



Titel 1	Celler, DNA og enzymer
Indhold	<p><u>Kernestof (34 sider):</u></p> <p>Celler s. 7-15 (BIF)</p> <p>Celledelinger og mitose s. 15-16 (BIF)</p> <p>DNA -livets opskrift s. 81-83 (BIF)</p> <p>DNA-replikation s. 84-85 (BIF)</p> <p>Proteinsyntesen s. 86-90 (BIF)</p> <p>Proteinsyntesen s. 153-154 (Biologi til tiden, Nucleus)</p> <p>Proteiner – struktur og funktion s. 69-73 (BIF)</p> <p>Enzymer s. 73-80 (BIF)</p> <p>DNA-profil-analyser s. 103 (BIF)</p> <p>Elektroforese s. 205-207 (Biologi i Udvikling C-niveau, Nucleus)</p> <p>Genmutationer s. 91-92 (BIF)</p> <p><u>Supplerende stof (13 sider):</u></p> <p>Artikler:</p> <p>Artikel fra Jyllandsposten “Overlæge om saltmangel-indlæggelser” JP 07.08.2018, (2 sider): https://jyllands-posten.dk/indland/ECE10787002/overlaege-om-saltmangelindlaeggelser-det-skyldes-ikke-postevandet-alene/</p> <p>Artikel fra Jyllandsposten “Kvinde død af vandkur” JP 16.12.2008, (2 sider): https://jyllands-posten.dk/livsstil/ECE4078633/Kvinde-d%C3%B8d-af-vandkur/</p> <p>Artikel fra Landbrugsavisen “Landmand advarer: Otte kvier led pinefuld død”, Landbrugsavisen 29.06.2017, (2 sider):</p>

<https://landbrugsavisen.dk/landmand-advarer-otte-kvier-led-en-pinefuld-d%C3%B8d>

Kort tekst om DNA (på engelsk) (1 side):

<https://www.23andme.com/en-eu/gen101/genes/>

Tekst om proteiners funktion i kroppen fra det Sundhedsvidenskabelige fakultet (1 side): <https://sund.ku.dk/nyheder/2019/01/proteiner-cellerne-arbejdsheste/>

Tekst om det centrale dogme fra Biotech Academy (4 sider):

<https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/mennesket-paa-dna-mikrochip/det-centrale-dogme/>

Videoer og animationer (37 sider):

Interaktiv side om cellemembran-transportprocesser Niels Roholt Egå Gymnasium (2 sider):

<http://subsites.egaa>

gym.dk/nr/biologi/roholt/cellebiologi/cellemembraner/index_cellemembraner.html

Side 2 af 10



**MINISTERIET FOR
BØRN OG
UNDERVISNING**
KVALITETS- OG
TILSYNSSTYRELSEN

Video om proteinsyntesen fra Your Genome “From DNA to protein” (2

sider): <https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA>

What is DNA and how does it work. Stated clearly (3 sider):

<https://www.youtube.com/watch?v=zwibgNGe4aY>

Video om det centrale dogme fra Biotech Academy (1 side):

<https://vimeo.com/97913867>

Mitosis – the amazing cell process that uses division to multiply. Amoeba-sisters (4

sider): <https://www.youtube.com/watch?v=f-lDPgEfAHI>

Video om replikationen fra Biotech Academy (2 sider):

https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/centralt_dogme/#1516014789282-d9e0734a-fb7d

DNA Structure and Replication: Crash Course Biology #10 (7

sider): <https://www.youtube.com/watch?v=8kK2zWjRV0M>

DNA, Hot Pockets, & The Longest Word Ever: Crash Course Biology #11 (7

sider): <https://www.youtube.com/watch?v=itsb2SqR-R0>

Video om transskriptionen fra Biotech Academy(1 side):

https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/centralt_dogme/#1516014789647-0bf129fd-4612

Endocytose og exocytose (1 side):

<https://www.youtube.com/watch?v=XNGbw9JBCOY>

Video om translationen fra Biotech Academy (1 side):

https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/centralt_dogme/#1516014995218-7376d533-d679

In da club – Membranes and transport Crash Course Biology #5 (6

sider) <https://www.youtube.com/watch?v=dPKvHrD1eS4>

Øvelser:

Dogme-forsøg med gærceller, sukker og salt.

Osmose i kartofler

DNA-ekstraktion fra løg

Gel-elektroforese - på jagt efter min far

	<p>Bøger BIF: Biologi i fokus, Nucleus <i>Øvelser fremgår med kursiv</i></p>
Omfang	33 lektioner
Særlige fokuspunkter	<ul style="list-style-type: none"> • Cellens opbygning og organellers funktion • Cellemembrantransportprocesser • Mitose • DNA replikation, proteinsyntese og proteinstruktur • Mutationer • Enzymer og påvirkninger af enzymaktivitet • Bioteknologiske metoder og deres anvendelse, herunder PCR og gel-elektroforese.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/animationer/mundtlig præsentation/ skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde herunder udarbejdelse af hypotese/demonstrationsforsøg



Titel 2	Kroppen og udvalgte organsystemer
Indhold	<p><u>Kernestof (20 sider):</u></p> <p>Nervesystemets opbygning s. 43-45 (BIF)</p> <p>Nervesystemets opbygning og nerveimpulsen 45-51 (BIF)</p> <p>Transmitterstoffer og synapser s. 51-55 (BIF)</p> <p>Energistofskiftet (respiration) s. 35-41 (BIF)</p> <p><u>Supplerende stof (19 sider):</u></p> <p>Artikler:</p> <p>Alkohol og nervesystemet - fra "KRAM: Alkohol og nerver" Nucleus 2022 (6 sider)</p> <p>Energidrik, koffein og nikotin side 32-35. Biologi i udvikling B-niveau. Nucleus (2017) (4 sider)</p> <p>Artikel fra Videnskab.dk om Natrium-Kalium-pumpen (3 sider): https://videnskab.dk/krop-sundhed/gennembrud-i-kamp-mod-invaliditeten-de-boernesygdom</p> <p><u>Tekst om kroppens organsystemer</u> (4 sider)</p> <p>Tekst om blodkredsløbet fra Sundhed.dk (2 sider): https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/hjerte-og-blodkar/om-hjerte-og-blodaarer/kredsloebet/</p> <p>Videoer og animationer (39 sider):</p> <p>Viden Om: Afhængighedens gåde DR2 2006 (8 sider)</p> <p>Animation af nervesignalet (1 side): http://higher.ed.mheducation.com/sites/0072495855/student_view0/chapter14/a_nimation_the_nerve_impulse.html</p> <p>Nervecellens signal over en synapse fra Undervisningslokalet (2 sider): https://youtu.be/BYKIdewph38</p> <p>Lille video om nervecellens opbygning (2 sider): https://www.youtube.com/watch?v=63ZpwqkjRxg</p>



	<p>Lille video om fremmende og hæmmende synapser (3 sider): https://www.youtube.com/watch?v=aAzex0Xepgg&t=4s</p> <p>The nervous system Crash Course Biology #26 (6 sider): https://www.youtube.com/watch?v=x4PPZCLnVKA</p> <p>ATP and respiration Crash Course Biology #7 (7 sider): https://www.youtube.com/watch?v=00jbG_cfGuQ</p> <p>Introduktion til respirationsprocessen. Biotech Academy (4 sider): https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/biostriben-gymnasie-respiration/#1516015617378-f54a407d-2722</p> <p>Video om Blodkredsløbet (3 sider): https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/hjerte-og-blodkar/om-hjerte-og-blodaarer/kredsloebet/</p> <p>Video om lungerne (2 sider): https://youtu.be/YYBlwgKUPdY</p> <p>Animation af hjertet. ALINEA: https://youtu.be/XDy42OZSqBM</p> <p>Øvelser: <i>Nervesignalets hastighed</i> <i>Forsøg med alkoholbriller</i></p>
Omfang	30 lektioner
Særlige fokuspunkter	<ul style="list-style-type: none"> • Oversigt over organsystemer og deres funktion i kroppen, samt blodkredsløbet og lungekredsløbet • Nervesystemets opbygning og funktion. • Nervecellens opbygning og funktion herunder aktionspotentialer, synapser og transmitterstoffer • Koffein, nikotin og alkohols påvirkning af nervesystemet • Cellulær respiration
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/virtuelle arbejdsformer (animationer)/projektarbejde med udarbejdelse af planche og mundtlig præsentation/eksperimentelt arbejde/skriftligt arbejde

Titel 3	Mikrobiologi og immunsystemet
Indhold	<p><u>Kernestof (21 sider):</u></p> <p>Hvad er virus (4 sider) (Virus. Nucleus forlag).</p> <p>Immunsystemets opbygning s. 37-42 (Biologi i udvikling B-niveau. Nucleus).</p> <p>Det specifikke forsvar og infektioner s. 170 - 175 (Biologibogen B-niveau. Systime)</p> <p>Lymfocytter s. 157 - 159 (Biologi i udvikling B-niveau. Nucleus)</p> <p>Mikrobiologi s. 104-106 (Biologi i udvikling B-niveau, Nucleus)</p> <p><u>Supplerende stof (22 sider):</u></p> <p>Artikler og tekst:</p> <p>Vira kan blive fremtidens antibiotika fra Videnskab.dk (3 sider): https://videnskab.dk/krop-sundhed/vira-kan-blive-fremtidens-antibiotika</p> <p>Tekst om antibiotika fra DBC faktalink (3 sider): https://faktalink.dk/antibiotika/baggrund-antibiotika</p> <p>Tekster om antibiotika og bakteriers genoverførsel fra Biotech Academy (5 sider): https://www.biotechacademy.dk/undervisning/grundskole/bakterier-vira-antibiotikaresistens/antibiotika-og-resistens/</p> <p>Tekst om evolution hos bakterier (1 side): http://evolution.dk/evolution/biologisk-evolution/evolution-idag/bakterieevolution/index.html</p> <p>Tekst om evolution (6 sider): http://evolution.dk/evolution/biologisk-evolution/variation/index.html og http://evolution.dk/evolution/biologisk-evolution/naturlig-seleksion/index.html</p> <p>Artikel om bakterier fra netdoktor.dk (4 sider): https://netdoktor.dk/infektioner/bakterier/gode/onde.htm</p> <p>Videoer og animationer (21 sider):</p> <p>Film om immunforsvaret (8 sider): https://youtu.be/fyHsHvT9H3Y</p> <p>Interaktiv side om mikroorganismer (2 sider): http://www.pbs.org/spillover-zika-ebola-beyond/about-viruses/virus-explorer/</p> <p>2 videoer om fagocytose (1 side): https://youtu.be/hCkENek9-jg og https://youtu.be/Z_mXDvZQ6dU</p>

Video om immunforsvaret (5 sider) How the immune system actually works -
Kurzgesagt: <https://youtu.be/1XfEK8G8CUI>

Video om immunrespons fra Undervisningslokalet (5 sider):
https://youtu.be/5u_XN7devDs

Video om vaccination fra Sundhed.dk (1 side):
https://www.sundhed.dk/borger/patienthaandbogen/infektioner/illustrationer/a_nimationer/vaccination/

BIF: Biologi i fokus, Nucleus

Øvelser:

Blodtypebestemmelse

Forsøg med antibiotikaresistens hos bakterier

Side 6 af 10



MINISTERIET FOR
BØRN OG
UNDERVISNING
KVALITETS- OG
TILSYNSSTYRELSEN

Omfang	30 lektioner
Særlige fokuspunkter	<ul style="list-style-type: none">• Immunforsvarets opbygning og funktion• Virus opbygning og formering• Antistoffer – udnyttelse til blodtypebestemmelse• Vacciners virkemåde• Mikrobiologi, vækst og vækstfaktorer, ukønnet formering• Antibiotikaresistens i bakterier, genudveksling• Evolution hos bakterier – variation og selektion
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/mundtlig præsentation/eksperimentelt arbejde/skriftligt arbejde/gruppearbejde



MINISTERIET FOR
BØRN OG
UNDERVISNING
KVALITETS- OG
TILSYNSSTYRELSEN

Side 6 af 10



Titel 4	Livets udvikling og økosystemer
Indhold	<p><u>Kernestof (37 sider):</u></p> <p>Naturen i grundtræk s. 131-132 (BIF)</p> <p>Fotosyntese s. 138-140 (BIF)</p> <p>Næringsstoffer s. 144-148 (BIF)</p> <p>Energi- og stofkredsløb s. 148-151 og s. 156-157 (BIF)</p> <p>Biodiversitet https://undervisning.wwf.dk/forsuring</p> <p>Hvad er diversitet om hvordan kan man undersøge det? (Undersøg naturen – elevens bog Nucleus) (4 sider)</p> <p><u>Supplerende stof (10 sider):</u></p> <p>Artikler:</p> <p>Artikel om den 6. masseuddøen fra Videnskab.dk (3 sider): https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/den-sjette-masseuddoen-jordens-liv-forsvinder-lidt-efter-lidt</p> <p>Artikel om insekternes forsvinden fra Politiken 2007 (4 sider): https://politiken.dk/viden/art6179667/De-flyvende-insekter-forsvinder-fra-os</p>



Evolution.dk - Biologisk evolution - undersider om variation og naturlig selektion (2 sider)

- <http://evolution.dk/evolution/biologisk-evolution/index.html>

Videoer og animationer (12 sider):

Video om fotosyntesen fra Frividen.dk (2 sider):

<http://www.frividen.dk/kernestof/#Video10> Fotosyntese

Video om begrænsende faktorer fra WWF Danmark (1 side):

https://www.youtube.com/watch?time_continue=117&v=L4TJAozO2EE

Video om biodiversitet (1 side):

<https://www.youtube.com/watch?v=NGMaZD6a7UQ>

Video om energistrømme i økosystemer fra WWF Danmark (1 side):

https://www.youtube.com/watch?time_continue=193&v=ZEulJbe-pHQ

Video om nitrogenkredsløbet fra Undervisningslokalet (2 sider):

<https://youtu.be/VkTKUgBa9SE>

Video om biodiversitet fra DDRderude (2 sider):

<https://youtu.be/4Xyqgd2sG7I>

BIF: Biologi i fokus, Nucleus.

Øvelser:

Biotop-analyse og bioblitz

Bladenes farvestoffer

24 lektioner

**Særlige
fokuspunkter**

- Fotosyntese, lys og mørkeprocesser
- Energi og stofkredsløb
- Økosystemer



	<ul style="list-style-type: none"> • Biotopanalyse • Konsekvenser af menneskelig påvirkning af økosystemer • Næringsstofforurening • Biodiversitet og masseuddøen • Evolution – variation og selektion
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/mundtlig præsentation og debat/eksperimentelt arbejde/skriftligt arbejde/Gruppearbejde med mundtlig præsentation, feltarbejde

Titel 5	Genetik og bioteknologi <i>Foreløbig plan - igangværende undervisning</i>
Indhold	<p><u>Kernestof (19 sider):</u></p> <p>Evolution og arv og Mendels arvelove s. 121-126 (BIF)</p> <p>Nedarvning s. 127 (BIF) (1 side)</p> <p>Genmutationer s. 91 (BIF) (1 side)</p> <p>Mutationer s. 129-130 (BIF) (2 sider)</p> <p>Genteknologi i praksis s. 95-100 (BIF) (6 sider)</p> <p>X-kromosomet og dets nedarvningsmønstre s. 167-168 (Bioteknologi A bogen Nucleus.) (2 sider)</p> <p><u>Supplerende stof (48 sider)</u></p> <p>Artikler (17 sider)</p> <p>Evolution.dk - Biologisk evolution - undersider om variation og naturlig selektion (2 sider): http://evolution.dk/evolution/biologisk-evolution/index.html</p> <p>Flaskehalse - når genetisk variation går tabt - Aktuel Naturvidenskab nr. 4 2017 (5 sider): https://galleri.au.dk/an/catalog/Artikler/r/4078/viewmode=previewview</p> <p>Moderne bevaringsgenetik i en foranderlig verden - Aktuel Naturvidenskab nr. 6 2019 (4 sider): https://galleri.au.dk/an/catalog/Artikler/r/4238/viewmode=previewview</p> <p>Verdens ældste menneskegenom sladrer om sex med neanderthalere. Videnskab.dk 2014 (3 sider): https://www.google.com/url?q=https%3A%2F%2Fvidenskab.dk%2Fnode%2F8746&sa=D&sntz=1&usq=AFQjCNHP02o7IPM3psmiYmGsEpMtEAKLvg</p> <p>Mennesket udryddede alle de store dyr på jorden. Videnskab.dk 2014 (4 sider):</p>

<https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/mennesket-udryddede-alle-de-store-dyr-pa-jorden>

Videoer og animationer (31 sider):

Video om Mendels 1. og 2. lov (Biotech Academy) (3 sider):

<https://vimeo.com/97930840>

Introduktion til genetik (Biotech Academy) (3 sider):

<https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/genetik/#1516017421712-cfb5e5e3-8168>

Dødelige gener - Den færøske forbandelse. DR2 2011 (8 sider)

Kønsbunden nedarvning (Biotech Academy) (3 sider):

<https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/genetik/#1516017546928-c9f9e3f1-fb42>

Stamtræer (Biotech Academy) (2 sider): <https://vimeo.com/135798339>

Video om PCR og gel-elektroforese (3 sider):

<https://www.youtube.com/watch?v=nLk-Z3qD1Lg>

Video om AB0-blodtypesystemet (undervisningslokalet (3 sider):

<https://www.youtube.com/watch?v=33ILQ88ghRA>

Historien om mennesket - med Rane Willerslev: evolution eller etnisk udrensning. Episode 1 og 2, DR 2020 (8 sider):

https://www.dr.dk/drtv/episode/historien-om-mennesket--med-rane-willerslev-evolution-eller-etnisk-udrensning_225445

Side 9 af 10



MINISTERIET FOR
BØRN OG
UNDERVISNING
KVALITETS- OG
TILSYNSSTYRELSEN

	BIF: Biologi i fokus, Nucleus Øvelser: <i>Blodtypebestemmelse</i> <i>Selektionsøvelse med fugle</i>
Omfang	28 lektioner 67 sider

Særlige fokuspunkter	<ul style="list-style-type: none">• Nedarvningsprincipper og genetiske grundbegreber• Genetisk variation, naturlig selektion, genetiske flaskehalse.• Udvalgte emner ift. menneskets evolution og sameksistens med andre arter.• Meiose og kromosomafvigelser
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/mundtlig præsentation og debat/eksperimentelt arbejde/skriftligt arbejde/