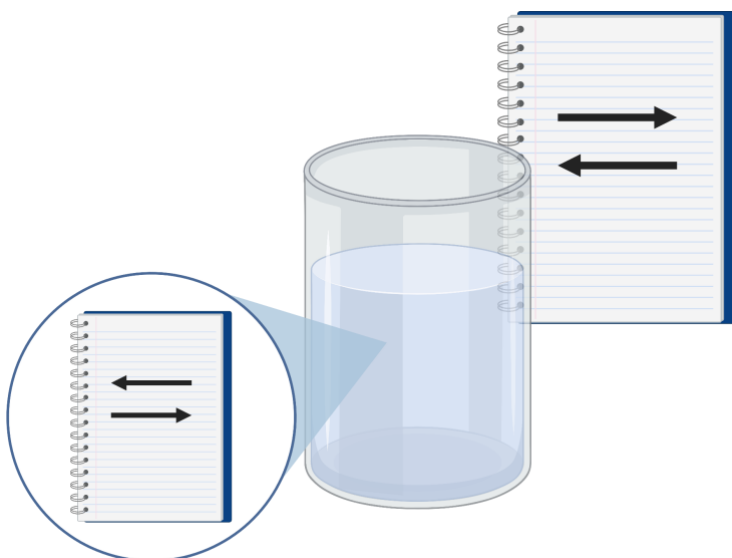
Aktiviteten hører til delafsnittene *Billedet spejles og vendes i dine øjne!* og *Sådan virker dine øjne* fra afsnittet *Synssansen* i projektet *Hjernen og sanserne*. I aktiviteten opstilles en fysisk model i form af et glas med vand, som demonstrerer, hvorledes et motiv spejles og drejes, når lyset fra motivet passerer gennem linsen og føres op på nethinden.

Målene med aktiviteten lyder:

- At eleverne gennem en fysisk model skal opnå en forståelse for linsens funktioner – herunder at få lyset til at ramme nethinden.
- At eleverne skal erkende, at selvom hjernen modtager motivet spejlet og drejet, så vender hjernen det automatisk om til den rette vej igen.
- At eleverne skal opnå viden om spejlinger og drejninger.

### Hvad skal der bruges?

Grupper af 2-3 elever. Et gennemsigtigt glas. Vand. En tegning med to pile pegende i hver sin retning (se nedenfor).



## Hvordan udføres aktiviteten?

Eleven tegner de to pile på et stykke papir og placerer tegningen ca. 20 cm fra glasset (det er vigtigt, at man kan se begge figurer gennem glasset). Glasset fyldes med vand, mens makkeren kigger gennem glasset. Det ses, at pilene ændrer retning (spejles), når der er vand i glasset.

## Efter aktiviteten

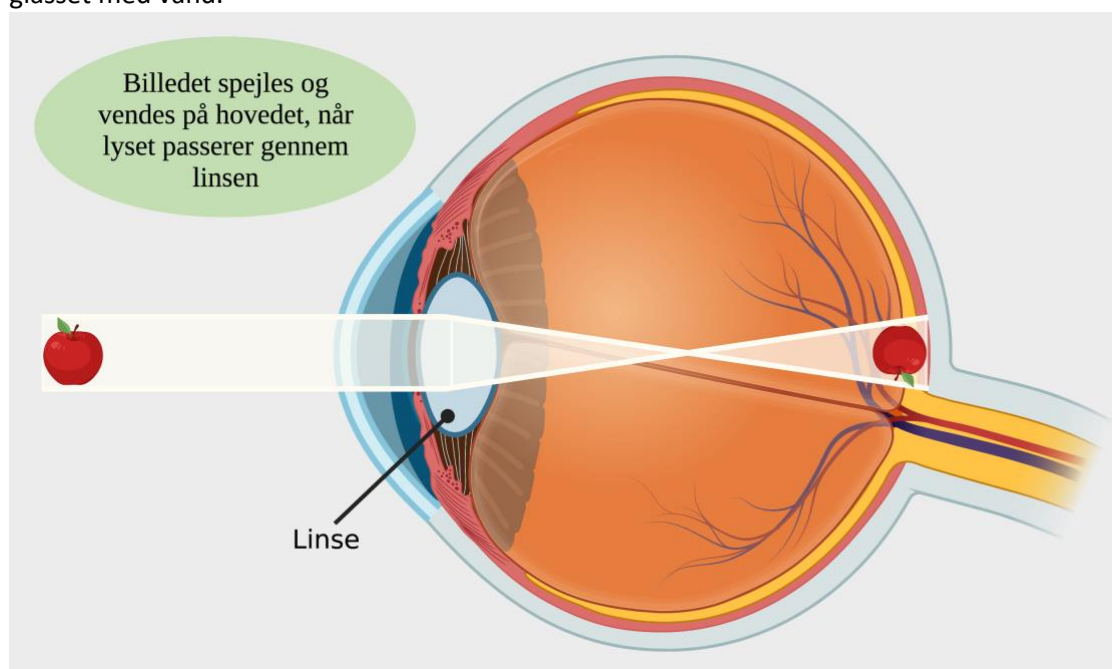
Det er en idé at gennemgå, hvad en spejling er fælles på tavlen.

Diskutér hvad der sker med pilene.

Svar: Vandet bryder/afbøjer lyset fra motivet på den anden side af glasset. Denne afbøjning fører til en spejling af motivet.

Diskutér hvorledes vandet kan sammenlignes med linsens funktion i øjet.

Svar: Linsen bryder/afbøjer lyset, som kommer ind gennem øjet på samme måde. Dog sker der både en spejling og en drejning gennem linsen (se figur nedenfor), hvorimod der kun sker en spejling gennem glasset med vand.



## Lærerens vejledning: *Den gule plet*

Ca. 15 minutter.

### Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten hører til delafsnittet *Øjets synsceller: Tappe og stave* fra afsnittet *Synssansen* i projektet *Hjernen og sanserne*. Aktiviteten bruges til at understøtte teorien om øjets anatomi og funktioner. Eleven skal undersøge sit eget farvesyn med henblik på den gule plet samt tappene og stavenes funktioner.

Målet med aktiviteten lyder:

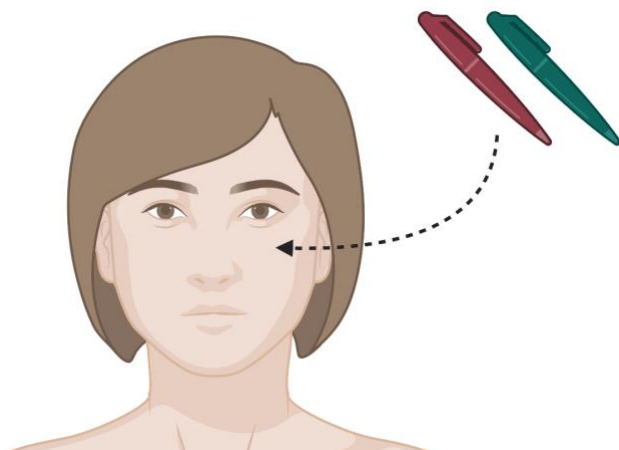
- At eleverne skal opnå en større forståelse for øjets synsceller (tappe og stave) og deres funktioner for synet.

### Hvad skal der bruges?

Grupper af 2 elever. To tuscher i hver sin farve.

### Hvordan udføres aktiviteten?

Den ene elev kigger lige frem for sig. Den anden elev tager den ene tusch og fører den langsomt ind foran synsfeltet i en horisontal retning (fra øret ind mod næsen som set på figuren nedenfor). Den første elev fortsætter med at kigge lige ud. Den første elev kender ikke farven på tuschen, og først når tuschen når hen til den gule plet (området med flest tappe), kan farven identificeres. Eleverne bytter. Øvelsen kan gentages flere gange, idet der skiftes mellem farverne tilfældigt.



## Efter aktiviteten

Tal om forskellen på tappe (farve- og detaljesyn) og stave (mørkesyn). Hvilke synsceller er der særligt mange af ved den gule plet, og hvor er den placeret?

Svar: Tappene. De er placeret midtfor på øjets nethinde. Det er her, vi er bedst til at se farver og detaljer.

Diskutér hvorfor man først kan se farven på tuschen, når tuschen er kommet længere indenfor synsvidden.

Svar: I siderne af øjets nethinde er der ikke så mange tappe. Tappene er placeret midtfor på øjets nethinde, og først når tuschen når hen til synsvidden for den gule plet, kan farven identificeres. Udenfor den gule plets rækkevidde er der ikke nok tappe til at bestemme farven.

## Lærerens vejledning: Krydsningsskema om farveblindhed

Ca. 30 minutter afhængigt af, hvor meget intro til genetik klassen kræver.

### Hvad er formålet med aktiviteten?

Aktiviteten hører til delafsnittet *Farveblindhed og genetik* fra afsnittet *Synssansen* i projektet *Hjernen og sanserne*. Aktiviteten kan udføres efter teorien om farveblindhed og kønsbunden nedarvning fra "Synssansen" er gennemgået. Eleverne skal bruge deres viden om hhv. farveblinde, bærere og raske til at udfylde farveblindhedsskemaer. Målet er at illustrere kønsbunden nedarvning, idet en større andel af mænd end kvinder er farveblinde.

Målene med aktiviteten lyder:

- At eleverne skal opnå en forståelse for, hvordan farveblindhed nedarves (kønsbundet).
- At eleverne skal opnå en forståelse for kønskromosomer og kønsbunden nedarvning.
- At eleverne skal lære at bruge og forstå krydsningsskemaer.

### Niveau

Da aktiviteten inkluderer viden om genetik, alleler, kønsbunden nedarvning og krydsningsskemaer, anbefales det, at eleverne enten har haft om emnet inden, eller at læreren giver en uddybende forklaring forud for øvelsen.

### Hvad skal der bruges?

Et printet eksemplar af krydsningsskemaerne til hver elev eller til par af to og to.

### Hvordan udføres aktiviteten?

Eleverne udfylder krydsningsskemaerne ved hjælp af teori både fra øvelsesvejledning og fra afsnittet "Ser alle de samme farver?".

Dernæst udregner eleverne, hvor mange procent af hhv. drenge og piger, som bliver farveblinde eller bærere i hver af krydsningsskemaerne.

### Efter aktiviteten:

- Diskuter i plenum hvad eleverne har svaret i de individuelle krydsningsskemaer, og inddrag det korrekte

svar.

- Diskuter hvorfor eleverne (forhåbentlig) har fundet frem til, at en større andel af mænd er farveblinde end andelen af kvinder.

Svararket ses nedenfor.

## Svarark: Krydsningskema om farveblindhed

