

Velkommen til Biologi!

□ Introduktion

2 lektioner

Biologi handler om jagten på alt det liv og de hemmeligheder, der normalt er helt skjult for det blotte øje. I dag skal I være detektiver i mikroskopiens verden!



□ Sikkerhed

VIGTIGT – læs dette sikkerhedsafsnit, inden du går i gang!

A) Opmærksomhed

Optisk udstyr er fint og følsomt – og glaskomponenter kan være skarpe.

B) Forholdsregler

- **Bær altid udstyret rigtigt:** Løft mikroskopet eller stereoluppen med **to hænder** – én under bunden og én om stativets arm.
- **Skru med omtanke:** Når du stiller skarpt, må objektivlinsen **aldrig** brage ned i glaspladen (objektglasset). Det kan ødelægge linsen og knuse glasset!
- **Forsigtig med glas:** Objektglas og dækglasser er tynde. Hold altid på kanterne af glasset.
- **Vand og el:** Hold væsker helt væk fra ledninger og elektriske kontakter.

C) Førstehjælp

- **Mindre snitsår:** Sår forårsaget af glasskår eller andet udstyr renses og påføres plaster.

D) Oprydning

- **Rengøring af udstyr:** Brugt/beskidt udstyr rengøres med vand og sæbe eller i opvasker og stilles til tørre.

☐☐ Materialer

I skal bruge følgende:

- **Startbillede/Billedfil** af et nærbillede
- **Køkkenrulle eller servietter** (til hurtig opsamling af væskespild)
- **Stereolupper** (med indbygget lys eller ekstern lyskilde)
- **Pincetter og præparernåle** (til at håndtere de små genstande)
- **Petriskåle** (til at lægge emnerne i)
- **Objekter** (forslag):
 - Insekter (f.eks. tørrede fluer, biller eller sommerfugle)
 - Mønter (og andre små genstande)
 - Mosebund, mose/skovbundsjord, mos eller blade
 - Hårstrå (fra eleverne selv eller børster)
 - Sukker- og saltkrystaller
 - Små fjer, sandkorn eller tekstilfibre
 - Løg (skåret i både, så eleverne/læreren kan pille den tynde løghinde af) – skal farves med konditorfarve eller iod/jodopløsning (til at gøre cellestrukturer/kerner tydelige)
 - Vandprøve – en flaske/bæger med søvand, fjordvand eller akvarievand (fyldt med alger og mikroorganismer)
 - Demineraliseret vand eller postevand (i drypflasker)
- **Optiske mikroskoper** (med lyskilde)
- **Objektglas** (rene glasplader)
- **Dækglas** (de helt tynde dækglas)
- **Pipetter** (plastik- eller glaspipetter til væsker)

□ Vejledning

Følg vejledningen trin for trin:

Opstart

Hvor mange levende væsener tror du, der er i dette lokale lige nu? Måske gætter du på 25 elever og én lærer? **Svaret er nærmere flere milliarder!** Kig godt på det billede, din lærer viser på skærmen lige nu:

- *Hvad i alverden tror du, det forestiller? Et rumvæsen? En fremmed planet? Eller noget fra din egen krop eller hverdag?*

I dag lærer du at bruge det udstyr, der gør det usynlige synligt.

Stereolup vs Mikroskop?

Instrument	Hvordan fungerer det?	Hvad kigger vi på?	Anvendelse
Stereolup (3D)	Lys rammer emnet ovenfra . Det giver et flot 3D-billede af overflader.	Insekter, mønter, mosebund, et enkelt strå fra et hår, sukker- og saltkrystaller.	Placer en genstand fra smagsprøve-kassen under luppen. Tænd lyset, kig i okulalet og justér fokusskruen langsomt, indtil du ser detaljerne træde frem.
Mikroskop (2D)	Lyset skinner igennem præparatet nedefra. Det giver et fladt 2D-kig ind i cellerne.	Løgceller (tilsat en dråbe farve) eller en dråbe søvand/fjordvand spækket med alger og mikrodyr.	Læg et præparat på mikroskopets bord. Start altid med den mindste forstørrelse for at finde dit motiv, før du skifter til en højere forstørrelse.

1) Stereolup

- Vælg ét emne fra **Station 1 (Stereolup)**.
- Tegn emnet præcist, som du ser det i okulalet.
- Tilføj **pileskilte (annotationer)** til din tegning, der peger på særlige kendetegn (f.eks. *“Skarpe kanter på saltkrystal”* eller *“Små hår på flueben”*).

2) Mikroskop

- Gå til **Station 2 (Mikroskop)** med enten mos, løg eller en dråbe søvand.
- Indstil mikroskopet på **10x forstørrelse**.
- **Dataindsamling:** Tæl hvor mange celler (eller levende mikroorganismer),

du kan se i dit synsfelt på én gang.

- Notér tallet i jeres noter i lignende tabel og sammenlign med dine gruppemedlemmer:

Måling	Observatør	Antal observeret (celler/dyr)
Måling 1	Dig selv	_____
Måling 2	Gruppemedlem 1	_____
Måling 3	Gruppemedlem 2	_____
Gennemsnit (Måling 1 + 2 + 3) / 3		_____

Hvorfor regne gennemsnit? I videnskaben laver man ofte flere målinger for at undgå tilfældige fejl. Ved at lægge tallene sammen og dividere med 3 får I et mere præcist datagrundlag!

□ Opsamling

Prøv at svare på følgende spørgsmål:

- **Refleksion:** Hvad overraskede dig mest ved at se hverdagsingredienser helt tæt på? Og hvilke detaljer opdagede du, som var 100 % usynlige med dit eget blotte øje?
- **Datasammenligning:** Hvad var klassens gennemsnitlige antal celler i et synsfelt? Var der stor forskel fra gruppe til gruppe, og hvorfor tror I, der var det? (Måske kiggede I ikke på præcis det samme sted på glasset?)
- **Kvalitativ opdagelse:** Vis din annoterede tegning til din sidekammerat. Hvilke nye detaljer fik du med på din tegning, som du ikke kunne se uden stereoluppen?
- **Kildekritik:** Hvilke usikkerheder var der ved vores dataindsamling i dag?
- **Vis dit fund:** Vis din tegning til din makker og fortæl, hvad du har tegnet.

□ Faglig forklaring+

□ Lærervejledning+

Aktiviteten er designet til at give eleverne en hands-on introduktion til biologilokalets optiske udstyr, dataindsamling og undersøgelsesbaseret naturfag.

Mål

- **Teknik:** Skelne mellem og anvende henholdsvis en stereolup (3D/overflader) og et mikroskop (2D/gennemlysning).
- **Metode:** Indsamle både **kvalitative data** (præcise fagtegninger med annotationer) og **kvantitative data** (tælling af celler/organismer og gennemsnitsberegning).
- **Sikkerhed:** Håndtere udstyr, glas og præparater på en sikker og forsvarlig måde.

1. Introduktion & Hook (15 min)

- **Formål:** Skabe undren og vække nysgerrighed.
- **Gennemførelse:**
 1. Spørg klassen: *"Hvor mange levende væsener er der i lokalet lige nu?"* (Lad dem gætte på elever + lærere, før du afslører mikrolivet).
 2. Vis et nærbillede på projektoren (f.eks. et flueøje, sommerfuglevinge-skæl eller en tand-udskrabning).
 3. Lad eleverne gætte to og to i 1 minut, før du afslører motiverne.

2. Sikkerhed & instruktion (15 min)

- **Formål:** Sikre at udstyr ikke går i stykker, og at eleverne kender forskel på de to apparater.
- **Gennemførelse:**
 - Vis kort **2-hånds-grebet** på et mikroskop.
 - Demonstrér den gyldne regel: **Skru altid objektivet væk fra præparatet**, når du stiller skarpt, så du ikke knuser dækglasset!
 - Forklar forskellen: Stereolup = lys ovenfra (3D). Mikroskop = lys nedefra/igennem (2D).

3. Værksted & Databehandling (45 min)

- **Formål:** Eleverne arbejder i par/grupper på to stationer.
- **Gennemførelse:**
 - **Station 1 (Stereolup):** Eleverne undersøger tørre emner og laver en annoteret tegning (kvalitativ data).
 - **Station 2 (Mikroskop):** Eleverne undersøger løgceller eller søvand. De tæller antallet af enheder i synsfeltet og beregner gennemsnittet for deres gruppe (kvantitativ data).

4. Fælles Opsamling (15 min)

- **Formål:** Forankring af fagord og kildekritik.
- **Gennemførelse:**
 - Saml klassens tal for synsfelt-tællinger på tavlen. Hvorfor får grupperne ikke helt samme tal? (Forskellige steder på glasset, tilfældig fordeling af mikroorganismer, menneskelige tællefejl).
 - Fremhæv 1–2 gode elevtegninger med fokus på fagskiltene/annotationerne.

Didaktiske overvejelser

Pas på dækglassene: Elever har det med at skrue mikroskopets største objektiv (f.eks. 40x) direkte ned i præparatet. Lær dem at **starte på den laveste forstørrelse (4x eller 10x)** og køre bordet helt op, *før* de kigger i okulalet og skruer *nedad*.

- **Løgpræparatet:** Det inderste, helt gennemsigtige skind fra løget skal være så tyndt som muligt. Hvis det foldes, kan lyset ikke skinne igennem. Tilsæt kun **én dråbe** iod/konditorfarve – for meget farve mørklægger præparatet.
- **Søvand/Fjordvand:** Hent vandet tæt på kanten eller bunden, hvor der er planter/alger. Rent overfladevand fra hanen indeholder ingen mikroorganismer!
- **Hvis billedet er helt sort:** Tjek om lyset er tændt, om blænderen under bordet er åben, og om objektivet er klikket helt på plads.

□ Kildehenvisning+

- <https://testoteket.dk/aktivitet/the-big-five-hvad-kan-i-finde-i-mos/>
- <https://testoteket.dk/aktivitet/bjornedyr/>