

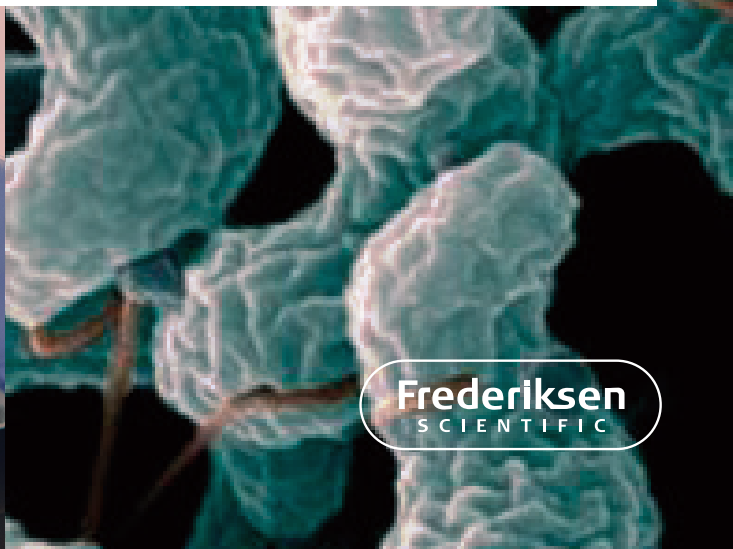
MIKROSKOPET

MIKROSKOPET

Side 3

DEN MIKROSKOPISKE VERDEN

Side 16



Frederiksen
SCIENTIFIC

03

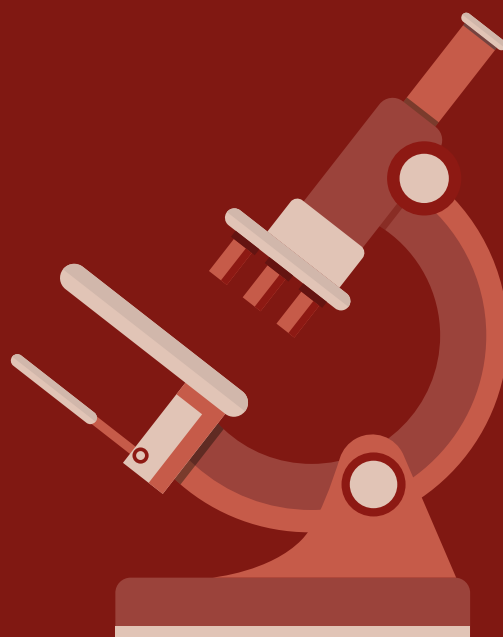
MIKROSKOPET

- Mikroskopets udvikling
- Lær mikroskopet at kende
- Basis mikroskoper
- Standard mikroskoper
- Avancerede mikroskoper
- Digitale løsninger

16

DEN MIKROSKOPISKE VERDEN

- Mikroskopet har evolutioneret verden
- Blodceller
- Celler
- Dyre-/menneskeceller
- Muskelceller
- Hårceller
- Planteceller
- Mikroorganismer
- Protozoer
- Bakterier
- Penicillin
- DNA



Mikroskoper

Et mikroskop er en enhed, der bruger objektiver og belysning for at få små ting til at se større ud og for at gøre objektet (objekter du vil se forstørret) mere synligt. Generelt består et mikroskop af et antal forskellige objektiver, der fungerer i kombination. Mikroskopet gør det muligt at se utroligt små emner. Faktisk kan man se objekter, der er ca. 1.500 gange mindre, end hvad man kan se med det blotte øje.

Digitale mikroskoper

Med den teknologiske udvikling har mikroskoper også digitaliseret sig, og i dag kan man vælge et digitalt kamera eller LED skærm til sit mikroskop.

Fordelen med et kamera eller skærm er, at det bliver lettere at se det, man undersøger. Samtidig bliver det nemmere for læreren at vise og forklare eleverne en undersøgelse.

Stereolupper

Med en stereolup kan man se detaljer på større emner, fx bladstruktur på hele blade, hele insekter og smådyr. Man kan i princippet betragte alt, der er plads til under stereoluppens linse. Modsat mikroskop kan man studere større objekter, som man kan se med det blotte øje, men som man gerne vil nærstudere.

MIKROSKOPET

Mikroskopet har siden 1600-tallet spillet en afgørende rolle for udviklingen i vores samfund og står også bag en række banebrydende opfindelser såsom øl, penicillin, bakterier, DNA-struktur, vores viden om mennesker, dyr og planter osv. Mikroskopet giver os nemlig mulighed for at se alt det, der er for småt for det blotte øje.

Mikroskopet har en afgørende betydning i en lang række af brancher. Vidste du eks. at mikroskopet spiller en rolle i analysen af de små dele i komplicerede, moderne maskiner såsom biler? Ved hjælp af et mikroskop, der er specielt designet til opgaven, kan ingeniører evaluere selv det mindste redskab for fejl. Mikroskoper bruges også på denne måde til at inspicere dele af maskiner såsom ure og motorer, der bruges til at drive skibe og fly. Mikroskopet har været afgørende i denne proces, hvilket giver eksperter mulighed for at inspicere de helt basale former for de materialer, de opretter. Brugen af

mikroskopet vil kun blive vigtigere med nye nanomaterialer.

I fødevarerindustrien betyder mikroskopet, at virksomheder kan analysere, produktudvikle og justere produkter. Det gør de ved at se på fedt og proteinstruktur og sammensætning. Det vil sige, at når du tager en cheasy skyr ned fra hylden i dit supermarked, så kan du være sikker på, at mikroskopet har analyseret indholdet og har bragt afgørende input videre til de produktudviklere i Arla, som sørger for at udvikle produkter til Danmark og hele verden.

Det er nok medicinalindustrien, som er den branche, vi mest forbinder med mikroskoper. Her har mikroskoper altid været et vigtigt redskab. Mikroskoper muliggjorde den verdensomspændende opdagelse af kimteori (teorien om årsager bag infektioner og sygdomme), der reddede utallige liv. I dag bruges mikroskoper til observation af bakterier og mikrober samt i udviklingen af nye kemikalier og medicin, der bruges til at bekæmpe sygdom. Udviklingen af nye lægemidler hjælpes kraftigt med brugen af højdrevne mikroskoper.



MIKROSKOPETS UDVIKLING

Omkring det 13. århundrede optræder for første gang det, vi vil betegne som en lup. Senere forsøgte man sig med to sådanne linser foran øjnene – nemlig briller. Det var første skridt på vejen mod mikroskopet. Efterfølgende har været en lang rejse, hvor der er blevet opfundet og produceret utallige typer af mikroskoper.

Se nogle af mikroskopets milepæle gennem tiden i tidslinjen nedenfor.

1284

Salvino D'Armato krediteres for opfindelsen af de første bærbare briller.

1609

Galileo Galilei opfandt sin egen udgave af mikroskopet og teleskopet.

1830

Joseph Jackson Lister reducerede sfærisk aberration (eller "kromatisk effekt") ved at vise, at flere svage linser brugt sammen på bestemte afstande gav god forstørrelse. Dette var den første **akromatiske mikroskop**.



1600 -TALLET

1590

To hollandske brilleproducenter, Zacharias Janssen og søn Hans Janssen skabte både teleskopet og **forløberen for det sammensatte mikroskop**.



1674

Anton van Leeuwenhoek byggede et simpelt mikroskop med kraftige linser. Hans opdagelser dannede også grundlag for to nye videnskaber: mikrobiologi og zoologi.



1800 -TALLET

1829

Amici påviste at **dækglastykkelsen** indvirkede på billedets kvalitet og konstruerede objektiver tilpasset forskellige tykkelser 1/5 og 1 1/2.

1851

John Leonard Riddell opfinder det første praktiske **binokulære mikroskop**.



1931

Det første **transmissions-elektronmikroskop** blev fremstillet af M. Knoll og E. Ruska.



1903

Richard Zsigmondy udviklede **ultramikroskopet** som er i stand til at studere objekter under lysets bølgelængde.

2014

Tre forskere, stod bag udviklingen af såkaldte **"super-opløsnings-mikroskoper"**. Disse mikroskoper bryder grænsen for, hvad det er muligt at se med lysmikroskopi.

**1900
-TALLET**

**2000
-TALLET**

1872

Ernst Abbe skrev en matematisk formel kaldet "Abbe Sine Condition" som tillod den maksimalt mulige **opløsning i mikroskoper**.

1938

Det første **scanning-elektronmikroskop** blev fremstillet af M. Baron von Ardenne.

1848

Georges Oberhäuser opfinder det første mikroskop af den **kontinentale type**.



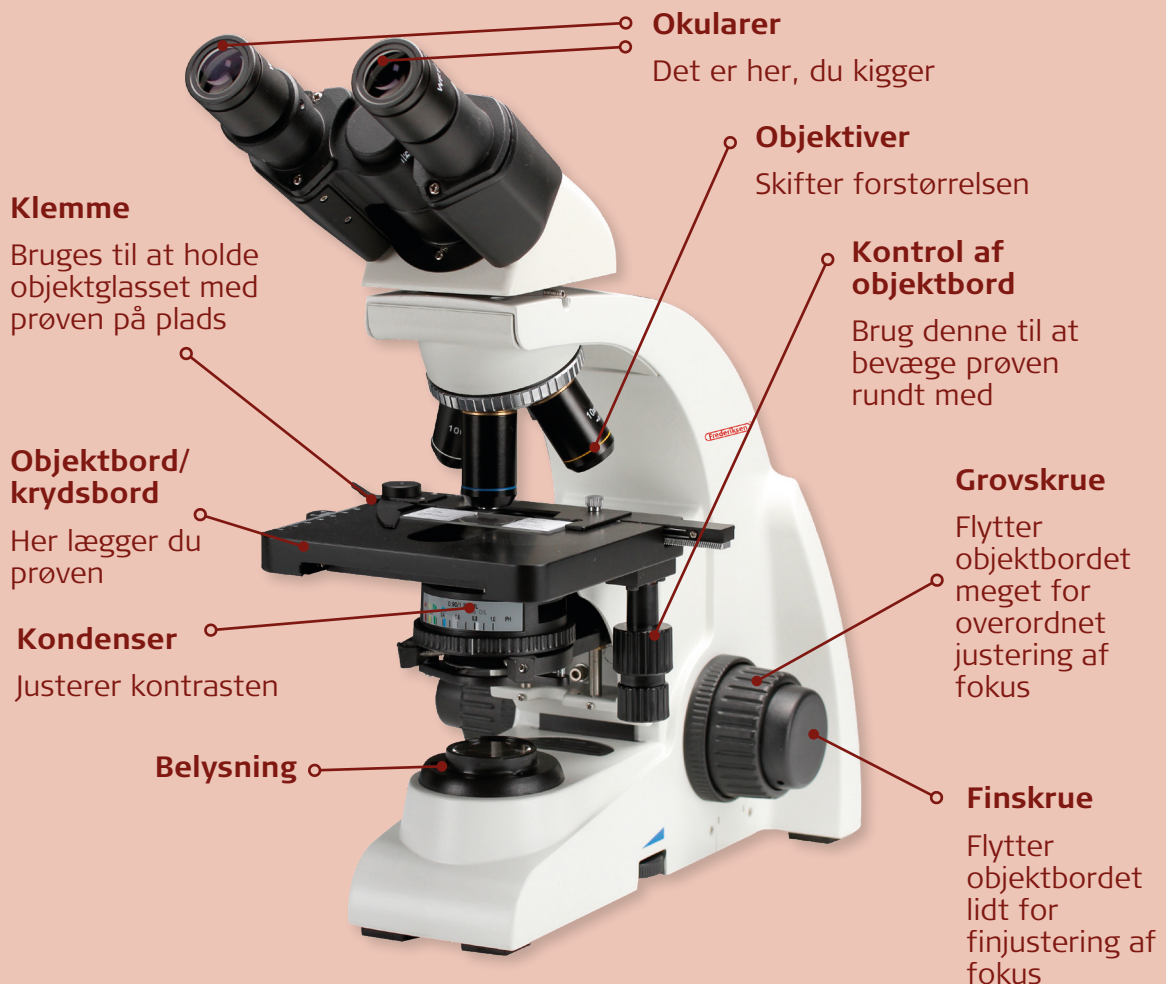
1932

Frits Zernike opfandt **fasekontrast-mikroskopet**, der gjorde det muligt at studere farveløse og gennemsigtige biologiske materialer.

LÆR MIKROSKOPET AT KENDE

Mikroskopet har mange funktioner og facetter. Gør det nemmere at udnytte alle dens muligheder i undervisningen ved at lære mikroskopet bedre at kende.

FÅ STYR PÅ MIKROSKOPETS DELE

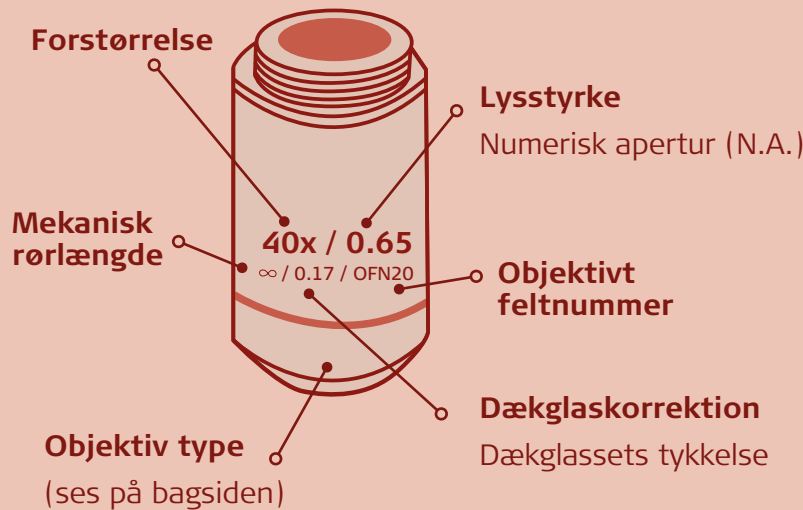


Et almindeligt mikroskop består hovedsageligt af to typer linser, et objektiv og et okular samt en plade til placering af objekt og system til belysning. Det objekt, der placeres på pladen, forstørres først af objektivet. Derefter forstørres det yderligere med okularet, så objektet ser større ud.

OBJEKTIVER

Objektivets opgave er at danne en forstørret gengivelse af det emne, man vil studere. Objektivet består af flere linser.

OBJEKTIVETS EGENSKABER



ET GODT TIP:

60x objektivet er det mest brugervenlige til grundskolen.

ET GODT TIP:

100x objektivet er den største forstørrelse og anvendes kun med immersionsolie. Husk at fjerne olien efter brug.

FORSKELLIGE OBJEKTIVER

Objektiver inddeles i tre hovedgrupper.

Standard akromatiske objektiver

Denne type objektiver er de mest almindelige og sidder derfor som standard på langt de fleste mikroskoper. Det er objektiver, som er korrigeret, så de giver et skarpt billede i midten af synsfeltet. Ud imod synsfeltets rand vil der på et helt fladt præparat optræde en tiltagende uskarphed, som kræver lidt efterjustering på finfokuseringsknappen. Akromatiske objektiver er gode til de fleste emner, som ikke er helt flade og er derfor et fornuftigt valg til undervisningsbrug.

Semiplan akromatiske objektiver

En væsentligt bedre type objektiver, som er korrigeret så de specielt ved objektiver med forstørrelser fra 40x og højere tegner skarpt næsten ud til kanten af synsfeltet. Semiplanobjektiver er udmærkede til langt de fleste typer præparater, da den efterjustering, der kræves ved betragtning af emner tæt ved synsfeltets rand, kun er nødvendig i forbindelse med helt flade præparater; eksempelvis udstrykningspræparater af væsker (blod, bakterier i væsker, sekreter m.m.).

Plan akromatiske objektiver

Den bedste type akromatiske objektiver. Korrektion af skarpheden er så god, at man generelt får et skarpt billede fra synsfeltets centrum til rand. På visse objektiver med lav forstørrelse kan det dog være nødvendigt med en mindre efterjustering af skarpheden på emner, som befinder sig i randzonen. Planobjektiver bør vælges i alle de tilfælde, hvor der stilles de største krav om en detaljeret og skarp gengivelse af selv de mindste objekter i et helt fladt præparat.

Objektiv, 100x, akromatisk

076888



Objektiv 60x, plan infinity

076702



OKULARER

Okularets opgave er at forstørre det billede, som dannes af objektivet og eventuelt at korrigere det for visse mindre billedfejl. Okularer forstørrer oftest fra 5-20x. Forstørrelsen er angivet på okularet. Man finder mikroskopets totalforstørrelse ved at gange okularets forstørrelse med objektivets forstørrelse.

Fx 10x okular x 40x objektiv = 400x totalforstørrelse.

TYPER AF OKULAR TUBUS

Der findes fire typer af okular tubus, som ses nedenunder.

Monokulær:

Et okular at kigge i.

Mikroskop FS-1,
monokulær, 60x

077420



Binokulær:

To okularer at kigge i.

Mikroskop FS-1,
binokulær, 60x

077425



Monokulær med lodret tubus:

Et okular at kigge i, men med et ekstra lodret rør til fx kamera.

Mikroskop FS-1,
monokulær, 60x,
lodret tubus

077422



Trinokulær:

To okularer at kigge i, men med et ekstra lodret rør til fx kamera.

Mikroskop FS-1,
trinokulær, 60x

077433



ET GODT TIP:

Hvis du er "faret vild" og ikke kan få prøven i fokus, så skal du skifte tilbage til den laveste forstørrelse og bruge grovskruen, indtil du kan prøve igen.

HVILKET MIKROSKOP SKAL JEG VÆLGE?

Mikroskopet er en vigtig del af den naturfaglige undervisning. Det kan dog være svært at finde frem til det helt rigtige, da der er så mange forskellige at vælge imellem.

Vi har prøvet at gøre det lidt mere overskueligt ved at dele vores mikroskoper op i tre grupper:

- 1.** Basis mikroskoper – Model Basic-A og Basic-S, samt 100FL LED
- 2.** Standard mikroskoper – FS-1 serien
- 3.** Avancerede mikroskoper – Neo serien

1.

BASIS MIKROSKOPER

Basis-serien er kendetegnet ved at være lidt mere simple mikroskoper. De er et oplagt valg til elevbrug i grundskolen, da det er udstyret med et 40x objektiv som det største objektiv.

Forstørrelse

Kun op til 400x forstørrelse.

Okular

Fås kun som monokulær (1 okular at kigge i).

Batteri

Alle mikroskoper i basis-serien er forsynet med genopladelige batterier.



Alderstrin
I grundskolen



Anvendes
Til at se celler og mikroskopiske dyr og planter



Eksperimenter
Sværhedsgrad: Let
Find dem her

VI ANBEFALER

Mikroskop Basic-A, monokulær

Er et af vores mere enkle monokulære mikroskoper til en meget fornuftig pris. Det er udstyret med genopladelige batterier og har LED belysning. Basic-A er udstyret med 3 akromatiske objektiver (4x/10x/40x) og har en ledig plads til et ekstra objektiv, hvis man ønsker at opgradere.

Okulartubus: Monokulær

Objektiver: Akromatiske, 4x, 10x, 40x (fjedrende front)

Okular: 10x vidvinkel med pegepind

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x

077450



INGEN BEHOV
FOR BRUG AF
IMMERSIONSOLIE
ELLER BESVÆRLIG
RENGØRING
EFTER
ANVENDELSE.

2.

STANDARD MIKROSKOPER

FS-1-serien er vores egen serie af gode mikroskoper til overkommelige priser. Serien består af en række varianter med forskellige objektiver og okularkombinationer.

Forstørrelse

600 og 1000x største forstørrelse

Okular

Både monokulær (et okular), binokulær (2 okularer) og trinokulær (tubus til montering af kamera) modeller.

**Alderstrin**

Både til grundskolen, gymnasiet og øvrige laboratorier.

**Anvendes**

Til undersøgelser med identifikation og farvning af celle og bakterie samt mikroorganismer.

**Eksperimenter**

Sværhedsgrad: Medium

Find dem her

VI ANBEFALER
TIL GRUNDSKOLEN**Mikroskop FS-1, monokulær, 60x**

Elevmikroskop med LED-lys, flot design og god værdi for pengene. Et oplagt valg til elevbrug i grundskolen, da det er udstyret med et 60x objektiv som største objektiv.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Monokulær

Objektiver: Akromatiske

Okular: 10x vidvinkel

077420



INGEN BEHOV FOR BRUG AF IMMERSIONSOLIE ELLER BESVÆRLIG RENGØRING EFTER ANVENDELSE.

VI ANBEFALER
TIL GYMNASIET**Mikroskop FS-1, binokulær, 60x**

Prisbilligt mikroskop med LED-lys og fantastisk design. Det binokulære hoved gør det mere behageligt at bruge mikroskopet over længere tid.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Binokulær

Objektiver: Akromatiske

Okular: 10x vidvinkel i par

077425



BEDSTE VALG! FORDI DU FÅR ET MERE SKARPT OG ENSARTET BILLEDE

3. AVANCEREDE MIKROSKOPER

Neo serien har en bedre optik i form af semiplan og plan objektiver, som giver langt bedre billeder med skarphed i hele synsfeltet.

Forstørrelse

NeoX udmærker sig ved at have hele fem forstørrelser 40x 100x 400x 600x 1000x

Okular

Fås som binokulær og trinokulær

Ekstra

Kan udbygges med polarisation, fasekontrast og mørkefelt tilbehør.



Alderstrin

Både til grundskolen, gymnasiet og øvrige laboratorier.



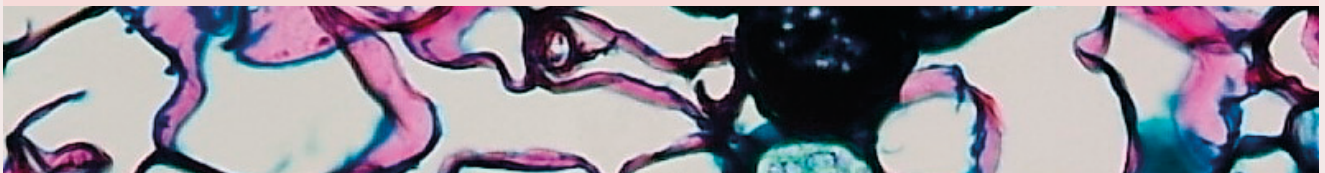
Anvendes

Til celle og bakterie undersøgelser, identifikation og farvning samt fiber og krystalstrukturer.



Eksperimenter

Sværhedsgrad: Svær
Find dem her



VI ANBEFALER

Mikroskop NeoX, trinokulær

Mikroskopet har infinity plan objektiver, der giver et super skarpt og kontrastrigt billede fra kant til kant. Moderne design med integreret bærehåndtag for lettere håndtering. Et super godt mikroskop, der giver skarpe billeder og ideelt til kamera og projektering op på tavle. Især velegnet til gymnasiet.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x, 1000x

Okulartubus: Trinokulært

Objektiver: 10x vidvinkel brilleokularer i par

Okular: 10x vidvinkel

076710



VIL DU GERNE TAGE BILLEDER MED PÅMONTERET KAMERA?

Det optimale mikroskop hvis der skal projekteres op på tavle, er 078114

TRE FORSKELLIGE KAMERALØSNINGER

Udviklingen og teknologien går i retning af mere digitaliseret mikroskopi, fordi det giver skarpere og dybere billeder i real time.

Frederiksen-Scientific har flere forskellige kameraløsninger som kan gøre det nemt at digitalisere dit mikroskop. Find den rigtige variant til dig blandt vores tre forskellige typer.

1. Mikroskopkamera 2 MP
2. Mikroskopkamera 5 MP
3. Mikroskopkamera med skærm 12 MP

1.

Mikroskopkamera, Celestron, 2 MP

Enkel kameraløsning med 2 MP opløsning.

Kameraet monteres i stedet for mikroskopokularet. Du kan tage okularet ud og sætte kameraet i i stedet for.

USB kabel tilsluttes til PC, og software downloades fra CD eller web. Udmærket løsning til billedbehandling på PC.

078116



2.

Mikroskopkamera, 5G WiFi, 5.0 MP

Rigtig god kameraløsning med 5,0 MP opløsning. WiFi forbindelse til iOS/Android enheder samt USB forbindelse til PC. Software downloades fra CD eller web.

Kameraet monteres i stedet for mikroskopets okular eller i den lodrette tubus (trinokulære mikroskop modeller). God løsning hvis billedet ønskes projekteret op på smartboard/tavle.

078114



**DOWNLOAD
SOFTWARE
ENKELT OG NEMT**

Se mere på
frederiksen-scientific.dk

3.

Kamera med LCD skærm

Kameraløsning med egen skærm og 12 MP opløsning. Super løsning hvis man vil være fri for at installere software.

Enheden består af en tablet skærm med indbygget mikroskopkamera. Den sættes direkte på mikroskopet, uden at der skal installeres software.

Kameraet isættes i stedet for mikroskopets okular eller sættes på den lodrette tubus (hvis mikroskopet har sådan en). Kan projekteres op på tavle/storskærm direkte via HDMI kabel, eller kobles på netværk via WiFi/Bluetooth. Gemmer billeder på enheden.

078200



**INGEN
SOFTWARE
NØDVENDIG**

Gå igang med
det samme

**LET AT
PROJETERE
OP PÅ
STORSKÆRM**



DIGITALISER DINE UNDERSØGELSER

Vores smartphone adaptere gør det muligt at tage gode billeder med egen smartphone gennem mikroskopets okular. Du behøver ikke andet end en af disse tre adaptere og en smartphone, og så er du klar.

Smartphone adapter med okular til mikroskop

Med denne solide adapter er det let at tage gode billeder med en smartphone gennem mikroskopets okular. Adapteren monteres i stedet for okularer på mikroskopet.

565606



Smartphone adapter til mikroskop

Med denne solide adapter - udført i aluminium - er det legende let at tage gode billeder med smartphone gennem mikroskopets okular. Når man har fået centreret mobilens kamera over okularet, kan man evt. zoome til et firkantet billede og derefter tage billedet. Adapteren kan monteres på okularer med en diameter på 25-48 mm.

565607



Adapter for okular og mobilholder, lodret, NeoX

Adapter til NeoX mikroskopet. Nem montering af ekstra okular eller smartphone adapter.

076706



EKSTRA TILBEHØR TIL MIKROSKOPET

Udbyg dit mikroskop med fasekontrast eller polarisering og få på den måde meget mere ud af dit mikroskop.

FASEKONTRAST

Fasekontrast er et optisk system, som forøger kontrasten i kontrastsvage mikropræparater. Det betyder fx, at man uden at farve præparatet kan se celler, cellekerner, vakuoler, organeller osv. Men også på mange andre områder vil anvendelsen af fasekontrast gøre det muligt at se ting i mikroskopet, som ellers ikke er muligt. Du kan fx studere levende celler og følge livsprocessen i den levende celle samt se kromosomerne under celledeling. Desuden kan man se bakteriers form, lejrning og bevægelighed. Fasekontrastmetode er den mest anvendte metode inden for biologisk forskning.

Fasekontrast består af et fasekontrast objektiv og en fasekontrast slider

Fasekontrast objektiv

Fås i 40x, 60x, 100x.

076705 40x

076721 60x

076722 100x



Fasekontrast slider

Passer til både 40x, 60x, 100x.

076709



**EKSTRA
UDSTYR TIL
NEOX OG
NEOLAB**

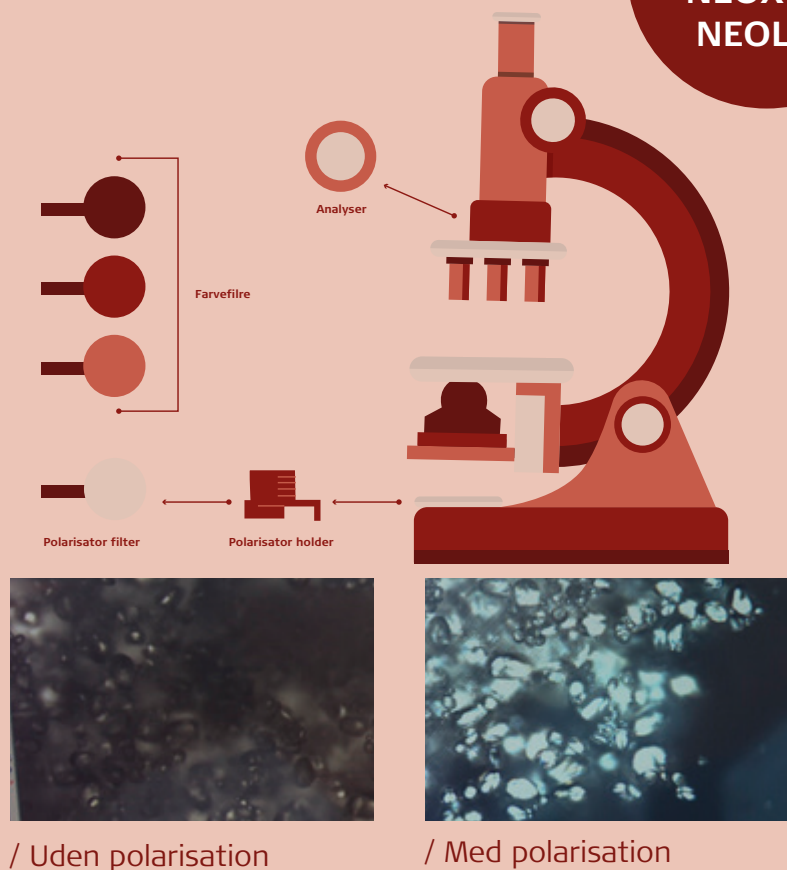
POLARISATION

Polarisationsudstyr består af et analysatorfilter, der skyder ind over objektiverne samt forskellige polarisationsfilter, der monteres i filterholder over lyskilden.

De to polarisationsfiltre virker tilsammen som et gitter, der skiftevis tillader lodret og vandret lys at trænge igennem. På denne måde kan man se dybde og forskellige lag i præparater, og forskellige krystaller og fibre bliver synlige. På denne måde kan man se udkrystallisering i honning samt krystalstrukturer i fx kartoffelmel og cellevægge.

Polarisationsset NeoLab/NeoX

076708



MIKROSKOPET HAR EVOLUTIONERET VERDEN

Mikroskopet har været medvirkende til en masse opdagelser gennem tiden. Mange af opdagelserne bliver stadig den dag i dag studeret og undersøgt under mikroskoper.

Læs videre og vi vil komme mere ind på de forskellige opdagelser og hvordan de kan bruges i undervisningen.

1661

Marcello Malpighi opdagede sammenhængen mellem **arterier og vener**. Samt grundlæggelsen af den mikroskopiske anatomi opdagelse.



1600 -TALLET

1665

Robert Hooke var den første til at visualisere, at alle levende **organismer består af celler** ved hjælp af et mikroskop.



1800 -TALLET

1674

Anton van Leeuwenhoek byggede et simpelt mikroskop med kraftige linser, der kunne se myldrende **bakterier i en dråbe vand**. Hans opdagelser dannede også grundlag for to nye videnskaber: Mikrobiologi og zoologi.



1876

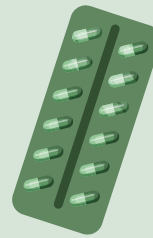
Louis Pasteur opfandt **pasteuriseringen**. Hans arbejde betød, at mikroskopet blev et standardudstyr.

**1977**

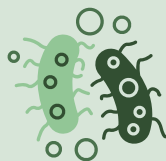
Carl Woese opdagede **RNA**.

**1928**

Alexander Fleming opdagede **penicillinen**.

**1900
-TALLET****2000
-TALLET****1905**

Robert Koch opdagede med mikroskopet den **bakterielle årsag** til miltbrand, tuberkulose og kolera.

**1953**

James D. Watson, Francis Crick, and Rosalind Franklin opdagede **strukturen af DNA'et**.



1661

Marcello Malpighi opdagede sammenhængen mellem **arterier og vener**. Samt grundlæggelsen af den mikroskopiske anatomi opdagelse.

MENNESKETS BLODKREDSLØB

Menneskets blodkredsløb er det kredsløb, hvori blodet løber, og som dannes af hjertet og blodkarrene.

Blodkredsløbet findes hos større fler-cellede og mere kompliceret opbyggede organismer.

Blodkredsløbet består af tre komponenter:

Et rørsystem (opbygget af blodkar), en pumpe (hjertet) og et cirkulerende medium (blod).

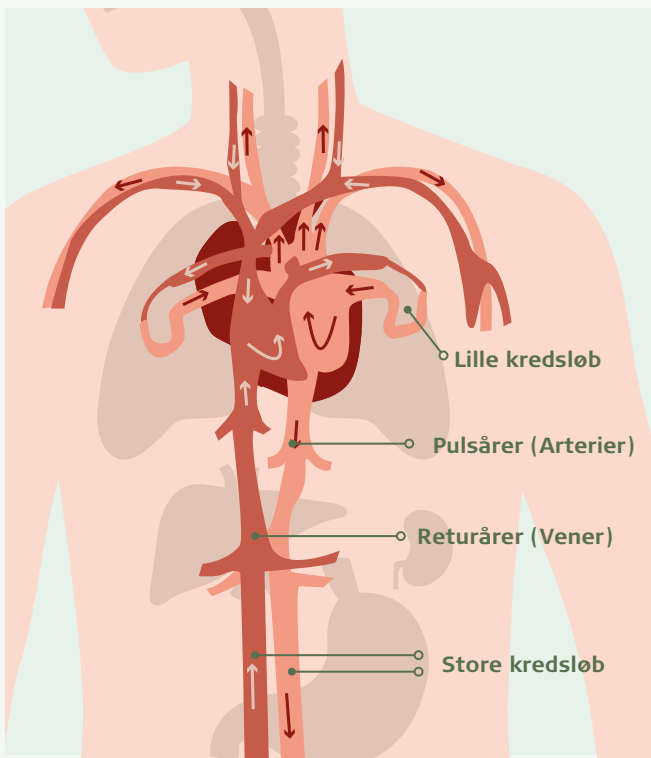
Blodkredsløbet inddeles i to kredsløb:

1. Det store kredsløb

Gennem det store kredsløb pumper hjertet friskt iltholdigt blod ud i kroppen. Formålet er at forsyne alt væv i kroppen med næringsstoffer og ilt, samt at fragte affaldsstoffer bort.

2. Det lille kredsløb

I det lille kredsløb, lungekredsløbet, pumper hjertet iltfattigt blod til lungerne. Her tilføres blodet ilt og udskiller kuldioxid, før det returnerer til hjertets venstre halvdel, og cyklus begynder på ny.



Visualiser blodkredsløbet for eleverne med en af disse fine modeller

Blodkredsløb

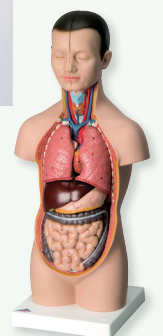
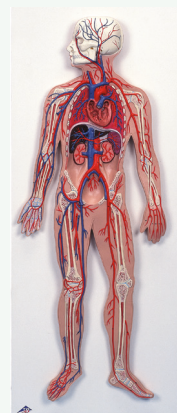
Giver en skematisk fremstilling af blodkarsystemet med arterier og vener og blodforsyningen til de forskellige organer. Hjertet ses åbnet.

773530

Torso med aftageligt hoved

Delelig i 12 dele. Viser de forskellige organers placering og er god til undervisning omkring hjerte og lunger.

773022



BLODET

Blodet føres rundt i blodkredsløbet og består af blodceller, som flyder rundt i en væske kaldet plasma. Der findes tre forskellige slags blodceller: Røde blodlegemer, hvide blodlegemer og blodplader. De er gode til hver deres specielle opgaver.

Blodets celler består af ca. 25.000 milliarder røde blodlegemer, ca. 30 milliarder hvide blodlegemer og ca. 1.000 milliarder blodplader.

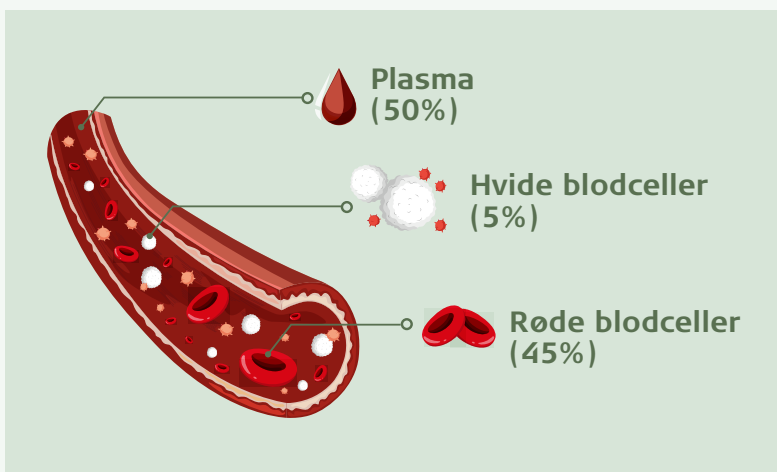
De røde blodlegemer er skiveformede, kerneløse celler med en diameter på 7 mikrometer og er dem, som transporterer ilt rundt i kroppen. Det er dem, der gør, at vi kan bevæge os.

De hvide blodlegemer er en del af vores immunforsvar og beskytter kroppen mod bakterier.

Blodpladerne er de mindste celler i vores blod og flyder for det meste bare rundt. Men når vi får et sår, bliver blodpladerne "tilkaldt" og lapper såret. Så blodkarret stopper blødningen, lapper såret og får det til at he-

le.ekstra lineskift

Blodplasma er en gullig væske og består af 95% vand. Det indeholder alle blodets celler. Det indeholder også protein, fedtstof, vitaminer, hormoner, affaldsprodukter og det sørger for, at det hele bliver transporteret rundt i kroppen.



Der vil ca. være et hvidt blodlegeme for hver 600 røde blodlegemer.

Undersøg menneskets forskellige celletyper og vævsstrukturer med vores færdige præparater. De er klar til brug og kan bruges igen og igen.

Arterie og vener

Kom tættere på arterier og vener med disse 15 ens mikropræparatsæt.

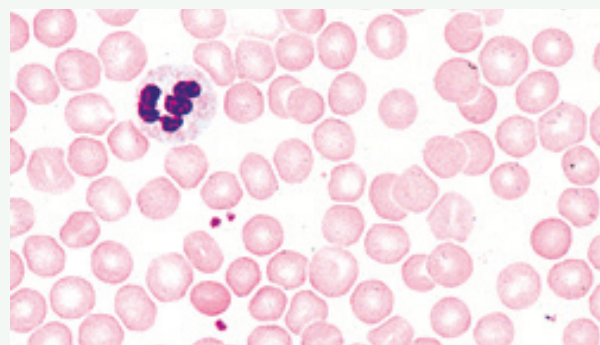
078850



Menneskets blod, mikropræparat

Kom helt tæt på blodceller med dette enkeltpræparat som viser røde og hvide blodlegemer.

079145



RØDE OG HVIDE BLODCELLER

Undersøg celletyper og blodkredsløbet.

Baggrund

Røde blodceller har en speciel form nemlig skålformet og er lette at kende. Cellerne er røde, fordi de indeholder hæmoglobin – et iltbindende stof, som indeholder jern. De røde blodceller har ingen cellekerne og dør et par dage efter, de er blevet lavet i rygmarven.

Hvide blodceller er vores immunsystem, som nedkæmper sygdomme, der er kommet ind i kroppen. De har ikke den røde farve og er derfor gennemsigtige. Farver man med methylenblåt, som farver bl.a. DNA, vil man kunne se disse cellers cellekerner.

Materialer

780055 Fingerprikker
077425 Mikroskop
862800-4 Methylenblåt opløsning
078610 Objektglas
078625 Dækglas
780025 Plastomrørere
780026 Desinfektionsserviet

Tips

En god hjælp kan være at bruge færdigpræparatet 079145 til at se hvad I skal kigge efter.

Fremgangsmåde

1. Sprit fingeren af med desinfektionsserviet
1. Med en fingerprikker stikkes et lille hul i en steril finger.
2. En dråbe blod presses ud på et objektglas.
3. Med det andet objektglas laver du et blodudstryg
4. Lad det tørre, hvilket tager ca. 3-5 minutter
5. Brug plastspartlen til at lægge en lille dråbe methylenblåt midt på blodudstryget.
6. Start med at undersøge ved mindste forstørrelse og find cellerne.
7. Skift derefter til næste forstørrelse.

Diskusion

Kan du få øje på blodcellerne?

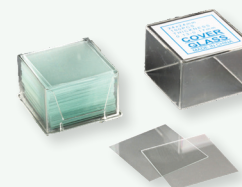
Hvordan skiller de hvide blodceller sig ud?

Disse produkter kan bruges til at undersøge røde og hvide blodceller

Se eksperimentet på side 20.

Blod

Klassesæt med 15 ens præparater med blodceller fra menneske.

078851**Dækglas, 24 x 24 mm****078625****Arterie og vener**

Kom tættere på arterier og vener med disse 15 ens mikropreparatsæt.

078850**Objektglas, 76 x 26 mm****078610****Mikroskop FS-1, binokulær, 60x**

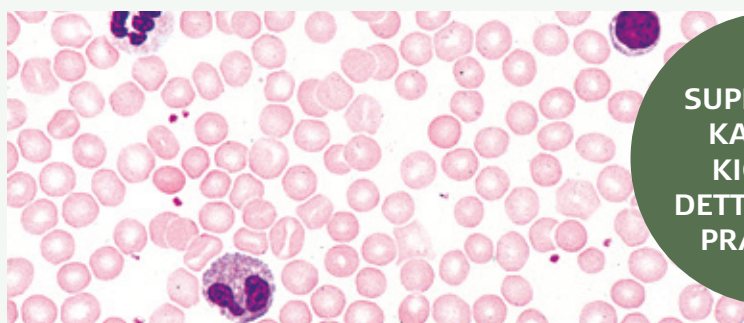
Prisbilligt mikroskop med LED-lys og fantastisk design. Det binokulære hoved gør det mere behageligt at bruge mikroskopet over længere tid.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x**Okulartubus:** Binokulær**Objektiver:** Akromatiske**Okular:** 10x vidvinkel i par**077425****Methylenblåt, 1 %, opløsning**

Til farvning af bakterier og celler.

862800-4**Fingerprikker, grøn****780055****Desinfektionsserviet****780026****Menneskets blod, mikropreparat**

Enkeltpræparat som giver mulighed for at kigge nærmere på blodceller.

079145

SOM
SUPPLEMENT
KAN MAN
KIGGE PÅ
DETTE MIKRO-
PRÆPARAT

1665

Robert Hooke var den første til at visualisere, at alle levende **organismer består af celler** ved hjælp af et mikroskop.

EN HELT NY VERDEN

For mange elever vil mikroskopet åbne op for en helt ny og fantastisk verden. Det vil tydeliggøre, at der i biologien er meget mere end, hvad øjet kan se. En dråbe vand bliver til et mylder af liv, og et blad bliver til et vildt system sammensat af forskellige celletyper med hver sin opbygning.

Alt levende (også kaldet organismer) er opbygget af celler. Nogle organismer, som fx bakterier, består kun af en enkelt celle, mens andre organismer, som fx os mennesker, består af ca. 70 billioner celler. Hver enkelt celle er et lille stykke liv, som har sin egen funktion og sin egen plads i et økosystem eller i den fler-cellede organisme, den er en del af.

De allerfleste celler indeholder noget arvemateriale, som vi kalder DNA.

Celler er forskellige i forhold til deres funktion samt hvilken organisme, de sidder i. Som mennesker har vi forskellige celler såsom blodceller, hudceller, nerveceller, muskelceller og knogleceller.

FRA PROKARYOT TIL EUKARYOT

De prokaryote organismer er de ældste af alle levende organismer på jorden.

Fra fossiler kan man se, at både bakterier og arkæer (små mikrober) udvikledes for ca. 3-4 mia. år siden. Det vil altså sige, at de har eksisteret i omkring tre gange så lang tid som de eukaryote organismer.



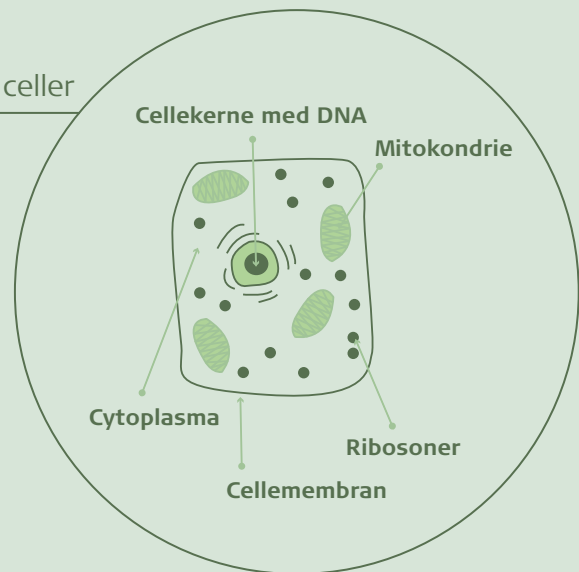
DYRE-/MENNESKECELLE Eukariote celler

Cellekerne med DNA.

Har cellemembran.

Ingen cellevæg.

Et flercellet dyr/menneske kan have forskellige typer af celler som hver har en specifik funktion i kroppen.

**PLANTECELLE** Eukariote celler

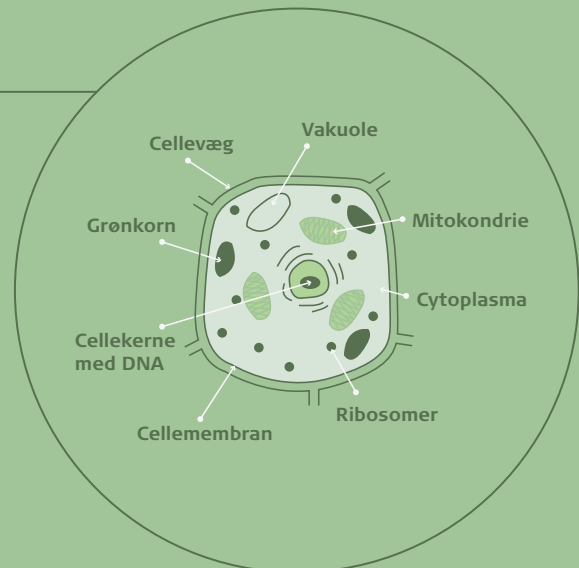
Har cellekerne med DNA.

Har cellevæg som ligger udenfor cellemembranen.

Har cellemembran.

Har grønkorn hvor fotosyntesen foregår.

Central vakuole som den bruger til at opbevarer stoffer og styrer saftspændingen med.

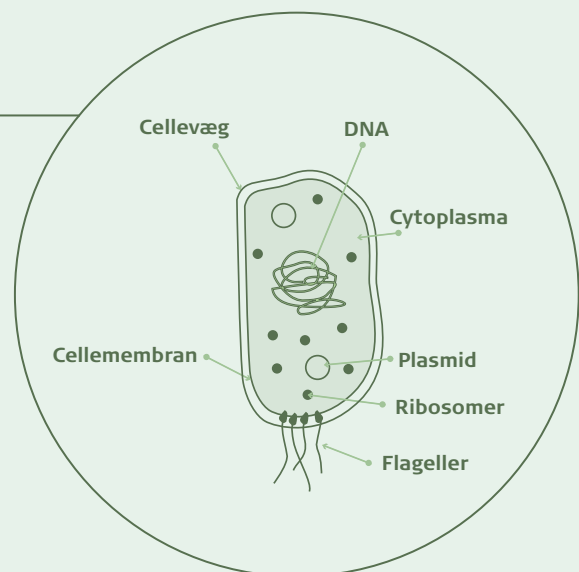
**BAKTERIECELLE** Prokariote celler

Ingen cellekerne.

Simpelt opbygget.

Encellede organismer.

DNA'et bevæger sig frit rundt i hele cellen.



DYRE-/MENNESKE-CELLER

Hos eukaryote celler som dyre- og menneskeceller er DNA'et omgivet af en membran som store molekyler fx mRNA kan vandre igennem. De er flercellede organismer, hvilket betyder, at de hver har deres funktion inden i cellen, og de kan specialisere sig, så de kan fungere som en samlet organisme.

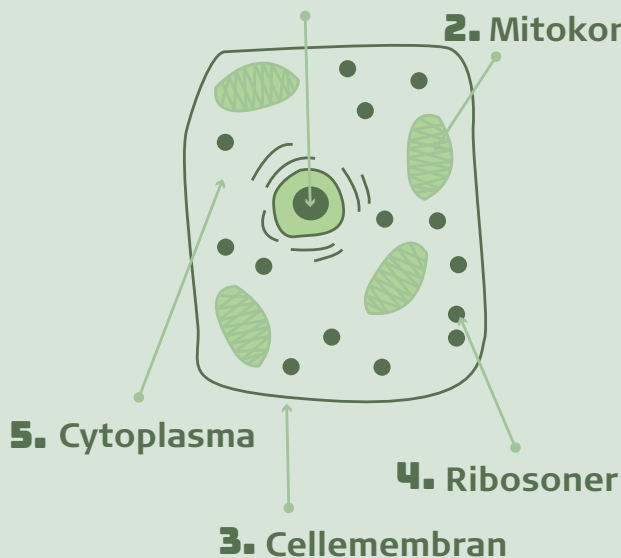
Et enkelt menneske består af 100 billioner celler. Ud af alle de celler er kun 5-10% menneskeceller - resten er bakterieceller.



OPBYGNING AF EN DYRE-/MENNESKECELLE

1. Cellekerne med DNA

2. Mitokondrie



5. Cytoplasma

4. Ribosomer

3. Cellemembran

De fem organeller

1. Cellekerne

Cellekernen er det sted, hvor DNA-strengen er. Den gemmer på generne, som får dyret/mennesket til at se ud, som det gør.

2. Mitokondrie

Et mitokondrie udfører forbrændingen.

3. Cellemembran

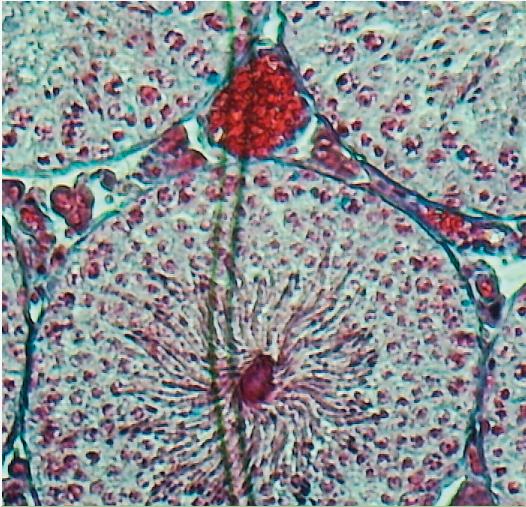
En cellemembran er ligesom en barriere, Den afgør, hvad der kan komme ind og ud af selve cellen.

4. Ribosom

En ribosom gemmer på den genetiske kode, som bliver sendt ud i kroppen. Sådan virker det også for mennesker.

5. Cytoplasma

Cytoplasma er den vandige opløsning i en celle. Den består af hele celleindholdet undtagen cellekernen.



Et menneske består af mellem 50.000 og 100.000 milliarder celler, det er ca. 1000 milliarder pr. kilo.

Men vi har også nerve-celler, som er mere end 1 m lange!

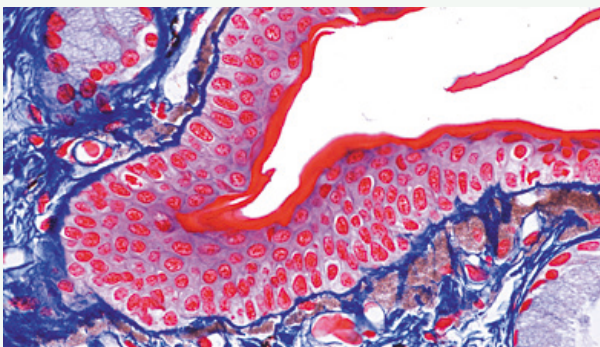
Den mindste celle i menneske-kroppen er mandens sædcelle, der er ca. 0,05 mm lang.

Giv eleverne mulighed for at komme helt tæt på , og se, hvordan dyrecellen og dermed også menneskecellen er bygget op.

Dyreceller, 12 mikropræparater

Serie med 12 udvalgte præparater af forskellige cellevæv hos dyr. Undersøg blandt andet cellekerne og cytoplasma fra mundhulen eller kom tæt på DNA og kæmpekromosomer.

079140



Dyrecelle, 3B

Todelt model, der viser formen og strukturen for en typisk dyrecelle, som den fremstår set i elektronmikroskop. Alle vigtige organeller er fremhævede og vist i farver, fx cellekerne, mitokondrier, glat og ru endoplasmatiske reticulum, basale membraner, collagen fibre, golgi apparat, mikrovilli, lysosomer.

774514



SE PÅ EGNE MUNDCELLER

Undersøg dyre-/menneskeceller i et mikroskop.

Baggrund

Indersiden af kinden består af mundhuleslimceller. Disse bliver ofte udskiftet, ligesom hudceller, og man kan uden problemer skrabe nogle af. Cellerne er såkaldte epitel celler, - flade celler som findes overalt på kroppens overflader. En dyrecelle er omkranset af en membran, som holder alting indenfor. Inde i cellen ser man cellekernen, hvori DNA findes. Metylen blå er et farvestof, som blåfarver bla. DNA. Man bruger farven for bedre at kunne skelne de ellers gennemsigtige celler.

Materialer

En mund

005700 Tandstikker

078610 Objektglas

078625 Dækglas

077420 Mikroskop (60x)

862800-4 Metylenblåt
opløsning

Fremgangsmåde

1. Skrab med en tandstik eller lignende lidt celler af kindens inderside.
2. Skrab cellerne af på et objektglas.
3. Dryp en dråbe metylenblåt opløsning på skrabet.
3. Læg dækglas over.
4. Placér glasset i mikroskopet, og start med at finde de blåfarvede celler med 4x objektivet.
5. Når du har fundet de blåfarvede celler skiftes til næste forstørrelse. Se både ved 40x og 60x forstørrelse.

Diskusion

Beskriv og tegn det du kan se?

Disse produkter kan bruges til at undersøge dine egne mundceller.

Se eksperimentet på side 26.

Mikroskop FS-1, monokulær, 60x

Elevmikroskop med LED-lys, flot design og god værdi for pengene. Et oplagt valg til elevbrug i grundskolen, da det selvfølgelig er udstyret med et 60x objektiv som største objektiv.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Monokulær

Objektiver: Akromatiske

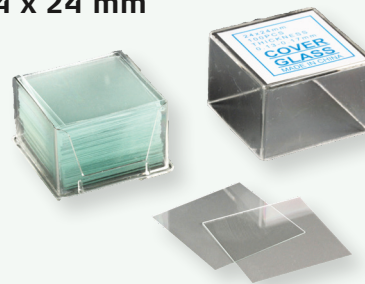
Okular: 10x vidvinkel

077420



Dækglas, 24 x 24 mm

078625



Objektglas, 76 x 26 mm

078610



Methylenblåt, 1 %, opløsning

Til farvning af bakterier og celler.

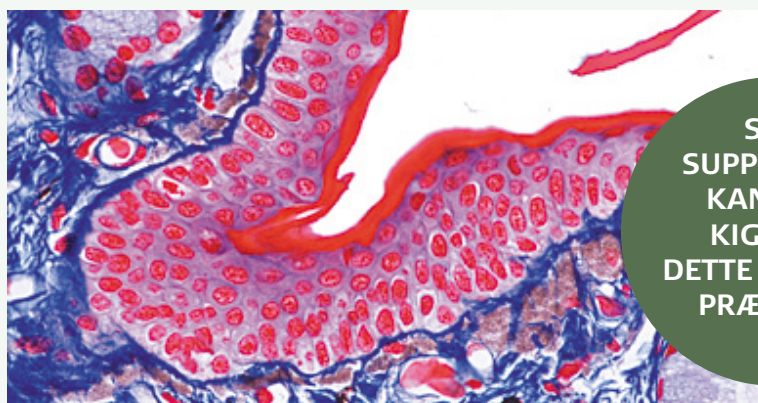
862800-4



Dyreceller, 12 mikropræparater

Serie med 12 udvalgte præparater af forskellige cellevæv hos dyr. Undersøg blandt andet cellekerner og cytoplasma fra mundhulen eller kom tæt på DNA og kæmpekromosomer.

079140



SOM
SUPPLEMENT
KAN MAN
KIGGE PÅ
DETTE FÆRDIGE
PRÆPARAT

MUSKELCELLER

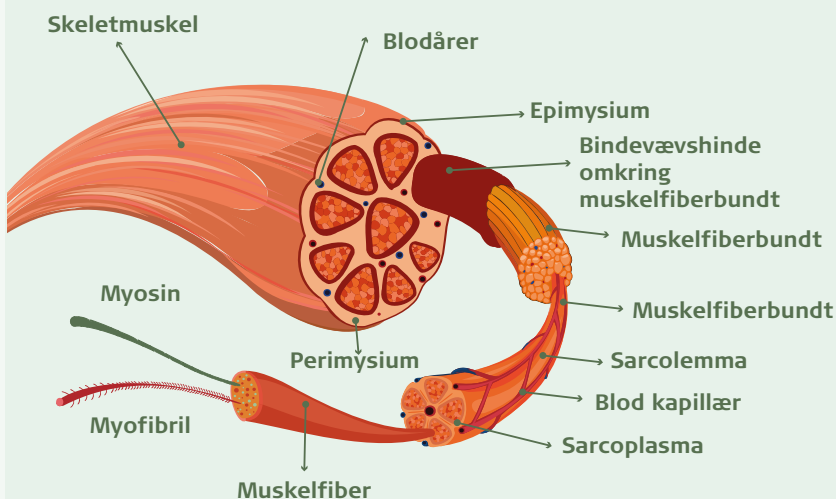
Uden muskler ville vi ikke kunne bevæge os, trække vejret eller have et pumpende hjerte. Alle vores bevægelser er styret af vores nervesystem, som giver besked til vores muskler om, hvordan de skal bevæge sig.

Muskler er en helt unik celletype og adskiller sig fra andre celler ved, at den kan have flere cellekerner. Muskelceller har også den særlige egenskab, at den ikke kan dele sig, men kan vokse og blive til de største celler i din krop.

En muskel består af muskel-, binde-, kar- og nervevæv, der findes hos dyr og mennesker. Den er specialiseret til at udføre mekanisk arbejde som et ydre arbejde såsom bevægelse og løft af en byrde eller et indre arbejde som blodets cirkulation og fødens trans-

port gennem fordøjelseskanalen. Den består hovedsageligt af langstrakte smalle muskelceller, som via nerve-signaler koordineres til at trække sig sammen samtidig.

OPBYGNING AF EN MUSKELCELLE



En muskel er flere bundter af muskelfibre, der arbejder sammen om en funktion.

Muskelceller kaldes også for muskelfibre. Når man får en fibersprængning, er det muskelceller som på grund af for hård belastning er blevet revet over eller beskadiget.

Muskelceller er i forhold til andre af kroppens celler meget store og indeholder flere cellekerner.

De indeholder også mange mitokondrier som kan sikre den nødvendige energiproduktion under fysisk arbejde.



DER FINDES TRE FORSKELLIGE TYPER AF MUSKLER:

Glatte muskelceller

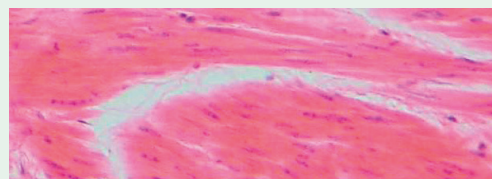
Findes bl.a. i tarmsystemet og omkring vores blodårer.

Hjertemuskelceller

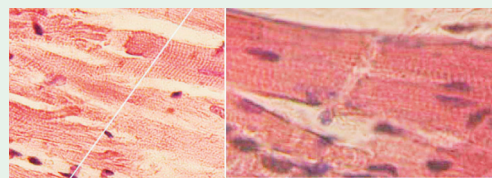
De er de celler, dit hjerte er opbygget af.

Skeletmuskelceller

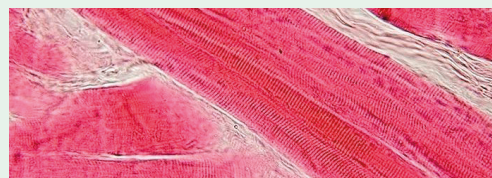
Det er de celler, der gør, at du kan bevæge dig. Der er ca. 450 tværstribede muskler i vores krop. De kaldes skeletmuskler, fordi de er hæftet vha. sener til skelettets knogler.



/ Væv fra glatte muskelceller



/ Væv fra hjertemuskelceller



/ Væv fra skeletmuskelceller/ tværstribede muskler

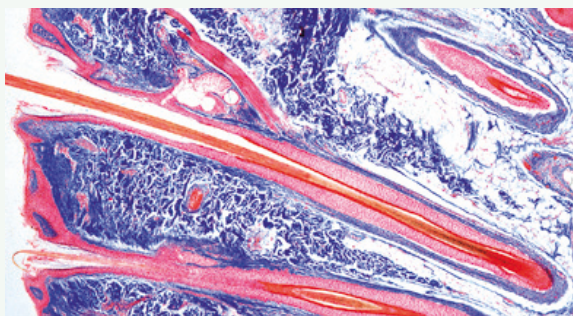
De store lårbensmuskler indeholder over en million muskelceller, som kan være op til 30 cm lange.

Kom tæt på de tre typer af muskelceller og se deres opbygning.

Botanisk og zoologisk basis, 25 præparater

Undersøg blandt andet muskelcellernes opbygning, tværstribning, myofibriller og cellekerner med dette præparatsæt. Du får derudover 24 andre spændende præparatsæt med.

079130



Mikropræparatsæt, histologi, 25 præparater

Prisbilligt basis histologisæt med præparater fra bl.a. menneske, kanin, hund, frø m.v. Se bl.a. hud-, blod-, muskel- og leverceller. Brug dette sæt af færdigpræparater til at se de forskellige celletyper.

078854



SE NÆRMERE PÅ SKELETMUSKLER

Undersøg muskelceller og forstå, at muskelceller er en unik celletype, der har en bestemt funktion.

Baggrund

Modsat de fleste andre typer deler muskelceller sig ikke. I stedet vokser de og bliver til lange muskelfibre, ved at de smelter sammen med en type tamceller. Denne sammensmeltning gør, at muskelceller har flere cellekerner. Du skal lave to præparater, hvor den ene skal farves, og den anden skal ikke. På den måde kan du både undersøge de tværstribede muskelceller, og om du kan finde flere muskelcellekerner.

Materialer

Et stykke frossen mørbrad
704300 Skæreunderlag
078610 2x Objektglas
078625 2x Dækglas
077425 Mikroskop (60x)
014506 Pipette
862800-4 Methylenblåt opløsning
078630 Objektglastrækpapir
078800 Skalpel
078695 Præpareråle

Fremgangsmåde

1. Bræk spidsen af en halvoptøet stang fra et stykke mørbrad.
2. Den vil knække langs muskelfibrene, så når du skærer skiver af den, vil dine snit følge fibrene.
3. Skær to ultratynde skiver med skalpellen.
4. Læg de to skiver midt på hvert deres objektglas
5. Skiven må ikke folde nogen steder. Brug præparerålen til at trække skiver ud.
6. Put en dråbe methylenblåt på det ene præparat og lad det hvile i et minut. Fjern overskydende methylenblåt med filterpapir.
7. Put en dråbe vand på hver af de to præparater.
8. Læg dækglas på begge præparater.
9. Mas den tynde skive helt ud ved at trykke forsigtigt på dækglasset med præparerålen.
10. Se om du kan finde de tværstribede muskelfibre med det ufarvede præparat.
11. Se om du kan finde flere cellekerner i en muskelfibre i det farvede præparat.

Opgave

Tegn eller tag billeder af muskelfibrene

Disse produkter kan bruges til at skabe forståelse for skeletmuskulens unikke celletype.
Se eksperimentet på side 30.

Mikroskop FS-1, binokulær, 60x

Prisbilligt mikroskop med LED-lys og fantastisk design. Det binokulære hoved gør det mere behageligt at bruge mikroskopet over længere tid.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Binokulær

Objektiver: Akromatiske

Okular: 10x vidvinkel i par

077425



Methylenblåt, 1 %, opløsning

Til farvning af bakterier og celler.

862800-4



Dråbepipette

Engangspipette i plast (polyetylen). 400 stk. pr. pakke. Volume: 6 ml. Engangspipetten har fin dråbespids.

014506



Præparernål, lige, plastskaft

078695



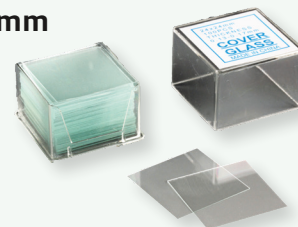
Skalpelgreb nr. 4, inklusiv blade

078800



Dækglas, 24 x 24 mm

078625



Objektglas, 76 x 26 mm

078610



Objektglastrækpapier

Blok med 100 små ark objektglas-trækpapier. Bruges til at fjerne overskydende væske i mikropræparater.

078630



HÅRCELLER

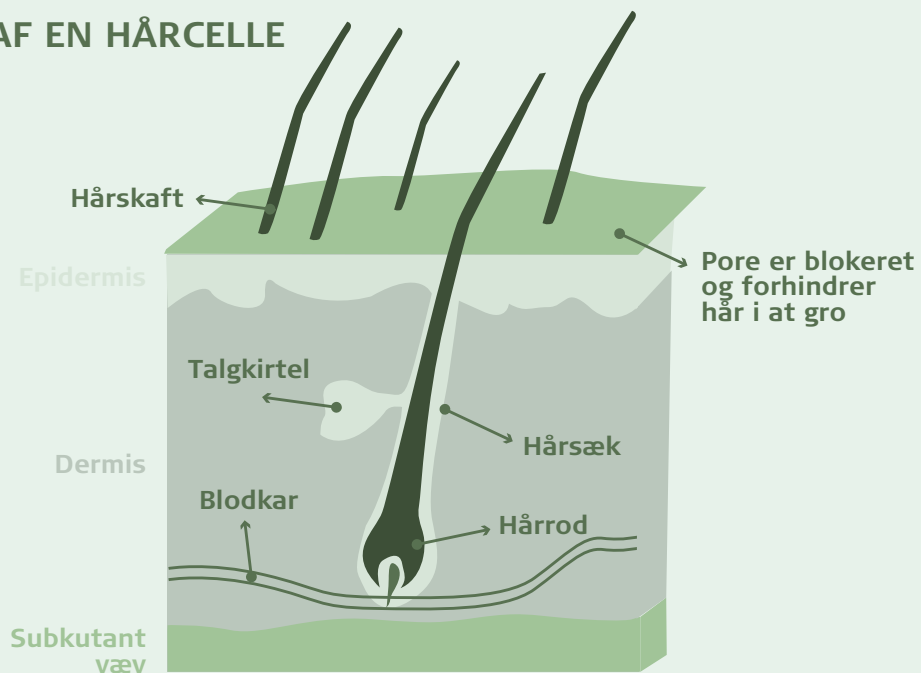
Hår består af hornstof, og det meste af håret består af døde celler. Håret dannes i hårsække, der stikker ned i huden, hvorfra det tilføres nye levende celler, som gør, at håret vokser.

Selve hårets hornstof består af marv, bark, overhud, og betragter man det under mikroskop, kan man se de flade celler på hårets overflade. Mønsteret på overfladen er karakteristisk for hvert pattedyrart, og man kan dermed se, om det er fra eks en hund, kat eller kanin.



Et hårstå er desuden meget forskelligt fra person til person og kan dermed bruges i forbindelse med identificering af en person, fx i kriminalsag eller arveretslig sammenhæng.

OPBYGNING AF EN HÅRCELLE



DETEKTIVOPGAVEN

Undersøg hårcellers opbygning. Kan I gætte, hvem håret stammer fra?

Baggrund

Når en forbrydelse er sket, og gerningsmanden er sluppet væk, kan retsmedicinere lede efter spor. Det kan være DNA spor fra blod, spyt eller hudceller. Det kan også være hårstrå, som ikke har sin hårrod og derfor ikke kan DNA testes. Hår består nemlig af døde celler og indeholder ikke DNA. Dog er hårstrå meget forskellige fra person til person og kan derfor være en vigtig ledetråd i opklaringen af kriminalsager.

Materialer

Hår fra 2-3 forskellige personer

Saks

Vand

014506 Pipette

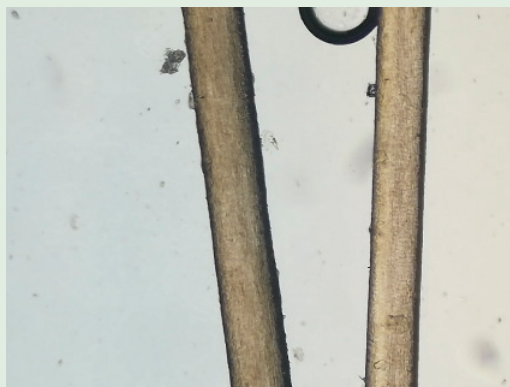
078610 Objektglas

078625 Dækglas

077425 Mikroskop (60x)

Fremgangsmåde

1. Få 2-3 personer til at plukket et hår af.
2. Klip hårstråene i mindre stykker, der ikke er længere end et dækglas.
3. Dryp én dråbe vand på objektglasset med pipetten.
4. Læg de forskellige typer hår side om side på vanddråben.
5. Læg dækglasset over dråben med hår.
6. Undersøg hårstråene i mikroskopet.



Diskusion

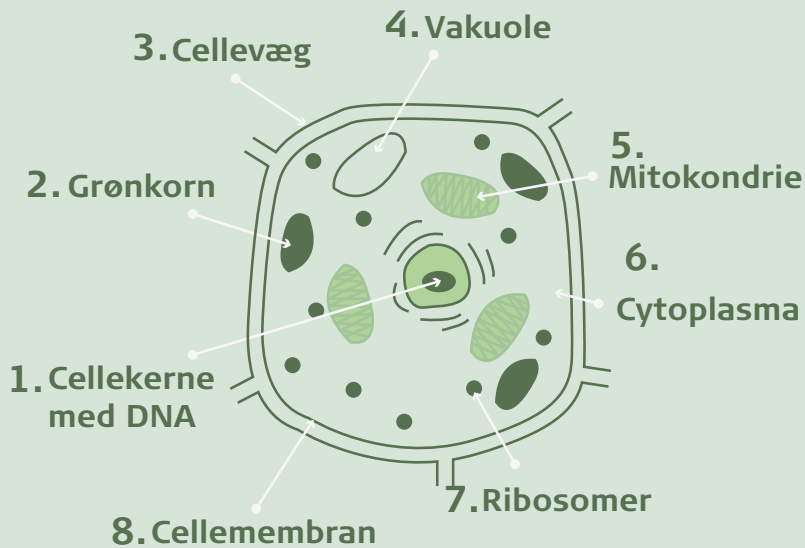
Hvad kan du se?

Gæt hvilke hårstrå der kommer fra hvilken person.

PLANTECELLER

Planteceller ligner på mange måder dyreceller – og herunder menneskeceller. Men på afgørende punkter er de forskellige. Plantecellen adskiller sig nemlig ved at have en hård cellevæg. Cellevæggen ligger rundt om cellemembranen. Denne cellevæg er med til at holde planten oprejst.

OPBYGNING AF EN PLANTECELLE



De otte organeller

1. Cellekerne

Det sted hvor DNA-strengen er.

2. Grønkorn

Omdanner kuldioxid (CO_2) og vand til glukose.

3. Cellevæg

Er som et ydre stillads.

4. Vakuole

Hulrum hvor næringsmateriale nedbrydes.

5. Mitokondrier

Producerer energi til cellen ved respiration.

6. Cytoplasma

Den væske, som organellerne ligger i.

7. Ribosomer

Bygger proteiner.

8. Cellemembranen

Regulerer transport ind og ud af cellen.

Det kan også være en rigtig god støtte at bruge en plantecellemodel til visualisering af de forskellige dele af plantecellen.

Plantecelle, skummodel

Denne skummodel af plantecellen gør det nemt at introducere cellens opbygning og dens organeller til de yngre elever. Mål: 10 x 10 x 12 cm. Vejledning med fakta om plantecellen og aktivitetsforslag medfølger.

774562



Plantecelle, standard

Plantecelle ca. 2000 gange forstørret, viser den typiske struktur af en plantecelle og dens organeller. Infoark med forklaring kan ses på vores hjemmeside.

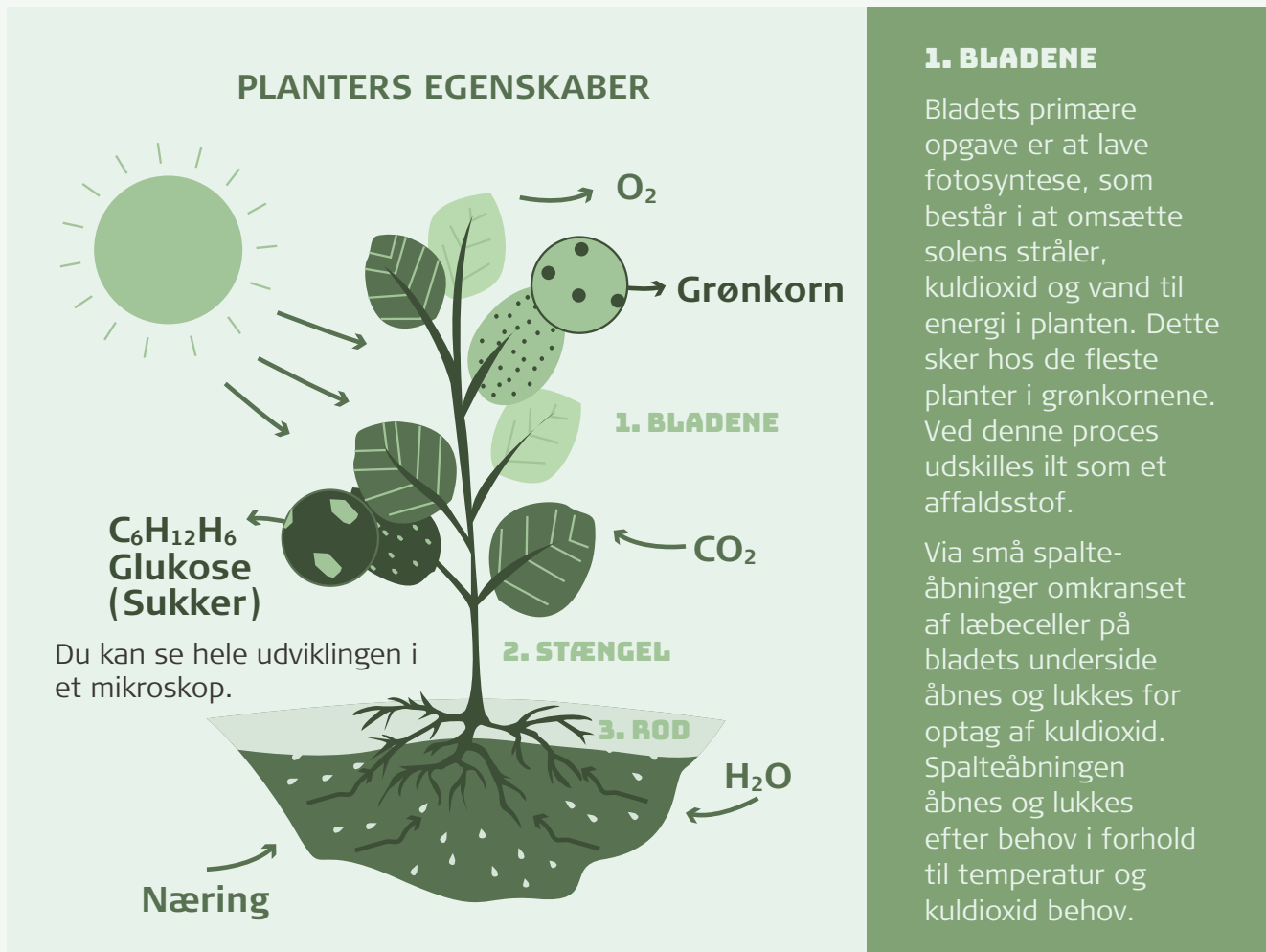
774522



PLANTER

Det er i plantecellen, det hele udspringer - al spiring starter med en celledeling. Det første, der sker, når en plante spirer fra frø, er, at den sætter rod. Roden sørger for at optage vand og næring til vækst af stængel og knop og blad.

Planter er opbygget af tre grundorganer: Rod, stængel og blade.



1. BLADENE

Bladets primære opgave er at lave fotosyntese, som består i at omsætte solens stråler, kuldioxid og vand til energi i planten. Dette sker hos de fleste planter i grønkornene. Ved denne proces udskilles ilt som et affaldsstof.

Via små spalteåbninger omkranset af læbeceller på bladets underside åbnes og lukkes for optag af kuldioxid. Spalteåbningen åbnes og lukkes efter behov i forhold til temperatur og kuldioxid behov.



2. STÆNGEL

Det er plantens stængler, der bærer blade, og det er igennem stænglen, at vandet transporteres ud til blade og blomster.

3. ROD

Rodens funktion er at fastholde planten i jorden, opsuge vand og næringsalte og oplagre reservenæring.

Saftspænding er nødvendig, for at bløde plantedele kan holde deres form. Desuden kan selv et mindre fald i saftspændingen have en negativ effekt i form af nedsat bladvækst og fotosyntese.

PLANTECELLENS OPBYGNING

Undersøg plantecellers organeller i mikroskopet.

Baggrund

Vandpestblade er kun få celler tykke, og man kan derfor skelne enkelte celler ved at mikroskoper bladene. Planter har ud over en membran, der holder alting inde, også en cellevæg. Cellevæggen er fast, mens membranen er føjelig. Cellevæggen holder cellen i en kantet form. Planteceller indeholder desuden grønkorn, hvori fotosyntesen forgår. Disse kan ses som små kugler, inde i cellerne.

Materialer

Vandpest

Vand

078660 Pincet

078630 Objektglastrækpapir

078610 Objektglas

078625 Dækglas

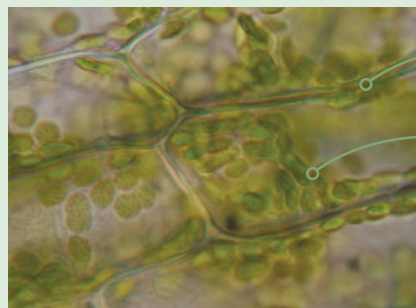
077420 Mikroskop

Fremgangsmåde

1. Brug en pincet til at tage et lille blad fra mosplantens top, og læg det i en dråbe vand på et objektglas.
2. Læg et dækglas over, og sug evt. overskydende vand væk med et stykke filterpapir.
3. Placér glasset i mikroskopet, og start med at finde bladet med 4x objektivet.
4. Når du har fundet bladet skiftes til næste forstørrelse. Finjuster til billedet er skarpt. Fortsæt til næste forstørrelse.

Lav jeres eget præparat

I kan bruge en vandpestplante eller mos fra en græsplæne. Vandpest findes i alm. søer og vandløb. Fordelen ved at bruge vandpest er, at den kun har to lag celler i bladene og forholdsvis store celler.



• Cellevæg

• Grønkorn

Diskusion

Tegn og beskriv, hvad du ser i mikroskopet. Kan du se grønkorn og cellevæg?

Disse produkter kan bruges til at undersøge plantens opbygning

Se eksperimentet på side 38.

Mikroskop FS-1, monokulær, 60x

Elevmikroskop med LED-lys, flot design og god værdi for pengene. Et oplagt valg til elevbrug i grundskolen, da det selvfølgelig er udstyret med et 60x objektiv som største objektiv.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Monokulær

Objektiver: Akromatiske

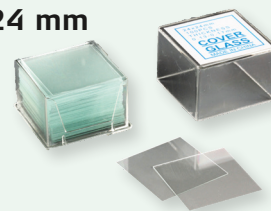
Okular: 10x vidvinkel

077420



Dækglas, 24 x 24 mm

078625



Objektglas, 76 x 26 mm

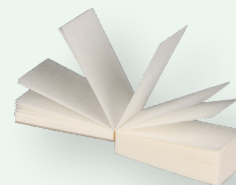
078610



Objektglastrækpapier

Blok med 100 små ark objektglas-trækpapier. Bruges til at fjerne overskydende væske i mikropreparater.

078630



Mikropreparatsæt, botanik, 25 forskellige

Prisbilligt basissæt med 25 færdigpræparater af forskellige plante celletyper.

078853



I KAN OGSÅ
LAVE JERES
EGET PRÆPARAT

Se eksperimentet
side 36.

Pincet, vinkelbøjet, spids

Længde: 15 cm

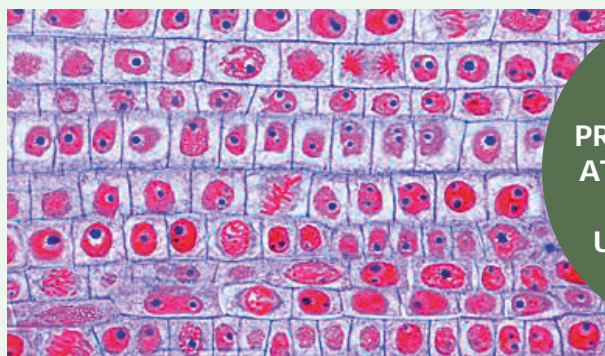
078660



Planteceller, mikropreparater

12 udvalgte præparater af forskellige celletyper hos plante. Her får du et færdigt præparat, som er klar med det samme. Du kan fx undersøge løgets cellevægge, kerner, cytoplasma og celledeling eller metafasen og anafasen i en lilje. Det er bare to ud af de 12 udvalgte præparater, som er med.

079135



BRUG DETTE
PRÆPARATSÆT TIL
AT UNDERSTØTTE
JERES EGEN
UNDERSØGELSE

PLANTECELLENS SAFTSPÆNDING

Undersøg forskellen mellem cellevæg og cellemembran i plantecellen.

Baggrund

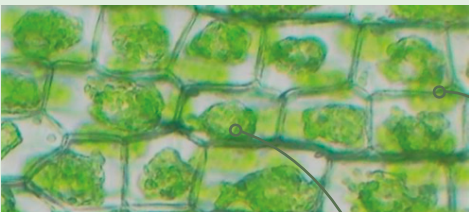
For at kunne skelne mellem cellevæg og cellemembran, skal der tilsættes 10% sukkeropløsning eller 5% saltopløsning. Det medfører, at cellerne mister vand og dermed trækker sig sammen til små kugler. Cellevæggene, der er hårde, forbliver i den kantede form. Det er nu muligt at skelne mellem cellemembran og cellevæg.

Materialer

Vandpest eller mos
078610 Objektglas
078625 Dækglas
077425 Mikroskop
078630 Objektglastrækpapir
10 % sukkeropløsning
eller en 5 % saltopløsning
(alm køkkensalt).

Fremgangsmåde

1. Tag et vandpestblad (eller mosblad) og læg det i en dråbe 10% sukkeropløsning eller en 5% saltopløsning. Læg derefter dækglas over.
2. Har du allerede bladet liggende i rent vand, kan man erstatte væsken på følgende måde: Læg en dråbe sukker eller salt opløsning helt op ad dækglasset i den ene side, og sug vandet væk med filterpapir i den anden side.
3. Placér glasset i mikroskopet og start med at finde bladet med 4x objektivet.
4. Når du har fundet bladet skiftes til 10x forstørrelse. Undersøg hvad du ser, før du går videre til næste forstørrelse. Undersøg både ved 40x og 60x forstørrelse.
5. Observér cellerne. Efter et par minutter er der trukket så meget vand ud af plantecellerne, at de slipper cellevæggene.



Cellevæg (Kantet)

Skrumpede planteceller med grønkorn

Diskusion

Hvad kan du se?

Kan du se forskel på cellemembran og cellevæg?

Disse produkter kan bruges til at undersøge plantecellers form og opbygning.

Se eksperimentet på side 38.

Mikroskop FS-1, binokulær, 60x

Prisbilligt mikroskop med LED-lys og fantastisk design. Det binokulære hoved gør det mere behageligt at bruge mikroskopet over længere tid.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Binokulær

Objektiver: Akromatiske

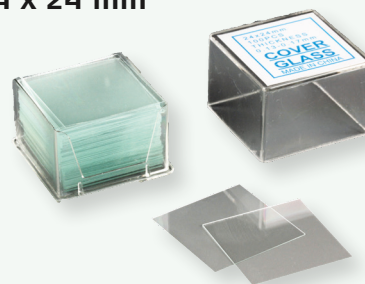
Okular: 10x vidvinkel i par

077425



Dækglas, 24 x 24 mm

078625



Objektglas, 76 x 26 mm

078610



Objektglastrækpapier

Blok med 100 små ark objektglas-trækpapier. Bruges til at fjerne overskydende væske i mikropræparater.

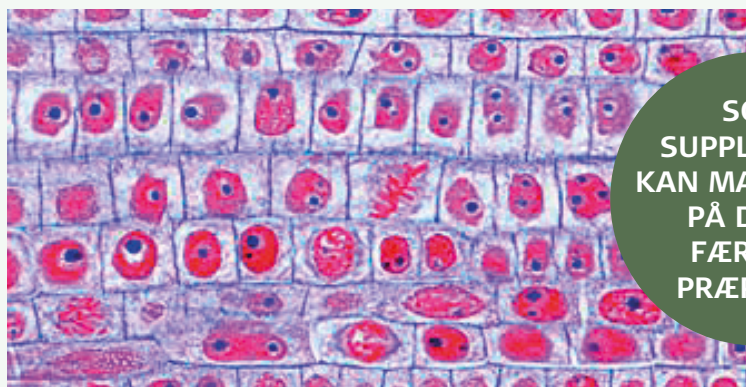
078630



Planteceller, mikropræparater

12 udvalgte præparater af forskellige celletyper hos plante. Her får du et færdigt præparat, som er klar med det samme. Du kan fx undersøge løgs cellevægge, kerner, cytoplasma og celledeling eller metafase og anafase i en lilje. Det er bare to ud af de 12 udvalgte præparater som er med.

079135



SOM
SUPPLEMENT
KAN MAN KIGGE
PÅ DETTE
FÆRDIGE
PRÆPARAT

KOM ENDNU TÆTTERE PÅ PLANTECELLEN

Undersøg bladets spalteåbning og hvordan plantecellen laver fotosyntese.

Baggrund

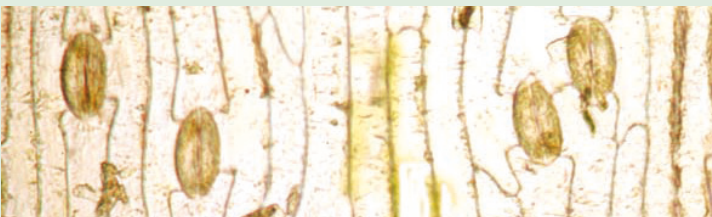
Planter får vand gennem rødderne, mens de lukker kuldioxid ind gennem små åbninger i bladene. Gennem disse åbninger risikerer planten dog at tabe en masse vand via fordampning. For at undgå dette er hullerne altid placeret på undersiden af bladet og har ofte puslespilsformede celler. De kantede celler er hvide – altså uden grønne. Rundt omkring ses små mørke munde med tykke læber. Dette er læbeceller. Læbeceller kan åbnes og lukkes. Der er åbning ved læbecellerne, når planten mangler kuldioxid, og ofte lukket når temperaturen udenfor planten er høj. Nogle planter venter desuden på at åbne for læbecellerne til det bliver nat, hvor temperaturen er lav, og fordampning dermed er mindre. I disse tilfælde oplagres kuldioxiden kemisk, indtil det bliver dag, hvor den så frigives og forbruges i fotosyntesen til at lave sukker og ilt.

Materialer

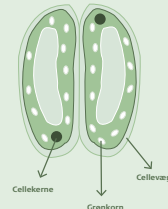
Lilje, vand
078610 Objektglas
078625 Dækglas
077430 Mikroskop (100x)
014506 Pipetter

Fremgangsmåde

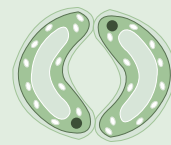
1. Det yderste lag (epidermis) af undersiden, af et lilje blad, hives forsigtigt af med en pincet. Kun når du får et gennemsigtigt stykke af kan det bruges. Du skal kun bruge et meget lille stykke.
2. Pladser laget på et objektglas i en dråbe vand.
3. Læg et dækglas over og sug evt. overskydende vand væk med et stykke filterpapir.
4. Start med at finde bladet med 4x objektivet.
5. Når du har fundet bladet bruges en 10x og derefter næste forstørrelse.



SPALTEÅBNING
LUKKET



SPALTEÅBNING
ÅBEN



Diskusion

Kan du få øje på læbecellerne?

Hvorfor er de grønne?

Disse produkter kan bruges til at undersøge plantens opbygning

Se eksperimentet på side 40.

Mikroskop FS-1, binokulær, 100x

Et godt valg til det lidt mere avancerede elevbrug, da det er udstyret med et 100x objektiv som største objektiv. Mikroskopet er udstyret med krydsbord, bagudvendt objektivrevolver og indstillingsgreb med både fin- og grovfokus. Alt sammen noget, som gør mikroskopet meget brugervenligt, når der skal stilles skarpt på et spændende mikropreparat.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Binokulær

Objektiver: Akromatiske

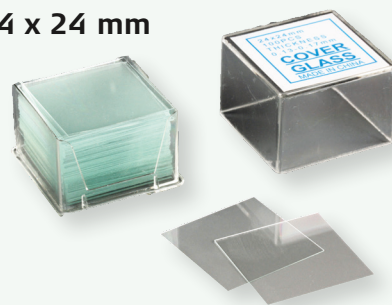
Okular: 10x vidvinkel i par

077430



Dækglas, 24 x 24 mm

078625



Objektglas, 76 x 26 mm

078610



Dråbepipette

Engangspipette i plast (polyetylen). 400 stk. pr. pakke. Volume: 6 ml. Engangspipetten har fin dråbespids.

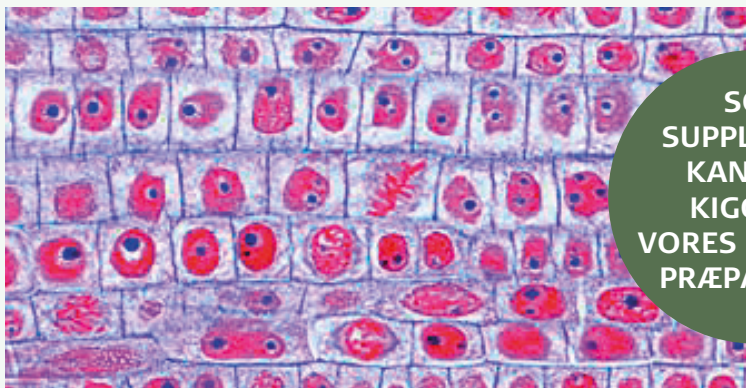
014506



Planteceller, mikropreparater

12 udvalgte præparater af forskellige celletyper hos plante. Her får du et færdigt præparat, som er klar med det samme. Du kan fx undersøge løgs cellévægge, kerner, cytoplasma og celledeling eller metafasen og anafasen i en lilje. Det er bare to ud af de 12 udvalgte præparater som er med.

079135



SOM
SUPPLEMENT
KAN MAN
KIGGE PÅ
VORES FÆRDIGE
PRÆPARATER

1674

Anton van Leeuwenhoek byggede et simpelt mikroskop med **kraftige linser**, der kunne se forskellige **mikroorganismer** i en vanddråbe heriblandt myldrende **bakterier**. Hans opdagelser dannede grundlag for to nye videnskaber: Mikrobiologi og zoologi.

MIKROORGANISMER

Mikroorganismer eller mikrober er organismer, der er så små, at vi ikke kan se dem uden et mikroskop.

Alle levende organismer består af celler

Som fortalt før så opdeles alle celler i to hovedtyper prokaryoter og eukaryoter. Nogle organismer såsom bakterier består kun af en enkelt celle (encellede), hvorimod andre organismer er flercellede og består af op til flere billioner celler, der arbejder sammen.

Mikroorganismene er simple organismer, der ikke kan ret meget mere end at optage føde og formere sig, men måden, de gør det på, er forskellig fra art til art.

Der findes tusindvis af forskellige arter, der har hver sit speciale med hensyn til, hvad de lever af, og hvilke stoffer de kan danne. Nogle

af dem kan danne giftstoffer, som er farlige for mennesker. Men der er også mange som er nyttige og absolut nødvendige for mennesker og hele livscyklusen. Selv om mikroorganismer er meget små, findes de i mange forskellige former og størrelser.

HVORDAN SER DE FORSKELLIGE MIKROORGANISMER UD?

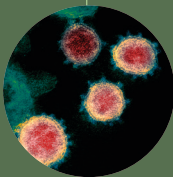
BAKTERIER

Encellede uden cellekerne
Kan bekæmpes med antibiotika



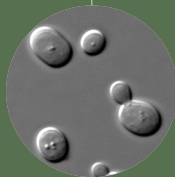
VIRUS

Patogen
Parasitiske
100 gange mindre end bakterier



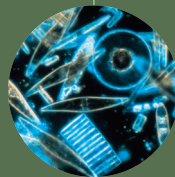
SVAMPE

Gær og skimmel



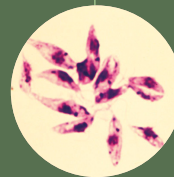
PLANTE-PLANKTON

Små planter og har samme opbygning som en plantecelle



PROTOZOER

Encellede med cellekerne
Fx amøbe og toffeldyr



ARKÆER

Kan overleve i ekstreme miljøer
Ekstremt små mikrober



MEN HVAD ER DET MINDSTE, VI KAN SE MED ET MIKROSKOP?

Ved hjælp af mikroskoper kan man få et indblik i, hvad der sker i den ellers skjulte mikroverden. Men hvor små organismer kan man egentlig se?

Vi har ingen problemer med at se en lillebitte myg på to til fem mm. Lus på to mm kan vi godt opda-ge og få has på. Individuelle sand- og saltkorn går også an, og med bjørnedyr er vi nede på en halv mm. Vi kan også se små tøffeldyr, når de bevæger sig afsted gennem vandet.

Hvor går grænsen for, hvad vi kan se med det blotte øje?

Men så begynder det også at blive vanskeligt. Det er angiveligt muligt at se en ægcelle fra et menneske med det blotte øje. Og vi kan se et hårstrås diameter, men det er så her, det stopper - ved 1/10 af en mm. Hvis vi skal se ting, som er meget mindre, skal vi have hjælpemidler i brug.

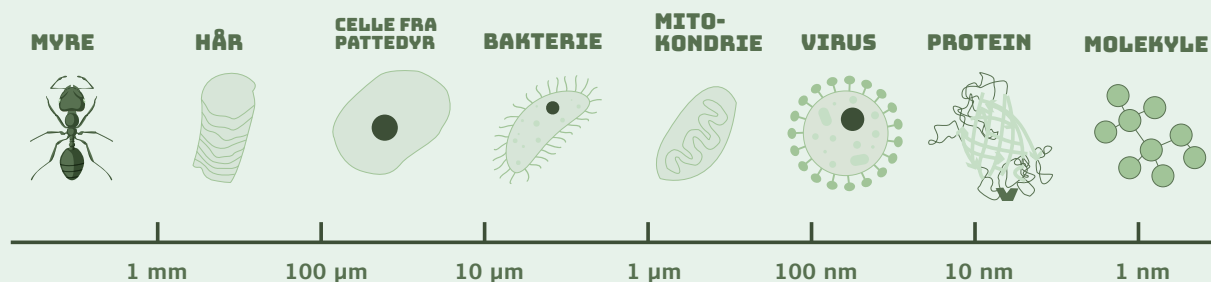


/ Mider set under et elektronmikroskop

IND UNDER MIKROSKOPET

Under mikroskopet bliver tøffel- og bjørnedyr straks mere livagtige. Amøber kan indimellem ses med det blotte øje, fordi nogle arter er relativt store, men de vil være lettere at se under et mikroskop.

En levercelle er cirka 50 mikrometer, det vil sige halvdelen af grænsen for, hvad vi kan se med det blotte øje. En hudcelle er 30 mikrometer lang.



PROTOZOER

Mikroorganismen protozoer er eukaryoter celler, og der findes utrolig mange forskelligartede encellede organismer. De er for det meste større end bakterier og lettere at se i mikroskopet.

Når bakterierne findes i rigelige mængder, kommer de bakterieædende encellede organismer til, nemlig protozoerne. Når protozoer græsser på bakterier, frigør de næringsstoffer, som er blevet immobiliseret i bakteriecellerne, og gør herved næringsstofferne tilgængelige for planterne igen. Dette gør dem til utrolig vigtige medlemmer af jordens økosystem. De har også vist sig at fremme plantesundhed og forbedre væksten uafhængigt af næringsstoffer.

Små dræbere og ligesom i den store verden er det ikke altid de største, der er de værste. Den lille Coleps er

fx en skinbarlig dræber, der sætter sig fast på de encellede dyr, den møder og river dem ganske enkelt i stykker. Det er ingen hindring, at det måske er et tøffeldyr, der er flere gange større end den selv. Ofte angriber Coleps i flokke. Også små flercellede dyr kommer til - nogle af dem er faktisk mindre end de største encellede dyr. Fx er der flere arter af de såkaldte hjuldyr.

Protozoer har forskellige måder at bevæge sig på. Her er fx tøffeldyrene, der fascinerer med deres hurtige bevægelser. Tøffeldyrene hører til den gruppe, der kaldes ciliater, de bevæger sig ved hjælp af cilier eller

svingtråde, der er fordelt over hele cellens overflade.

En anden gruppe er flagellaterne, der som regel kun har et par enkelte længere svingtråde. Endnu en måde at bevæge sig på klarer amøberne, der udskyder cytoplasmaudløbere, hvormed de kryber af sted.

Kræsne organismer?

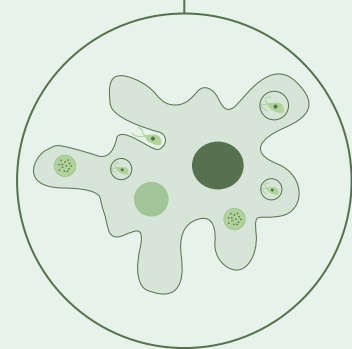
Protozoer er kendt for at være selektive/kræsne. Hver art jager forskellige typer af bakterier. Det betyder, at diversitet i protozoer kan være en god indikator for diversitet af bakterier i jorden. Jo flere unikke typer af protozoer du kan finde i din jord des bedre.



AMØBER

10-50 µm

Amøber bevæger sig med en langsom, sivende bevægelse, hvor de strækker midlertidige pseudopoder ud for at glide over overflader eller opsluge deres føde.

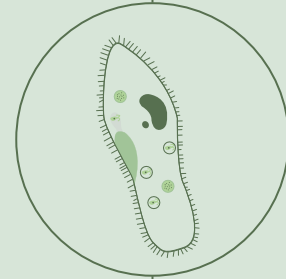


FLAGELLATER3-10 μm

Flagellater har en eller to lange, pisk-lignende vedhæng, som de bruger til at bevæge sig med. Deres bevægelser er ofte i ryk, i runder eller rokkende.

**CILIATER**10-80 μm

Ciliater findes i mange former og størrelser. De har mange mindre hår (kaldet cilia), som giver dem mulighed for at bevæge sig meget hurtigere end flagellater.

**MIKROSKOPISKE DYR**

Mikroskopiske dyr er flercellede organismer og har organer inklusiv en komplet fordøjelseskanal. Men de er så små, at det er nødvendigt med et mikroskop for at se dem.

Nematoder og hjuldyr

I jord- og kompostprøver kan du se nematoder og hjuldyr. Nematoder er velkendte som planteparasitter, men de er faktisk ekstremt forskellige, og de fleste jordnematoder er gavnlige. Både nematoder og hjuldyr spiser, ligesom protozoer, føde (hovedsagelig bakterier og svampe) og frigør næringsstoffer, som planter kan udnytte.

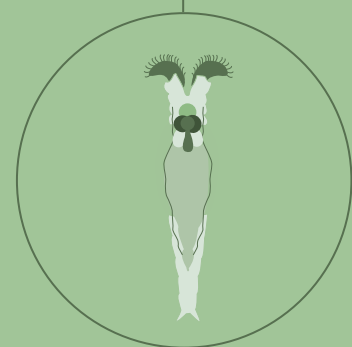
Find bjørnedyr

I prøver fra skove, og især moseområder, kan du endda finde bjørnedyr. Bjørnedyret kan du også finde mange andre steder, fx i mosset på træer eller i en græsplæne.

HJULDYR

0,04 - 3,0 mm

Hjuldyr er karakteriseret ved at de på hovedet har en fimrekrone, der ved bevægelse ligner et roterende hjul. Hjulorganet bruges ved dyrets bevægelse (svømning) og ved fødeoptagelsen. I størrelse minder hjuldyr om encellede dyr som ciliater, men hjuldyr er komplicerede flercellede dyr med organsystemer.



LIVET I EN VANDDRÅBE

Undersøg de mikroskopiske dyr i vanddråben og se om I kan skelne mellem de encellede og de flercellede dyr. I øvelsen undersøg vanddråben for amøbe, tøffeldyr, hjuldyr, dafnier, vandlopper.

Baggrund

De mikroskopiske organismer består af protozoer, alger og bakterier, der omfatter både encellede og flercellede organismer. De encellede protozoer, kan fx være amøbe, flaggallater og tøffeldyr, mens de flercellede protozoer kan være hjuldyret og Coleps.

Materialer

Vandprøve

055880 Syltetøjsglas med låg

078612 Objektglas med
fordybning

077430 Mikroskop (100x)

078625 Dækglas

014506 Dråbepipette, 6 ml

014490 Dråbepipette, 1 ml

014610 Kapilar dråbepipette

014525 Hætte (sugebold)

016610 Petriskål, Ø90 x 16 mm

Fremgangsmåde

1. Udtag en vandprøve fra en sø, større fuglebad, eller lille fiskedam. Gerne en vandprøve med noget synlig plankton, fordi det er garanti for at der er masser af liv.
2. Sug lidt vand op i en engangspipette. Tjek at du har fået synlige partikler med og overfør til en petriskål.
3. Fra petriskålen er det lettere at fange nogle små dyr/partikler. Overfør med kapilarpipetten til objektglas med fordybning.
4. Læg forsigtigt et dækglas oven på dråben.
5. Læg objektglasset i mikroskopet.
6. Undersøg og tegn de mikroorganismer du ser i mikroskopet. Eller tag billede med mobiltelefon eller kamera.
7. Gentag pkt. 2-6 med en ny prøve.
8. Gentag pkt. 3-6 for at finde andre dyr.

Diskusion

Tegn og identificer de dyr I finder?

Hvordan ser man forskel på encellede og flercellede organismer?

Disse produkter kan bruges til at undersøge, hvor meget liv du kan finde i en vanddråbe.
Se eksperimentet på side 46.

Mikroskop FS-1, binokulær, 100x

Et godt valg til det lidt mere avancerede elevbrug, da det er udstyret med et 100x objektiv som største objektiv. Mikroskopet er udstyret med krydsbord, bagudvendt objektivrevolver og indstillingsgreb med både fin- og grovfokus. Alt sammen noget, som gør mikroskopet meget brugervenligt, når der skal stilles skarpt på et spændende mikropræparat.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 1000x

Okulartubus: Binokulær

Objektiver: Akromatiske

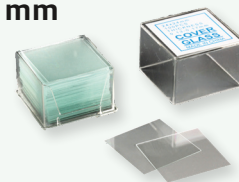
Okular: 10x vidvinkel i par

077430



Dækglas, 24 x 24 mm

078625



Objektglas med 1 fordybning

Uundværlig til at undersøge af dafnier, alger m.m. under mikroskop. Mål: 76 x 26 mm. Pakke med 50 stk.

078612



Petriskål, plast, Ø90 x 16 mm

Lågdiameter: 90 mm. Skålhøjde: 15 mm.

016610



Dråbepipette

Engangspipette i plast (polyetylen). 400 stk. pr. pakke. Volume: 6 ml. Engangspipetten har fin dråbespids.

014506



Hætter til dråbepipette

Gummisugebold til dråbe- og pasteurpipetter.

014525



Pasteurpipette, glas, 230 mm

Kapilarpipette i glas.

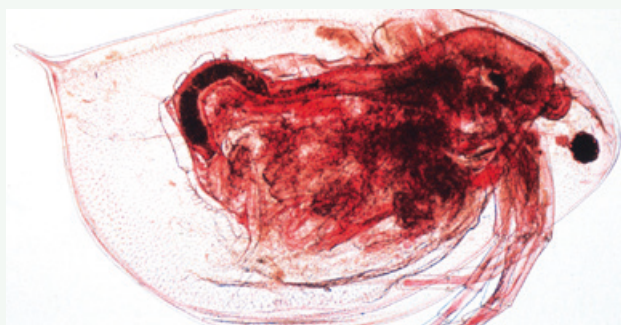
014610



Botanisk og zoologisk basis, 25 præparater, serie 500

Grundlæggende præparatsæt med et bredt udvalg af zoologisk og botanisk materiale. Kom tæt på fx amøben, Daphnia, Cyclop og kiselalger med denne serie og undersøg både kromosomer, celle- og vævstyper.

079130



BAKTERIER

Bakterier findes overalt omkring os. I vand, luft og jord. Det er vinden og havstrømme, der bærer bakterierne rundt, og derfor findes der bakterier rundt i hele verden. Ja selv inde i os mennesker lever der mia. af bakterier.

Alle bakterier har det tilfælles, at de består af en enkelt celle og hører til gruppen prokaryoter celler. Den egenskab deler de med arkæerne, og tilsammen udgør de prokaryoterne. Bakterier kan opdeles i to typer baseret på opbygningen af deres cellemembran - grampositive og gramnegative.

Bakterier er utroligt gode til at tilpasse sig, hvilket betyder, at de kan leve i ekstreme miljøer, hvor der

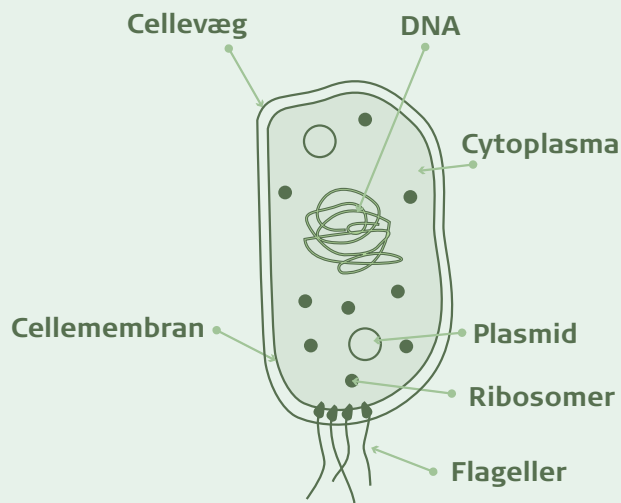
ikke findes andet liv og kan overleve næsten alt. Prokaryote celler er så hårdføre, at de har ekstremrekorderne på at kunne vokse på de koldeste steder, de varmeste steder, det mest sure vækstmiljø og under det højeste tryk. De formerer sig hurtigt ved deling.

Encellede organismer er meget komplekse, idet de inden for en enkelt celle skal klare alle de livsfunktioner, som flercellede organismer har

specialiserede enheder til.

Alle ved i dag, at bakterier kan forårsage sygdomme, og her kan nævnes Salmonella typhi, som giver tyfus, Yersinia pestis, som giver pest, og Vibrio cholerae, som giver kolera. Men bakterier kan også være meget gavnlige i naturens kredsløb, idet de optræder som nedbrydere af dødt plante- og dyremateriale og dermed sørger for, at stofferne går i kredsløb.

OPBYGNING AF EN BAKTERIECELLE



1. DNA

Indenfor plasmamembranen befinder DNA'et sig i form af et ringsluttet kromosom.

2. Cytoplasma

Den væske som organellerne ligger i.

3. Plasmid

Små enheder af DNA.

4. Ribosomer

Små korn og er proteinfabrikkerne - består af mRNA og protein.

5. Flageller

Svingtråde som får bakterien til at bevæge sig.

6. Plasmamembranen og cellevæg

Er bakteriens yderste lag og betragtes som en slags hylster.

BAKTERIER ER GRUPPERET I TRE OVERORDNEDE KATEGORIER BASERET PÅ DERES FORM



Kokker
Kugleformede



Stavformer
Med mere eller mindre regelmæssige cylindriske celler



Skrueformer
Hvor cellen er udformet som en skrue eller spiral. Spiralerne kan være meget forskelligt udformet

Hvis der er næring nok og en passende temperatur, behøver en bakterie kun at have levet i under en time, før den er i stand til at dele sig, så der nu er to bakterier.

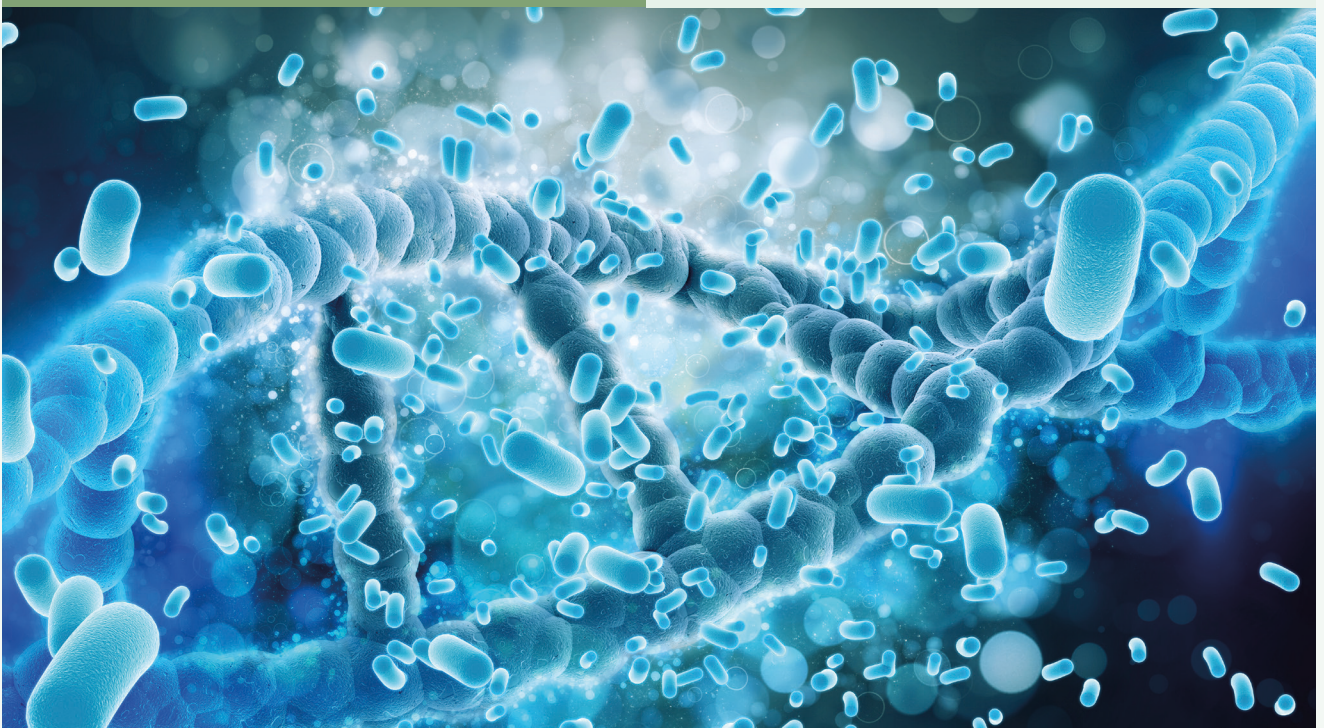
/ biologi.gyldendal.dk

I menneskets krop findes der ca. ti gange flere bakterier end menneskelige celler.

VIDSTE DU...

Hvis der på et tidspunkt bliver halvt så meget næring tilgængelig for bakterierne, så vil halvdelen af dem dø, mens den anden halvdel vil overleve. De, der overlever, har chancen for senere at finde ny næring og formere sig videre.

Hvis det samme skete for fx elefanten, ville den dø og kunne aldrig vende tilbage. Den enkelte bakterie er slet ikke nær så hårdfør som en elefant, men fordi der er så mange af dem, betyder det, at de som gruppe er enormt gode til at overleve.



BAKTERIER I JORD

Undersøg forskellige jordtyper og få indblik i livet i jorden og forstå betydningen af den mikrobielle aktivitet, som danner basis for planter vækst.

Baggrund

Jordens økosystem er meget komplekst, og hver enkel organisme har en unik rolle i systemet. Bakterierne kan være vanskelige at se direkte i mikroskopet, men man kan se nogle af de mange dyr, der lever af bakterierne. Jo flere dyr, jo flere bakterier.

Materialer

Vandprøve med synlig plankton

078610 Objektglas

078625 Dækglas

761551 Plastspand

053007 Plastdåse, 300 ml

077425 Mikroskop (60x)

014506 Dråbepipette 6 ml

014490 Dråbepipette, 1 ml

014610 Kapilar dråbepipette

014525 Hætte (sugebold)

053007 Vægt, 200 g / 0,1 g

Tips

Kapilarpipetten kan være nyttig at bruge til at fange små dyr/partikler, som man gerne vil undersøge nærmere.

Udtagning af jordprøve fx kompostmuldjord eller skovbund

1. Fjern vegetation fra overfladen, hvor du vil udtage prøven.
2. Udtag jord i 0-5 cm's dybde. Udtag 5 prøver fordelt på et areal på størrelse med et A4 ark.
3. Bland de 5 prøver sammen i en spand. Herved fås en repræsentativ prøve fra arealet, hvorfra du udtager til videre undersøgelse.

Fremgangsmåde

1. Brug tape og en tusch til at mærke glas med prøvested/ID og dato for prøvetagning.
2. Bland 5 g jord med 145 g vand i hvert glas.
3. Luk glasset grundigt og ryst det forsigtigt i fem min.
4. Løsn låget og lad opløsningen stå uforstyrret i to dage. *Du kan godt se på prøven med det samme, men du vil sandsynligvis se mere liv, hvis du venter. Det skyldes, at mange protozoer vil være i hvilestadiet i tør jord. De bliver aktive igen når de tilføres fugt.*
5. Luk låget grundigt og vip glasset et par gange (så det blandes). Brug pipetten til at få noget af opløsningen op med. Undgå at tage fra bunden af glasset.
6. Tillad de tungeste partikler at falde ned og dryppe ud af pipetten. Placer en dråbe af prøven på objektglasset.
7. Hold dækglasset forsigtigt i kanterne. Placer en kant på glasset ved siden af dråben og skub det over, så opløsningen spredes langs med glaskanten.
8. Sæt forsigtigt dækglasset ned, så prøven spredes jævnt.
9. Placer prøven på mikroskopets objektbord.
10. Begynd med mindste forstørrelse. Brug fokusskruerne til at gøre billedet skarpt og skift så til en større forstørrelse. *De større dyr og meget aktive dyr ses typisk bedst ved lav forstørrelse.*

Diskusion

Hvilke mikroorganismer finder du?

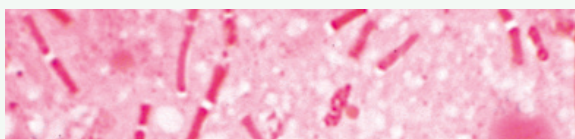
Disse produkter kan bruges til at undersøge, hvor meget liv der er i jorden.

Se eksperimentet på side 50.

Bakterier, serie af 25 præparater

Indeholder bla. - Rhizobium radicola - Kvælstoffikserende bakterier i rodknolde.

079120



Hætter til dråbepipette

Gummisugebold til dråbe- og pasteurpipetter.

014525



Mikroskop FS-1, binokulær, 60x

Prisbilligt mikroskop med LED-lys og fantastisk design. Det binokulære hoved gør det mere behageligt at bruge mikroskopet over længere tid.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Binokulær

Objektiver: Akromatiske

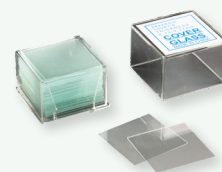
Okular: 10x vidvinkel i par

077425



Dækglas, 24 x 24 mm

078625



Objektglas, 76 x 26 mm

078610



Dråbepipette

Engangspipette i plast med fin dråbespids. 400 stk. pr. pakke. Volume: 6 ml.

014506



Plastdåse

Firkantet dåse i PVC. Gennemsigtig med sort skruelåg.

053007



Pasteurpipette, glas, 230 mm

Kapilarpipette i glas.

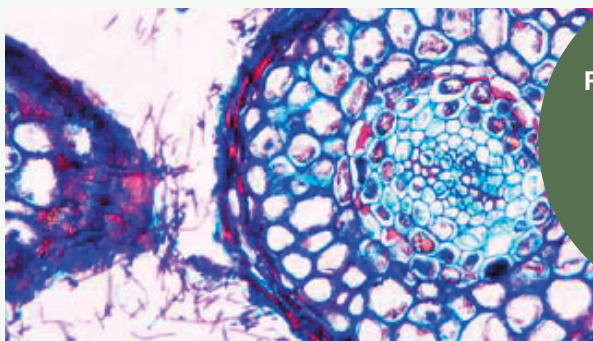
014610



Livet i Jordbund, 17 forskellige præparater

Indeholder enkelpræparater med eksempler på bakterier fra forskellige jordbundstyper. Fx bestanddele fra humusrig jord og sur mosejord, nitritdannende jordbakterier og kvælstofbindende bakterier.

079112



BRUG DETTE FÆRDIGPRÆPARAT TIL AT SE DE FORSKELLIGE BAKTERIER, DU KAN FINDE I JORD.

1928

Alexander Fleming
opdagede **penicillinen**.

PENICILLIN

Penicilliner er medicin, der virker mod mange bakterier. Penicillin er ikke det samme som antibiotika. Antibiotika er en fælles betegnelse for penicilliner og en lang række andre typer medicin, der alle anvendes mod infektioner med bakterier.

Penicillin blev i 1928 opdaget ved et tilfælde af bakteriologen Alexander Fleming. Under arbejdet med bakterier på St. Mary's Hospital i London blev en af hans petriskåle med stafylokokbakterier kontamineret med svamp.

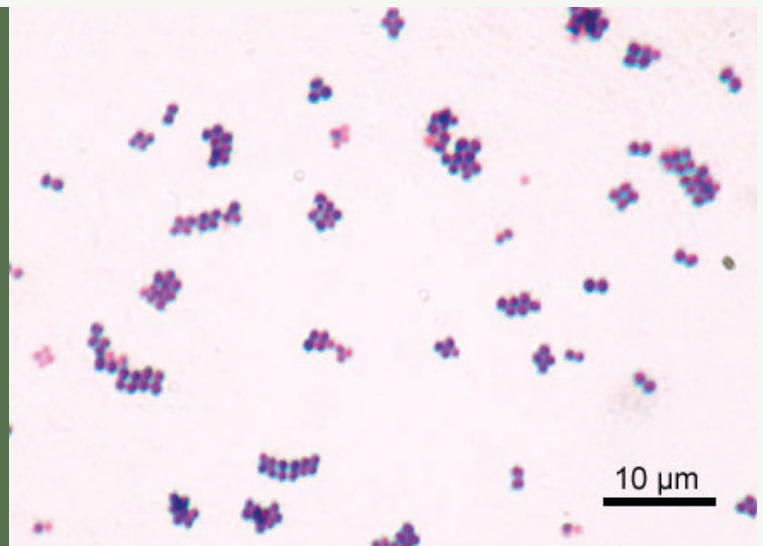
Han observerede, at bakterierne ikke kunne vokse tæt på svampekolonien. Mugsvampen blev senere

identificeret til at være *Penicillium notatum*.

Flemings opdagelse af antibiotika har gjort os i stand til at kurere langt de fleste bakterie-infektioner, som tidligere var dødelige. Vi har siden 1928 fundet mange forskellige antibiotika og har troet, at vi havde vundet kampen mod bakterierne. Det er bare ikke tilfældet. Bakterier

er smarte. De vokser hurtigt, og de vokser ved at dele sig. Hver gang de deler sig, sker der små ændringer i deres genetiske kode, såkaldte mutationer. Hvis bakterier udsættes for ubehagelige omgivelser, vil de mutere, og de varianter af bakterierne (mutanter), der kan tåle de ubehagelige omgivelser, får en fordel; de bliver selekteret.

Penicilliner er historisk vigtige, da de var de første lægemidler, som effektivt kunne behandle en række alvorlige infektionssygdomme som tuberkulose, syfilis og stafylokokinfektioner.



ANTIBIOTIKA (ANTI = IMOD; BIO = LIV)

RESISTENS

Et problem ved hyppig anvendelse af penicillin er risikoen for udvikling af resistens blandt bakterier. Antibiotikaresistens er et generelt og globalt problem, der forårsager mange dødsfald, selv om der bruges store midler på bekæmpelsen.

Hvad er de vigtigste årsager til antibiotikaresistens?

Antibiotikaresistens kan forekomme ved mutationer (dvs. ændringer) i bakteriernes gener. Antibiotika-forbrug, både til dyr og mennesker, øger mutationshyppigheden i

bakteriernes gener og fremmer derved udvikling af resistens (erhvervet resistens).

Overdreven og uhensigtsmæssig brug af antibiotika accelererer fremkomsten af antibiotikaresistente

bakterier. Når bakterier udsættes for antibiotika, vil de bakterier, der er følsomme over for den pågældende type antibiotika, blive dræbt, mens resistente bakterier kan fortsætte med at formere sig.



De fleste antibiotika er produceret af mikroorganismer, og ny forskning peger på, at de kan producere mange flere antibiotika, end vi hidtil har troet. Det rummer store muligheder i kampen mod antibiotika-resistens.

Verdens sundhedsorganisationen, WHO, mener, at bakteriers antibiotikaresistens er én af de største trusler mod menneskeheden.

Faktisk har næsten 70% af de antibiotika, som vi bruger, deres oprindelse i mikroorganismer.

ANTIBIOTIKA VS. BAKTERIER

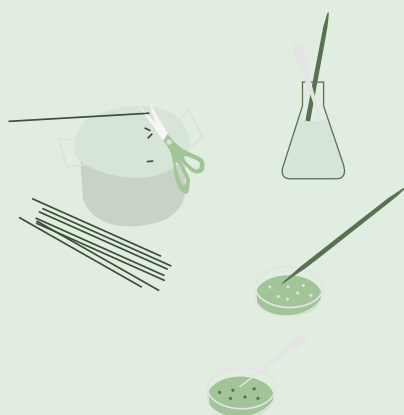
Undersøg hvordan antibiotika påvirker bakterier.

Baggrund

Bakterien *Streptococcus pneumoniae* er ofte årsag til lungebetændelse, men af sikkerhedsmæssige årsager kan vi ikke arbejde med denne bakterie. Derimod kan forsøget simuleres med den mere uskadelig bakterie *Bacillus Subtilis*, også kaldet høbakterie. Den findes overalt på græs, især tørret græs.

Materialer

778160RF Høbakteriekultur
008010 Kolbe, 250 ml
007800 Kolbe, 50 ml
827008 Alkohol 93%
078660 Pincet
014510 Engangspipette
050620 Steril plastspatel
NL116552 PCA agar i petriskåle
779852 Penicillin
779850 Streptomycin
2 lavarter (rensdyrlav) indsamles



Dyrkning af høbakterier

1. Klip 10 g græs i stykker på 1 cm.
2. Det tørre græs puttes i 250 ml kolbe med destilleret vand.
3. Luk kolben med alufolie og kog den i vandbad i 20 min. Indholdet skal køle mindst et døgn, før det kan bruges.

Fremgangsmåde

1. Sæt pincet, spatel og pipette i en 50 ml kolbe med alkohol, så de er desinficeret.
2. Sæt mærkater med numre (1, 2 og 3) og dato på bunden af petriskålene.
3. Tøm pipetten for alkohol (vær opmærksom på at tømme helt) og dryp ca. 10 dråber af væsken med høbakterier i hver agar petriskål
4. Fordel dråberne med spatelen ud over agaren i de tre petriskåle, så bakterierne bliver jævnt fordelt.
5. Brug pincetten til at lægge en tablet med antibiotika i den ene side af skål nr. 1.
6. Desinficér pincetten og placér en tablet med en anden slags antibiotika i den anden side af skål nr. 1.
7. På samme måde lægger I rensdyrlaverne i skål nr. 2.
8. Petriskål 3 skal ikke tilsættes antibiotika eller rensdyrlav.
9. Forsegl skålene med tape og læg dem et lunt sted i 3-5 døgn. Læg dem med bunden opad, så I undgår kondensvand og dug i skålene.
I må gerne vende skålene, men IKKE åbne dem, når I ser til dem igen. Husk at se til skålene dagligt.

Opgave

Beskriv og forklar resultaterne i de tre skåle. Hvordan har antibiotikaen påvirket høbakterierne?

SKÅL 1

SKÅL 2

SKÅL 3

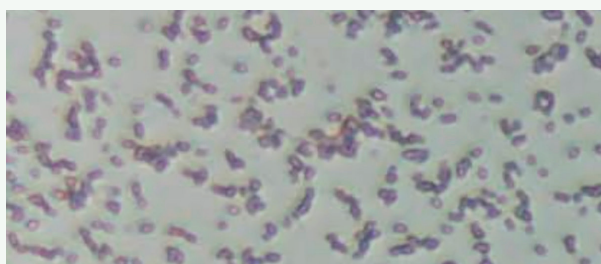
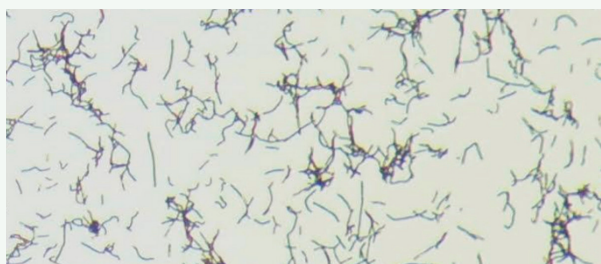
Disse produkter kan bruges til at undersøge antibiotikas virkning på bakterier.

Se eksperimentet på side 54.

Bakterie kulturer

Hvis I ikke vil lave jeres egne bakteriekulturer, kan I bruge disse velkendte bakteriestammer: Escherichia coli, Bacillus subtilis og Micrococcus luteus. Se vejledning vedr. dyrkning under produktet 778160

778160RF



Ethanol, 93%, denatureret

827008

PCA i petriskåle, 10 stk.

Færdigstøbt PCA agar i 9 cm petriskål. Klar til podning med det samme.

NL116552



Pincet, vinkelbøjet, spids

Længde: 15 cm.

078660



Dråbepipette, 3 ml

Dråbepipette i plast. 25 pr. pakke.

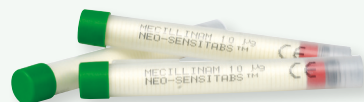
014510



Streptomycin, discs til agar

Streptomycin discs til forsøg med antibiotikas virkning på bakterier - placeres på podet agar. Koncentration: 10 µg pr. disc.

779850



Konisk kolbe, 100 ml, økonomi

007800



Penicillin low, discs til agar

Penicillin Low discs til forsøg med antibiotikas virkning på bakterier - placeres på podet agar. Koncentration: 1 unit (ca. 0,6 µg) pr. disc.

779852



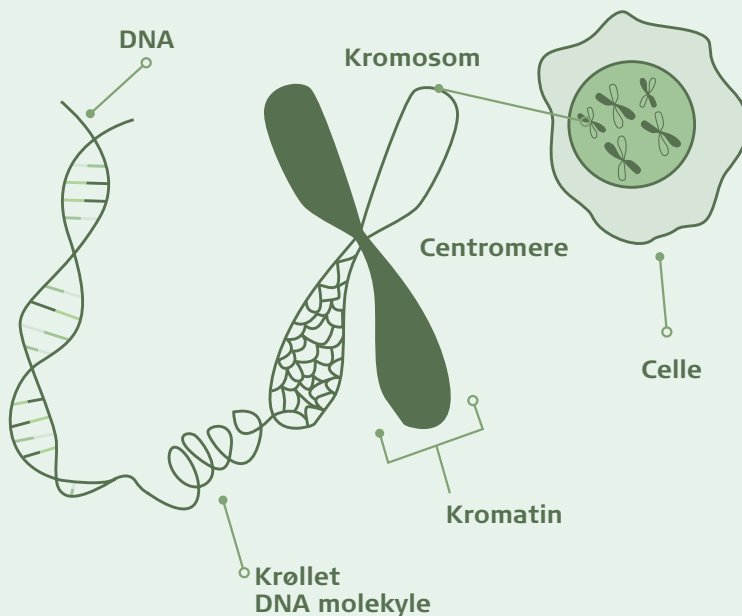
1953

James D. Watson, Francis Crick, og Rosalind Franklin opdagede strukturen af DNA'et.

KAN MAN SE DNA?

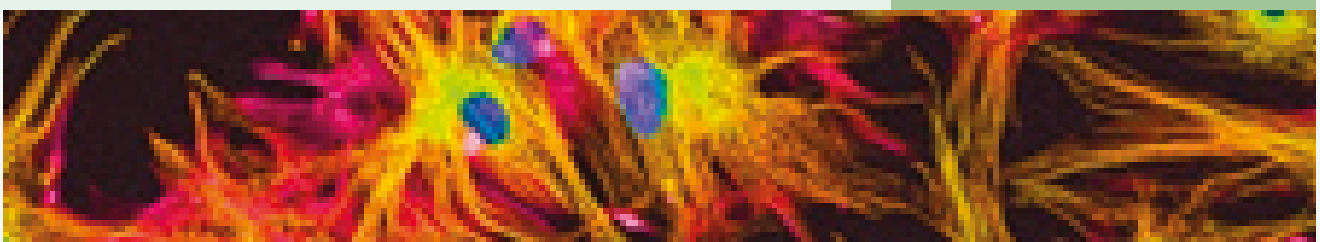
Indeni hver eneste celle i kroppen er der en to meter lang DNA-tråd, som er krøllet sammen. Det er ikke tilfældigt, hvor den ligger, det er meget organiseret. Og det store problem er, at den også er meget kompakt. Et kromosom kan man se med et almindeligt mikroskop. Men at se hvordan selve DNA-tråden er krøllet sammen, er vanskeligt og kræver et super-opløsnings-mikroskop som fx elektronmikroskop.

Kromosomerne er dem, der indeholder vores gener. Generne ligger som enheder på lange DNA-strengene. DNA-strengene udgør sammen med nogle forskellige proteiner det, der kaldes kromatin. Et kromosom er tætpakkede tråde af kromatin. Menneskeceller indeholder 46 kromosomer, der danner par to og to.



Kernen i cellen, hvor DNA'et er placeret, er mindre, 5-7 mikrometer, men det kan godt ses i et lysmikroskop.

På billedet nedenfor ser vi hudceller og kernen, som er vist i blå. Cellerne er behandlet med stoffer, der binder til forskellige molekyler i cellerne, samt gør, at de fluorescerer.



CELLEDELING

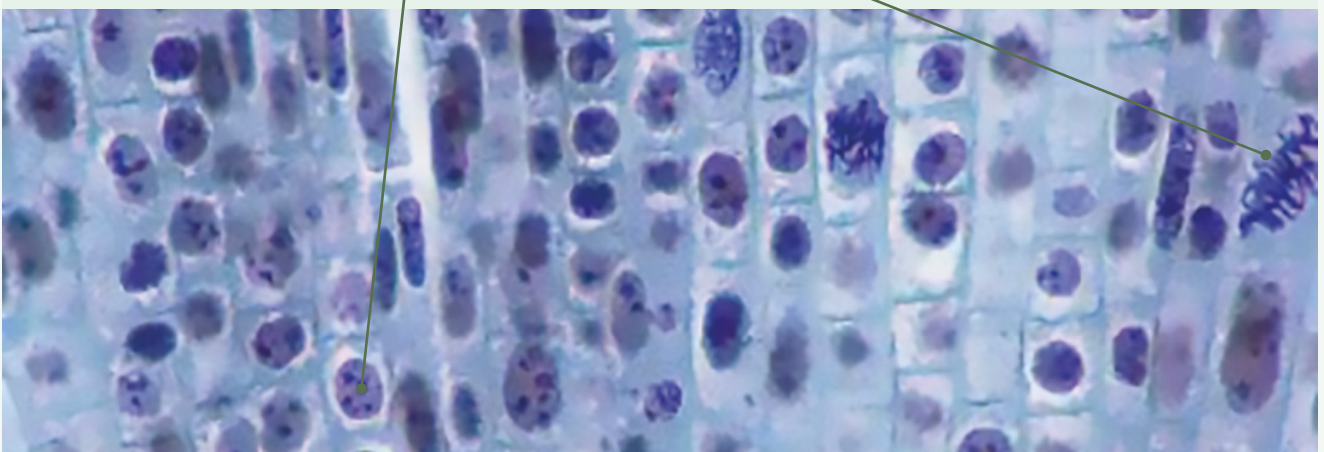
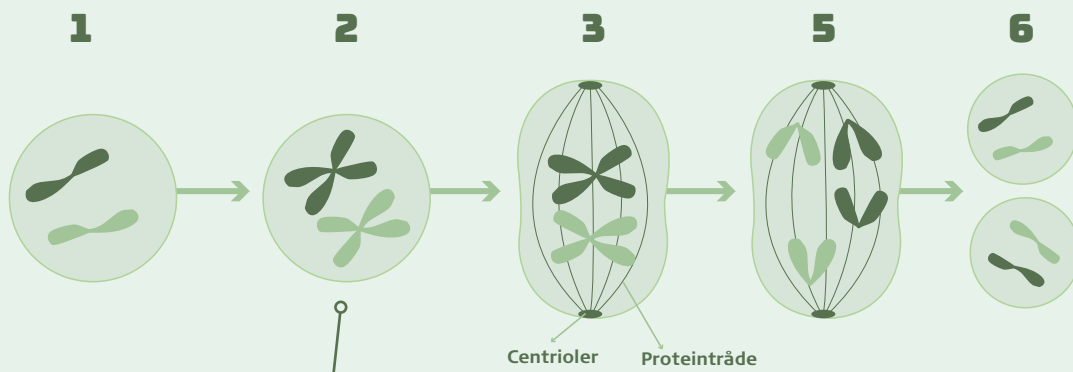
I din krop er der hele tiden celler, der dør og celler, der bliver dannet. Dannelsen af nye celler sker ved almindelig celledeling, som hedder mitose. Der findes også en anden form for celledeling, der hedder meiose. Det er ved denne deling, at kønscellerne (æg- og sædceller) dannes.

PROCESSEN FOR MITOSE

1. Modercellen har to kromosomer.
2. DNA'et er kopieret, så hvert kromosom nu består af to søsterkromatider.
3. Kromosomerne bringes til cellens midtpunkt ved hjælp af centriolernes proteintråde.
4. Søsterkromatiderne trækkes fra hinanden og til hver deres ende af cellen, som begynder at dele sig.
5. Modercellen har nu delt sig til to identiske datterceller med samme kromosomtallet og funktion som modercellen.

LAV JERES EGET
EKSPERIMENT
HVOR I KAN
UNDERSØGE
MITOSE I
PLANTECELLER

Se side 56



/ Billede af celledeling i løgrod.

CELLEDELING

Undersøg mitose i løgrodsceller og se om I kan forstå de forskellige faser.

Baggrund

Til undersøgelse af mitotiske celledelinger kan man benytte færdiglavede præparater, hvor cellerne er behandlet på en sådan måde, at kernernes indhold bliver synligt i mikroskopet. Nogle celler vil vise sig ikke at være i deling, mens andre repræsenterer forskellige faser i mitosen.

Materialer

079165 Løgrodsceller
mikropræparat
077420 Mikroskop (60x)

Fremgangsmåde

1. Anbring præparatet med celler fra løgrodsspids under mikroskopet og undersøg det ved lille forstørrelse. Undersøg hele snittet. Læg mærke til at celler længst fra rodspidsen og tættest på den, ikke er i deling. Find zonen med mange delinger mellem disse to regioner.
2. Skift til største forstørrelse. Brug finindstillingen og fokusér i billedet, hvorved de forskellige strukturer bliver tydelige.
3. Find celler i forskellige delingsfaser.

Opgave

Tegn skitser og notér hvilken fase hver skitse repræsenterer. Lav så vidt muligt skitserne i den rigtige faserækkefølge.

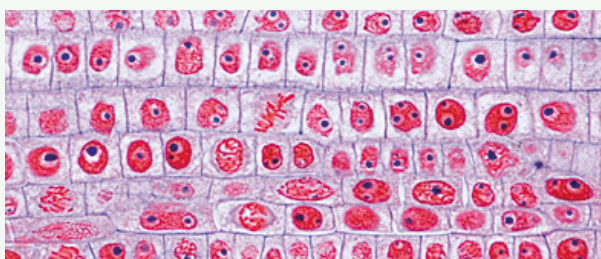
Disse produkter kan bruges til at skabe forståelse for celledelingens proces.

Se eksperimentet på side 58.

Mitose, rodspids af løg, *Allium cepa*

Enkeltpreparat som viser celledelingen mitose i en rodspidsen af et løg

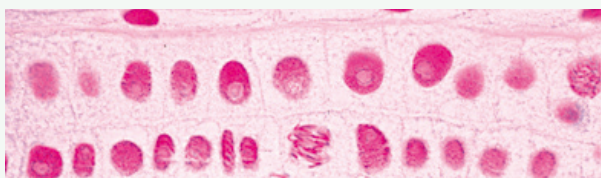
079150



DNA, celledeling, mikropræparat

Enkeltpreparat som viser mitose i rodspids af løg.

079165



Mikroskop FS-1, monokulær, 60x

Elevmikroskop med LED-lys, flot design og god værdi for pengene. Et oplagt valg til elevbrug i grundskolen, da det selvfølgelig er udstyret med et 60x objektiv som største objektive.

Forstørrelser: 40x, 100x, 400x, 600x

Okulartubus: Monokulær

Objektiver: Akromatiske

Okular: 10x vidvinkel

077420



Celledeling, rod/løg, 25 præparater

Kom igang med at undersøge mitosen med dette klassesæt bestående af 25 ens præparater, som viser celledelingen mitose i rodspidsen af et løg.

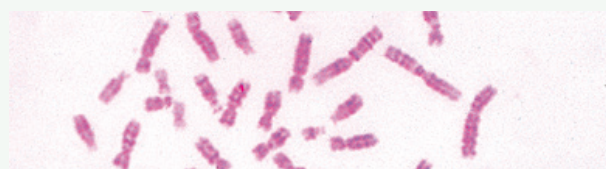
078852



Kromosomer fra menneske, metafase

Enkeltpreparat. Kromosomer fra mennesket i metafasestadiet kan identificeres og tælles.

079180



Kæmpekromosomer, mikropræparat

Enkeltpreparat. Spytktitler fra Chironomus-larven.

079175



UDNYT JERES
100X OBJEKT
MIKROSKOP
OG SE KÆMPE
KROMOSOMER

TIP OS!

Svar på disse spørgsmål og
hjælp os med at blive bedre.

[KLIK HER](#)

Frederiksen
SCIENTIFIC

Viaduktvej 35
6870 Ølgod
Tlf. +45 7524 4966
info@frederiksen-scientific.com
www.frederiksen-scientific.dk