



# Biologifaget i et fællesskab

Inspirationsmateriale til styrkede læringmiljøer  
i fagundervisningen i Biologi i 7. klasse

## Indhold

Indledning ved Helle Rabøl Hansen	2
Gode råd til biologilæreren	7
Krop og sundhed	9
Økologi	18
Evolution	24
Celler, mikrobiologi og bioteknologi	30

# Fælles om fællesskabende didaktikker – men hvordan?

v/ *Helle Rabøl Hansen, ph.d.*

"Det lyder rigtigt, men hvad skal vi gøre ved det?"

Sådan lød et hyppigt stillet spørgsmål til mig og andre skoleforskere, da vi for en række år siden gennemførte en foredragsrække om mistrivsel, marginalisering og mobning i skolen.

Jeg oplevede, at vi svarede nølende og usikkert tilbage. Al vores energi og de få forskningsmidler var afsat til at forstå og forklare udfordringerne, men ikke til at udvikle nye veje der i højere grad skaber skoleglæde og skoletilhør.

Spørgsmål til efterspurgte handlingsanvisninger og de nølende svar var startskuddet til en proces, hvor vi – en gruppe forskere og praktikere – begyndte at samtænke en række grundlæggende udfordringer i vores skolesystem i såvel folkeskoler som privatskoler.

Udfordringer som skoleuvillighed, kedsomhed, udstødelse og særlige behov hos enkeltelever, der ser ud til at have svært ved at forenes med skolens øvrige opgaver. Det fører til skoleulyst, *drop-outs*, sparsomme skolefærdigheder og huller i den enkelte elevs tro på egne evner eller tro på, at skolen vil dem det bedste.

Hver af de nævnte udfordringer har sine særtræk der, når det bliver ekstremt vanskeligt, kalder på særlig ekspertise – men der er også fællestræk i udfordringerne, som er værd at fæstne sig ved for alle lærere og skolepædagoger. Det handler om elever, som befinder sig i skolefællesskabernes udkant. Det kan være i periferien af elev til elev fællesskabet, men det kan også

være i periferien af det undervisningsfællesskab, som lærerne tilbyder.

I et stadigt stigende samfundstempo og i øgede krav om selvpræstationer ser det ud til, at voksensamfundet har gjort 'normalen' smallere og sværere. Samtidigt tales det frem, at alle muligheder står åbne for vores børn og unge, de skal bare selv åbne dørene. Denne modsætning mellem smalhed og mulighed får nogle elever til at 'slippe' taget i skolen eller omvendt, det får nogle lærer til at slippe taget i eleverne.

Der kan slippes på mange forskellige måder. Nogle elever står af åndeligt. De sender kun kroppen i skole, der passivt følger dagen. Andre står helt af fysisk og begynder at pjække. Og så er der alle dem, der udvikler et meget selektivt skolefagligt liv, hvor der sondres mellem 'yndlingsfag' og 'hadefag'. En opdeling der forstærkes af opdeltede erfaringer med konkrete succeser og nederlag i de forskellige fag. Det er af flere grunde ærgerligt. Skolens fag kan jo tænkes som en helhed, hvor fagene flyder sammen i en rytme, en symfoni, en dans, et økosystem, et landkort og en fælles historik, hvor fagene henter styrke og logik hos hinanden.

At se fagene som et hele betyder dog ikke, at vi forventer, at den enkelte elev er dygtig til alle fag, men det betyder, at vi gerne vil give eleverne glæden ved flerhed af faglighed. Når der lukkes ned for lyst og engagement i et fag, så lukkes der også af for at udvide horisonten netop her. En elev, der ikke holder af idræt, får måske ikke bevægelse nok. En elev, der lukker af for historie og geografi får måske ikke stof nok til ef-

tertanke, når han eller hun støder på racisme og andre inhumane forhold. Og den elev, der keder sig bravt i biologi, fanger måske ikke en grundlæggende forklaring på, hvad der er på spil med vores klima. De indsigter og praksisser kan selvfølgelig også opnås andre steder end i skolen, men hvorfor ikke lade skolen være den primære læringsmulighed, hvis vi tror på, at skolen er med til at udvikle demokratiske samfundsborgere, der trives i fællesskab med andre? Det er således ikke nok at holde skolen ud – der skal også holdes af.

Skolen møder de forskellige former for tilstede-fravær og fravær i traditionel forstand med en lang række forsøg på at genetablere lyst og aktivitet hos eleverne. Når det ikke lykkes, så oplever nogen lærere, at der mangler respekt for deres arbejde. Det fører igen til negative og konfliktfulde relationer mellem lærere og elever. Vi ved alle sammen, at når relationer kører af sporet, øges afmagten på begge sider, og det fører i værste fald til, at skolen simpelthen opgiver og slipper nogle af deres elever.

Vi ved, at elever, der opgives, enten lever et meget trist skoleliv og/eller tiltrækkes af andre fællesskaber uden for skolen, der kan give dem en følelse af tilhør. Det er godt, når det går godt, men vi ser også, at enkelte børn og unge går med fællesskaber, som er i voldsom opposition til resten af samfundet. Unge, der fx involverer sig i kriminalitet og/eller ryger ud i misbrugsmiljøer, har ganske ofte haft en meget negativ skolegang.

Der er med andre ord mange gode argumenter for at genetablere skolelyst, hvis den er forsvundet eller måske aldrig rigtigt har været der. Vi forlænger her sætningen med behovet for også at genetablere eller skabe lyst til enkelte fag, som måske står alt for meget i skyggen set fra elevens perspektiv.

Ja, kære læsere, det var netop alle disse iagttagelser af børn i skolens udkanter, der førte til ideen om *fællesskabende didaktikker*. Et begreb der indeholder tre dele i samspil:

Det fælles, det skabende og det didaktiske.

Det fælles handler om et menneskeligt grundlæggende socialt behov, nemlig at føle sig som en del af en sammenhæng. At mærke meningen med at være her. Mennesker er født som sociale væsner. Vi starter med at være hjælpeløse, men efterhånden lærer vi mere og mere i det sociale liv. Den proces varer ved livet ud, og læring er derfor en social udviklingsdynamik. Når børn starter i skolen, får de tilbudt en fælles ramme, men

det bliver først til meningsfuldhed, hvis eleverne ikke bare er tilskuer, men også får konkret, kropslig og intellektuel adgang til at tage del i aktiviteterne, hvilket fører os til det skabende. Det at være virksom gør dig til en person, der er læringens lærling. En undervisning, der tager afsæt i en viden om, at læringsspring forudsætter deltagelse i undervisningen, vil være en social funderet didaktik. Didaktik er jo lærerens grundværktøj, og didaktik betyder læringskunst. Hvordan lærer jeg nogen om noget? Visionen med fællesskabende didaktikker handler netop om at forene didaktik med deltagelsesmuligheder og dynamikker i elevgruppen. Hvordan kan elevens forcer fx blive til undervisningsbidrag til glæde for hele klassen? Hvordan kan elever lære at give hinanden feedback, opgaver og at være medlæser i og omkring lektier?

Mobning, marginalisering og mistrivsel er alt sammen forhindringer for gode deltagelsesveje og derfor retter fællesskabende didaktikker sig mod at være antimobnende, antimarginaliserende og antimistrivende i selve grebet om undervisningens kerne.

De lærere og lærere for lærere, der har skrevet dette inspirationsmateriale, har taget de første tilløb til at tænke og udvikle måder, hvorpå en skoleklasse kan ledes og føres mod mere elevengagement i skolens fag. Der er konkrete ideer til undervisningsforløb, og der er refleksioner over det som lykkes og det som ikke lykkes. Passionen for selve fagets faglige indhold mærkes tydeligt i teksterne, og den passion er ikke det samme som, at det pædagog-didaktiske altid virker, men det er frugtbart at tænke passion og didaktik i samme spor. Noget tyder nemlig på, at det også er sporet til mere mening med såvel lærerens som elevens liv i skolen. Når der er mere mening lever flere med, at der altid vil være elementer i undervisningen, der er mere monotone og rutineprægede end andre elementer. Der skabes så at sige mening med processer, der (også) er stedvist kedelige. Uden mening er det kedelige nemlig meget kvælende for at tage til sig.

Det har været spændende at følge disse undervisningstilløb udefra som (med)ophavsmand til begrebet fællesskabende didaktikker. Jeg håber, visionen kan og vil blive grebet i skoleverden, så greb og begreb kan følges ad og kvalificerer både forsknings- og skolearbejde.

## Om teksten

Dette materiale er ét af fem inspirationsmaterialer, der har til formål at inspirere lærere i arbejdet med at styrke læringsmiljøet i deres fagundervisningen. Inspirationsmaterialerne er udarbejdet til udvalgte fag og klassetrin og indeholder konkrete ideer til undervisningsforløb, samt refleksioner over didaktik i de specifikke fag og på de relevante klassetrin. Der er udarbejdet materialer til følgende fag og klassetrin:

- **Historie, 4. klasse**  
Skrevet af Heidi Eskelund Knudsen
- **Historie, 7. klasse**  
Skrevet af Heidi Eskelund Knudsen
- **Musik, 4. klasse**  
Skrevet af Signe Adrian
- **Natur/teknologi, 4. klasse**  
Skrevet af Peer Daugbjerg, Charlotte Ormstrup og Kim Negendahl
- **Biologi, 7. klasse**  
Skrevet af Anders Vestergaard Thomsen og Maren Elise Skjerlie Gilling
- **Idræt, 7. klasse**  
Skrevet af Thomas Gabriel Piaster og Anne Gro Jensen

Materialerne er udarbejdet på opdrag fra Styrelsen for Undervisning og Kvalitet i forbindelse med projektet Styrkede læringsmiljøer i fagundervisningen. De er udarbejdet i samarbejde mellem Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, Deloitte og forfatterne.

Dette materiale er skrevet af Anders Vestergaard Thomsen og Maren Elise Skjerlie Gilling.



**UNDERVISNINGS  
MINISTERIET**  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET

**Deloitte.**

**Grafisk design & illustration**

Trine Natskår ([www.trinetrine.no](http://www.trinetrine.no))  
Anne-Sophie Rosenvinge ([www.asrosenvinge.com](http://www.asrosenvinge.com))

# Indledning

Vi er på ekskursion med 7.a til vandhullet. Solen skinner, og mange elever er i fuld gang med at indsamle dyr og foretage målinger af vandet. Du får øje på en lille gruppe elever, der ikke deltager i det faglige arbejde. De har sat sig ved vandkanten med deres mobiltelefoner, og det er tydeligt, at de ikke bruger mobiltelefonerne til at finde viden om dyr og planter. Du går hen til eleverne og irettesætter dem for deres manglende engagement. Dette resulterer i, at eleverne bliver fornærmede og boykotter undervisningen. Hvad gør du som lærer i denne situation? Skulle du have håndteret situationen anderledes og taget nogle andre redskaber i brug?

I dette inspirationsmateriale kan du læse om fællesskabende didaktikker, og hvordan du som lærer i biologi på 7. årgang kan planlægge og tilrettelægge fællesskabsopbyggende undervisning og læreprocesser. Det inkluderende læringsrum kan understøttes ved at samtænke undervisning, faglighed, klassens sociale liv og den enkelte elevs udvikling af sociale kompetencer.

## De fire kompetenceområder

For at gøre dette inspirationsmateriale så tæt knyttet til praksis som muligt, har vi taget udgangspunkt i fire viden- og færdighedsområder for biologifaget: (1) krop og sundhed, (2) økologi, (3) evolution og (4) celler, mikrobiologi og bioteknologi. Indenfor disse fire områder har vi udvalgt nogle undersøgelser og situationer, hvor faget kommer i spil med dets begreber og metoder. Undersøgelserne er udvalgt, fordi de understøtter fællesskab og samarbejde blandt eleverne i biologifaget. Ved alle undersøgelser vil du kunne finde konkrete stilladserende opmærksomhedspunkter, organiseringsformer og arbejdsspørgsmål til undervisningen. Formålet er blandt andet, at også de elever, der har svært ved praktisk arbejde eller begrebstunge emner, bliver inviteret ind og holdt fast i undersøgelserne og samtidig oplever, at de bidrager til opgaven.

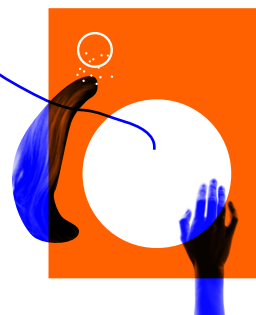
### 1. Krop og sundhed



### 2. Økologi



### 3. Evolution



### 4. Celler, mikrobiologi og bioteknologi

## Cases

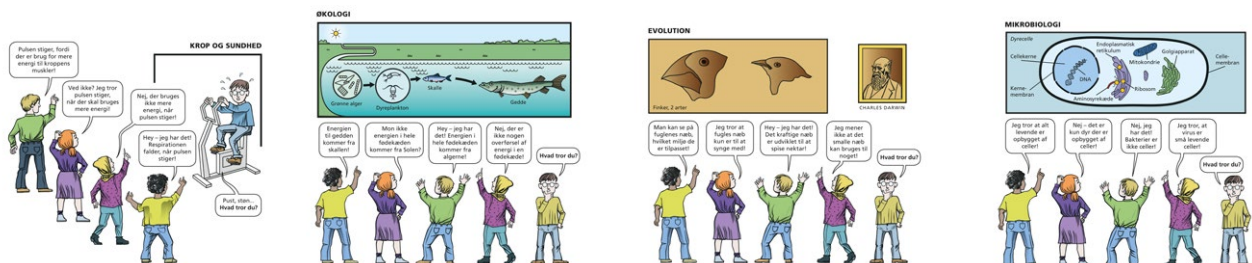
I materialet er der beskrevet en case indenfor hvert af de fire faglige områder. En case er i denne sammenhæng en beskrivelse af en situation, hvor ikke alle elever får det optimale udbytte af den planlagte undervisning. Efter beskrivelsen af situationen bliver der præsenteret en idé til, hvordan du som lærer kan imødegå udfordringerne ved at skabe andre rammer for elevernes deltagelse i undervisningen. De nye ideer og perspektiver er tænkt som inspiration og skal selvfølgelig tilpasses din klasse. Vi håber, at ideerne kan være med til at vende uheldige mønstre og situationer til læringsituationer med fokus på fællesskabende arbejdsprocesser, hvor alle elever får mulighed for at bidrage positivt til det arbejde, der foregår i biologifaget.

## Dialogtegninger

I dette inspirationsmateriale vil du efter hvert emne finde en dialogtegning. Du kan printe dialogtegninger ud og give dem til eleverne. Dialogtegningerne indeholder en række forskellige udsagn om et emne. Eleverne skal komme med deres bud på, hvad det rigtige svar er, og forholde sig til de andre udsagn, der er på tegningerne. Lad først eleverne arbejde med tegningerne alene og derefter i grupper, og foretag til sidst en fælles gennemgang i klassen. I forbindelse med den fælles gennemgang i klassen bliver de forskellige udsagn diskuteret, og elevernes forslag bliver præsenteret for klassen. Dialogtegningerne er skabt for at danne ramme om diskussioner og undren og for at fremme elevernes aktive deltagelse. Tegningerne skal understøtte

elevernes naturfaglige forståelse, sproglige udvikling og naturfaglige ræsonnementer. Derudover kan tegningerne også bruges til at afdække elevernes usikkerhed og deres hverdagsforestillinger indenfor et naturvidenskabeligt fænomen eller område. Tegningerne kan herudover også bruges som et evalueringsværktøj og til opsummering af et emne. Du kan tydeliggøre den progression, eleven har haft i sin læring, ved at bruge dialogtegninger inden forløbet start og ved afslutningen. Sammenlign de to besvarelser, som eleven har givet, og tal om den eventuelle forskel, der er i besvarelserne. Besvarelserne vil også kunne kortlægge eventuelle faglige misforståelser. På dialogtegningerne er der ikke altid kun ét rigtigt svar, men flere korrekte besvarelser og udsagn. Tegningerne kan anvendes i relation til de undersøgelser, der indgår i temaerne, og der kan med fordel arbejdes med dem både indledningsvist, undervejs og som afslutning på et forløb.

Alle fire dialogtegninger foreslås anvendt i forbindelse med to konkrete undersøgelser. I den ene undersøgelse skal du stilladsere gruppearbejdet, og eleverne skal bruge deres forforståelse til at diskutere sig frem til fælles viden. I den anden undersøgelse skal eleverne selv prøve at vurdere dialogtegningen og den model, der præsenteres. At kunne vurdere egne og andres modeller er et af kravene i Forenklet Fælles Mål og kan være svært for eleverne. Ingen modeller kan vise alt om for eksempel evolution eller økologi, men ved fælles hjælp i gruppen kan eleverne få mere viden om modelleres muligheder og begrænsninger. Nedenfor ses de fire dialogtegninger i lille format.



## Gode råd til biologilæreren

### Instruktioner og organisering er vigtige elementer for fællesskab og elevernes læring

Undervisningen er i høj grad et sted, hvor eleverne danner fællesskaber. Jo stærkere og inkluderende fællesskabet i undervisningen er, jo stærkere og inkluderende bliver det resten af dagen i klubben og i frikvarterene. Fællesskab i undervisningen sker ved at mødes om det faglige. Har man som elev svært ved fagets metoder og begreber, kan undervisningen omvendt blive ekskluderende. Det er din rolle som lærer at skabe et rum og en retning, der gør det muligt for alle elever at deltage på en meningsfuld måde. Rummet handler om organiseringen af undervisningen: Hvordan der arbejdes og ikke mindst sammen med hvem. Retningen handler om lærerens instruktioner: Hvad der skal ske, hvorfor, og hvor vi skal hen. Tilsammen udgør de to vigtige elementer i lærerens klasseledelse. Forkert organisering eller uklare instruktioner kan skabe konflikter og uro. Omvendt kan en gennemtænkt organisering og klare instruktioner give muligheder for at danne nye fællesskaber om det faglige. Med inspiration fra Helle Plauborgs forskning kan fire vigtige pointer om klasseledelse i biologiundervisningen fremhæves:

1. Undersøgelser og samarbejde i undervisningen vil ofte fungere bedst, hvis du som lærer tager ansvar for at beslutte, hvem eleverne skal samarbejde med. Det kan eventuelt være i længere perioder, de har en makker eller en gruppe, der så skifter på et fast tidspunkt. Tydeliggør gerne for eleverne, hvorfor de er sat sammen, som de er.
2. Gør det klart for eleverne, hvad det vil sige at samarbejde i specifikke situationer, det vil sige, hvad det kræver, og hvad der forventes. Definer eventuelt klare roller i undersøgelserne på forhånd, eller giv instruktioner til samarbejdet. Dette lægger vi op til flere steder i inspirationsmaterialet, for eksempel når klassen skal på ekskursion (se afsnittet om økologi).
3. Gør arbejdet med det faglige indhold attraktivt for eleverne. Det kan du blandt andet gøre ved at give grundige instruktioner, der gør det klart for eleverne, hvordan de kan gøre det godt. Du kan også gøre det ved at tydeliggøre forbindelser til tidligere lært stof. Dette giver vi inspiration til i forbindelse med for eksempel dialogtegninger og småøvelser.
4. Organiser gerne undervisningen, så det bliver muligt for eleverne at arbejde på forskellige måder med det faglige indhold. Det kan for eksempel være gennem forskellige roller i den enkelte undersøgelse eller gennem afvekslende opgaver, der kræver forskellige evner eller måder at producere svar på: åbne svar, lukkede svar, hypoteser, udsagn, modeller, tegninger, beregninger osv. På den måde bliver der plads til, at elever med forskellige faglige forudsætninger kan blive attraktive samarbejdspartnere.





### Vær tydelig i inddragelsen af alle elever i læringsfællesskabet

Som biologilærer har du mulighed for at være et godt eksempel. Vær ikke bange for at være tvivlende og svare forkert, hvis eleverne spørger om ting, som du ikke ved. Vær ikke bange for at sige: *Det undersøger jeg til næste gang* eller *Ej, hvor spændende – måske kan du undersøge det for mig?* På den måde viser du vejen for, at man godt kan komme i situationer, hvor man ikke altid har svaret. Det kan være afvæbnende for mange elever, at du som lærer også kan være i tvivl og ikke altid har alle svar, men også rummer det uperfekte. De fejl, man begår sammen og hver for sig, har et stort læringspotentiale og er et godt udgangspunkt for at blive dygtigere.

### Tydelige rammer

Ved timens start er det en god idé at gennemgå, hvad timen skal indeholde. Hvad er det, vi skal i dag? Hvad er målet med undervisningen? Hvorfor laver vi de undersøgelser, vi gør? Den tydelige agenda kan gøre utrygheden mindre og give en følelse af, at vi arbejder i samme retning. Uklare instruktioner og utydelige rammer kan skabe forvirring og uro i klassen og forhindre, at klassen kommer i gang med opgaverne.

### Tal om mulige udfordringer

Du kan som lærer med fordel tale om de udfordringer, eleverne kan støde på i undersøgelserne, for eksempel når de skal lave undersøgelser i åen. Hvad kan gøre det svært og hvorfor? Tal med klassen om, at de i fællesskab skal løse opgaven og giv dem tips til, hvordan de kan hjælpes ad. Sørg for at holde øje med eleverne, så du kan støtte dem, når de møder modstand.

### Vis fagligt engagement

Dit faglige engagement og glæde ved faget har en stor afsmittende effekt på elevernes interesse for faget. Engagement og glæde kan komme til udtryk på mange forskellige måder. Det kan være ved fortællinger fra weekendens svampetur eller referencer til foredrag og tv-udsendelser, som du kan bringe ind i undervisningen. Det kan også være fun-facts som for eksempel: *Er det ikke lidt pudsigt, at guldsmedens nymfer har analånding?* Eller *Er det ikke sjovt at tænke på, at vi mennesker stadig har haleben som et tegn på, at vi har fælles stamform med aberne?*

Det er også vigtigt, at du som lærer viser engagement, når eleverne byder ind i undervisningen. Det er vigtigt

for eleverne, at deres bud og input bliver modtaget seriøst. Dette kan du gøre ved at stille opfølgende spørgsmål eller bede eleverne om at holde et oplæg om emnet på et senere tidspunkt. Du kan som lærer bruge elevernes input til at trække paralleller til noget, I har gennemgået tidligere, eller som du ved er en del af årsplanen og dermed noget, I skal gennemgå senere. Det kan for eksempel være, når en elev siger: *Kan små dyr ikke også ånde gennem huden?* Da kan du som lærer følge op med at sige: *Netop! Det er bare endnu en af de mange åndingsstrategier, som dyrene i vandet har udviklet gennem evolution, ligesom guldsmedenymfens analånding.*

### Kend din klasse

Alle klasser er forskellige, og kendskabet til ens klasse er et vigtigt redskab i forberedelsen af undervisningen. Det er en god idé at kortlægge klassens styrker og udfordringer. Det er information, der kan være værdifuld i de didaktiske og pædagogiske overvejelser forud for undervisningen. Er der brug for at lave opgaver, der inviterer de elever, der har svært ved matematik, mere indenfor? Skal de elever, der i særlig grad har brug for at vise deres styrker, eventuelt holde små oplæg, når klassen er på ekskursion? Kendskabet til klassen kan være en vigtig nøgle til at give eleverne adgang til nye faglige fællesskaber.



## KOMPETENCEOMRÅDE 1

# Krop og sundhed



Uanset hvor forskellige vi er, så har alle mennesker en krop. Krop og sundhed er derfor et tema, der er let for alle elever umiddelbart at forholde sig til. Undervisningen kan tage udgangspunkt i elevernes oplevelser med egen krop og deres forforståelse af, hvad den består af, og hvordan den fungerer. Samtidig er arbejdet med kroppen en god mulighed for at lave praktiske undersøgelser i en faglig kontekst.

Nedenfor beskrives fire forskellige undersøgelser, der hver især udfordrer eleverne på forskellige måder, og hvor både praktiske og mere kognitive elementer er centrale. Alle undersøgelser laves først af eleverne i 7. klasse. Derefter anbefaler vi at lade eleverne formidle undersøgelserne til mindre klasser gennem workshops

(se afsnittet: *Giv eleverne ansvar for undervisning og formidling*). Vi ser ofte, at de elever, der har svært ved at finde motivation og engagement, vokser med opgaven, når mindre klasser bliver inviteret til workshops, hvor de store elever står med ansvaret.

Med udgangspunkt i elevernes egne oplevelser fra hverdagen, biologitimerne og idrætstimerne skal der arbejdes med puls, lunger, hjerte, udvikling og sundhed. Som introduktion til undersøgelserne kan det være hensigtsmæssigt at tilrettelægge undervisningen, så eleverne for eksempel på egen krop mærker, at puls og respiration stiger. Det kan for eksempel være ved at sjippe, løbe på trapper eller løbe rundt i skolegården.

## ØVELSE 1

### Puls (20 minutter)

De fleste elever har prøvet at måle deres egen puls og kender begrebet. Men hvornår pulsen stiger, og hvordan den hænger sammen med respirationen, kender alle elever ikke svaret på. Undersøgelsen kan derfor med fordel tænkes sammen med dialogtegningen sidst i dette afsnit. Du kan bringe dialogtegningen i spil ved at referere til den konditionsøvelse, der ses på tegningen, og bede eleverne tænke over, hvad der sker, når kroppen er i bevægelse.

#### 1

Del eleverne ind i makkerpar à to og to. Fortæl, at de vil få fem spørgsmål. Når de har fået de fem spørgsmål, skal de løse to opgaver.

#### 2

Først skal de tale om, hvordan de kan finde frem til et svar på det første spørgsmål: *Tænk over, hvordan I kan bruge jeres egen krop til at undersøge spørgsmålet. Skriv ned, hvilken metode I vil bruge til at svare på spørgsmålet.*

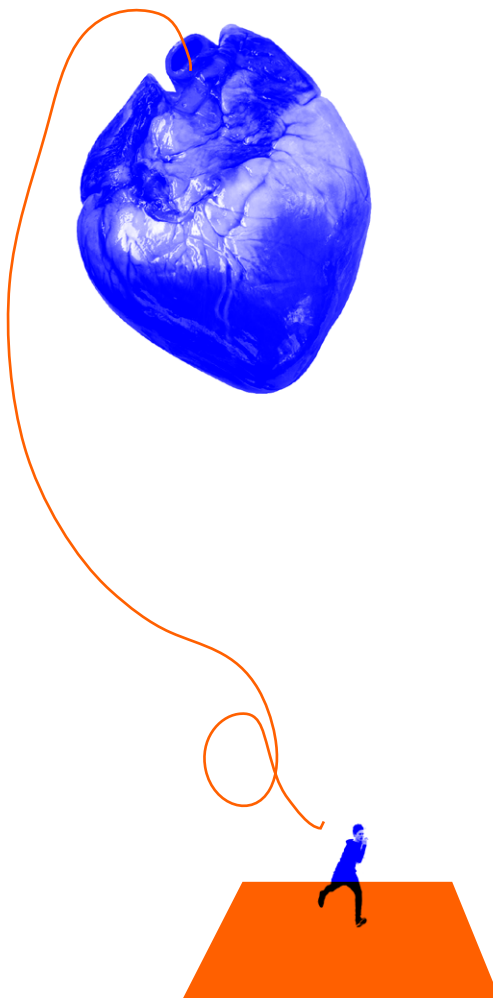
#### 3

Bagefter skal eleverne bruge metoden til at komme med et svar: *Når I har fundet en metode og skrevet den ned, skal I finde svaret. Når I både har noteret metode og svar vedrørende det første spørgsmål, går I videre til næste. Sæt dem til at undersøge følgende fem spørgsmål:*

- Hvornår stiger pulsen?
- Hvornår falder pulsen?
- Hvilke muskelgrupper skal aktiveres, for at pulsen stiger mest?
- Hvad sker der med vejrtrækningen, når pulsen stiger?
- Hvad skyldes denne ændring i vejrtrækningen?

#### 4

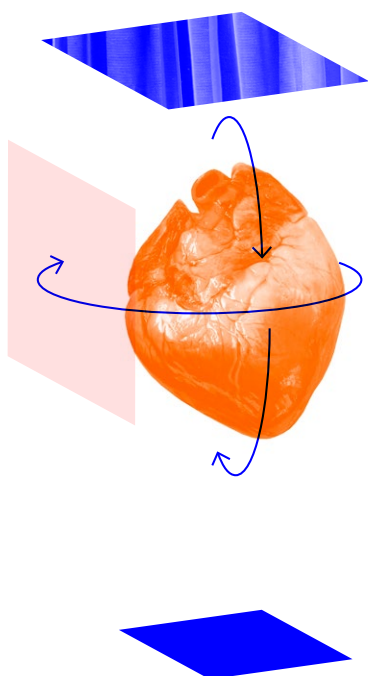
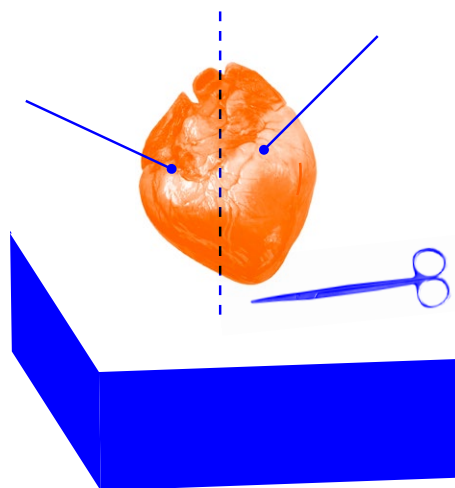
Alle makkerpar har arbejdet med de fem spørgsmål, og alle kan svare på, hvordan de fandt svarene på spørgsmålene. Øvelserne overfor har den styrke, at alle elever kan deltage og få følelsen af at lykkes med opgaven. For at udbygge øvelsen og for at få elevernes faglighed og for forståelse i spil, kan spørgsmålene foldes ud. Eleverne kan prøve at gøre rede for deres diskussioner og uoverensstemmelser, og hvordan de blev enige om de svar, de anser som korrekte.



## ØVELSE 2

### Dissektion (50-60 minutter)

Dissektion er en klassisk biologiovelse, der byder på både sanselige oplevelser og affektive og kognitive udfordringer. Der er ofte meget langt fra eksempelvis grafiske modeller af hjertet til den ægte vare, som eleverne nu skal undersøge. En dissektionsøvelse har mange styrker med henblik på det inkluderende læringsfællesskab. Undersøgelsen byder på praktisk arbejde, videndeling og fælles oplevelser i elevgrupperne. For at udnytte undersøgelsens potentiale optimalt kan du inddеле klassen i grupper med fire elever i hver gruppe. Hver elev i gruppen får et nummer fra 1 til 4, og hvert nummer har sin egen opgave. Når eleverne arbejder med grisehjertet, har alle elever dermed et ansvarsområde og bidrager herved til den fælles viden, som øvelsen lægger op til. Alle elever er nu rustet til at være minispecialister indenfor deres område.



#### Til læreren: opgaverne kan være følgende

**Elev 1.** Eleven skal kunne beskrive blodets vej gennem hjertet for de andre elever, når eleverne er samlet om fotobakken med hjertet i.

**Elev 2.** Eleven skal kunne vise de andre elever, hvor kranspulsårerne befinder sig i hjertet, og skal desuden kunne forklare deres funktion.

**Elev 3.** Eleven skal kunne beskrive hjerteklappernes funktion og skal desuden kunne vise dem til de andre elever, når hjertet skæres op.

**Elev 4.** Eleven skal kunne beskrive forskellen på højre og venstre side af hjertet og skal desuden kunne forklare forskellen på muskulaturens tykkelse.

## Dissektion af hjerte

Hjertet er en helt speciel muskel i kroppen. Muskulaturen er ligesom skeletmuskulaturen, men hjertemusklen er ikke under viljens kontrol. Vi kan ikke selv styre, hvor hurtigt hjertet skal slå. Eleverne skal nu lave en undersøgelse, hvor de dissekerer et grisehjerte for at se, hvordan det ser ud, og hvordan det er opbygget. Grisens hjerte og menneskets hjerte ligner hinanden meget i størrelse og er bygget op på helt samme måde. I denne undersøgelse vil eleverne kunne se nærmere på opbygningen af et hjerte. Det, eleverne ser i denne øvelse, vil altså også findes i deres eget hjerte. Eleverne må gerne skære og klippe i grisehjertet undervejs, mens de forklarer.

### Inden I går i gang

Eleven kan bruge sin lærebog eller nettet til at finde svar på de opgaver, eleven fik, da grupperne blev dannet. Eleven skal være gruppens specialist – og eleven er derfor den eneste i gruppen, der kender svaret på sit spørgsmål. Det kan være en god idé at minde eleverne om at skrive nogle stikord ned, så de kan forklare deres opgave for de andre i gruppen.

### Materialer

- Et grisehjerte
- En fotobakke, som hjertet kan ligge i
- Køkkenruller
- Aviser
- En saks eller skalpel
- Pincet
- Eventuelt forklæde og plastikhandsker

### Fremgangsmåde

Aviserne lægges ud på bordet. Placer hjertet i fotobakken, og sæt fotobakken ovenpå aviserne. Eleverne skal nu i gang med at løse deres opgaver og fremlægge for de andre i gruppen.

**Elev 1** Eleven skal forklare blodets vej gennem hjertet til de andre elever.

**Elev 2** Eleven skal vise de andre i gruppen, hvor kranspulsårene befinder sig i hjertet. Du skal også forklare deres funktion.

**Elev 3** Eleven skal forklare de andre i gruppen forskellen på højre og venstre side af hjertet. Hvorfor er der forskel på muskulaturens tykkelse?

**Elev 4** Eleven skal forklare hjerteklappernes funktion og vise dem til de andre elever, når I skærer hjertet op.

Når alle i gruppen har fremlagt deres opgave for de andre, skal I i fællesskab undersøge følgende:

#### Opgave 1

Hvor i hjertet findes det iltfattige blod?

---



---

#### Opgave 2

I hvilken side af hjertet kommer blodet ind, når det har været ude i kroppens muskler?

---



---

#### Opgave 3

Forklar betydningen af den skillevæg, der findes mellem højre og venstre hjertekammer.

---



---

#### Opgave 4

##### Lav jeres egen dialogtegn

Tegn et lille hjerte og skriv udtalelser fra fire forskellige elever, der alle giver udsagn om hjertet, dets opbygning eller funktion.

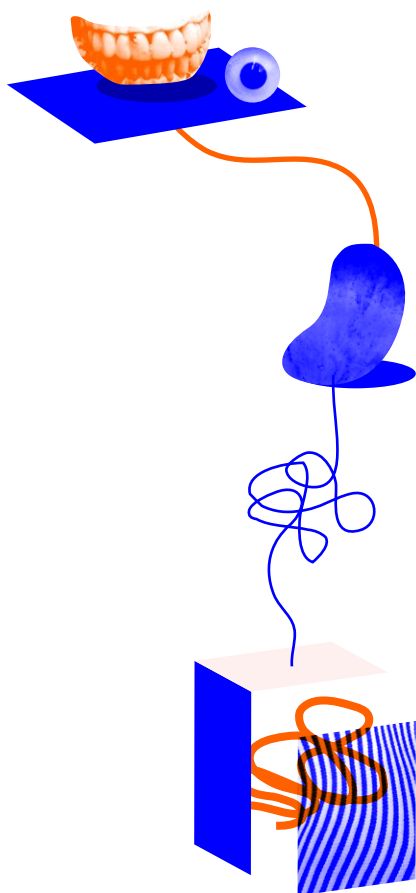
Skriv *Hvad tror du?* i et felt. Giv herefter øvelsen til jeres klassekammerater. Bed dem skrive, hvad de tror, og derefter drøfte deres forskellige forslag i fællesskab. Til sidst kan I lave en fælles opsamling.

### ØVELSE 3

## Fordøjelsessystemet – byg en model (90 minutter)

Med udgangspunkt i elevernes forforståelse og faglige viden skal der arbejdes med fordøjelsessystemet og fællesudviklede modeller af menneskets fordøjelse.

Denne undersøgelse byder på sjovt og praktisk arbejde, og eleverne vil erfaringsmæssigt videndele, mens de arbejder. Det er en god idé at inddele klassen i grupper med fire elever i hver gruppe. Hver gruppe får et nummer fra 1 til 4, og hvert nummer har sin egen opgave. Når eleverne arbejder med undersøgelsen, har alle elever i klassen/gruppen et fagligt område og bidrager herved til den fælles viden, som undersøgelsen lægger op til. Alle grupper er nu rustede til at være minispecialister indenfor deres område.



### Til læreren: opgaverne kan være følgende

**Gruppe 1.** Eleverne skal kunne forklare, hvad der sker i munden, når vi spiser. Her er både tyggebevægelser, stivelsesnedbrydende enzymer i spyttet og tungens funktion vigtige elementer at komme ind på.

**Gruppe 2.** Eleverne skal kunne forklare, hvad der sker i mavesækken. Her er mavesækkenes muskelbevægelser, der hjælper til at ælte føden rundt, et vigtigt element, ligesom enzymet pepsin, der nedbryder proteiner, er et centralt element. Mavesækken kan rumme cirka 1 liter og producerer cirka 2 liter mavesaft i døgnet. Det er også centralt, at eleverne tilegner sig viden om det sure miljø i maven, der dræber bakterier.

**Gruppe 3.** Eleverne skal kunne forklare, hvad der sker i tolvfingertarmen og tyndtarmen. Her er tilsætning af enzymer fra bugspytkirtlen (i tolvfingertarmen) og optagelse af næringsstoffer (i tyndtarmen) vigtige elementer. Tolvfingertarmens længde er 20-25 cm, og tyndtarmens længde er 5-6 meter.

**Gruppe 4.** Eleverne skal kunne forklare, hvad der sker i tyktarmen. Her er især vandoptagelsen i tyktarmen et centralt element. Det vil sige, at den væske, der produceres som mavesaft i mavesækken, genoptages, så vi ikke skal drikke konstant. Tyktarmens længde er 150-170 cm.

**Gruppe 5.** Eleverne i denne gruppe har fokus på endetarmen. Vigtige fokuspunkter her er, at udskillelsen af de ikkefordøjede rester i endetarmen og selve ringmusklen forhindrer, at vi går og udskiller afføring konstant. Endetarmens længde er 12-15 cm.

### Opbyg en model af fordøjelsessystemet

I denne øvelse skal du ved hjælp af forskellige materialer opbygge en model af fordøjelsessystemet. Du skal lade noget mad passere igennem det og få eleverne til beskrive, hvad der sker undervejs. Eleverne, der er inddelt i grupper, og som har undersøgt de ovenstående punkter, skal med deres viden bidrage til det faglige indhold i øvelsen. Som lærer kan du spørge ind til vigtige pointer, hvis eleverne glemmer noget undervejs. Inviter en gruppe ad gangen til tavlen og få dem til beskrive den del af fordøjelsen, de skulle arbejde med. Du kan invitere eleverne til tavlen, mens du arbejder med modellen af fordøjelsessystemet.

### Materialer

- En kniv
- En halv banan
- En grovkiks
- 1,5 dl vand
- En plastikpose – gerne en, der kan lukkes
- Et par nylonstrømper
- Et køkkenrullerør
- En plastikhandske
- En kraftig elastik.

### Fremgangsmåde

**Mundhulen og spiserøret:** Få første gruppe til at forklare resten af klassen, hvad der sker i munden, når vi spiser. De skal prøve at anvende følgende begreber: spyt og enzymer, tænder, tunge og spiserør.

**Mavesækken:** Knus kiks, og skær bananen ud i små stykker. Hæld det i plastikposen, og tilsæt vand. Luk posen til, men uden for meget luft i. Den lukkede pose æltes nu forsigtigt i 4-5 minutter. Pas på, der ikke går hul på posen. Få næste gruppe til at forklare, hvad der sker i denne del af fordøjelsen. Hvad skal æltingen af maden illustrere?

**Tyndtarmen:** Klip et hul på cirka 2 cm i det ene hjørne af posen. Det æltede indhold fra posen skal forsigtigt presses over i åbningen af nylonstrømpen, der holdes over bordet. Når hele posens indhold er i strømpen, skubbes massen videre mod foden af strømpen. Vær opmærksom på, at det kan svine en del, når indholdet fra posen kommer over i strømpen. Få næste gruppe til at forklare, hvad der nu sker. Hvad skal nylonstrømpen illustrere? Hvad illustrerer det, når I presser massen gennem nylonstrømpen? Hvad skal det illustrere, at meget af væsken siver ud af nylonstrømpen?

**Tyktarmen:** Nu er massen blevet presset ned i enden af nylonstrømpen. Sæt plastikhandsken fast om køkkenrullerøret med elastikken. Massen fra nylonstrømpen skal nu gennem køkkenrullerøret og ende i plastikhandsken. Klip forsigtigt hul i nylonstrømpens fod, og pres massen over i røret. Hold røret i en vinkel på cirka 45 grader, og lad massen glide roligt ned i handsken. Hold eventuelt en hånd om elastikken og handsken, så den ikke glider af. Få den næstsidste gruppe til at forklare, hvad der sker i denne del af fordøjelsen. Hvad skal køkkenrullerøret illustrere? Hvad skal handsken illustrere?

**Endetarmen:** Massen er nu i handsken, og du skal forsøge at samle den i en af fingrene. Klip hul i denne, og pres massen ud. Få den sidste gruppe til at forklare denne del af fordøjelsen. Hvad skal dette illustrere?



## FORLØB

### Giv eleverne ansvar for undervisning og formidling

Når klassen har arbejdet med de ovenstående opgaver, så lad eleverne undervise skolens mindre elever. Du skal fordele klassens elever i grupper og giv dem et emne, de skal arbejde med. Grupperne skal være gennemtænkt, så de tillader forskelligheder uden at føre til udskillelse af enkelte elever. Fordel eleverne rundt i lokaler på skolen, og lad mindre klasser cirkulere mellem stationerne. Denne undervisningsform har til formål at skabe motivation hos hver enkelt elev, så de føler ansvar for det faglige indhold, de skal videreformidle til de yngre elever på skolen. Eleverne skal stå for at tilrettelægge den workshop, de er tilknyttet,

finde udstyr og undervise de elever, der kommer forbi deres station. Eleverne kan med fordel fremlægge deres undervisning for deres klassekammerater, inden de skal undervise de mindre elever i stoffet. For at understøtte hver enkelt elev i denne proces er det vigtigt, at eleverne får individuel feedback, så de kan forstå, hvad de kan forbedre. Det kan for eksempel være feedback på deres tydelighed overfor de yngre elever og feedback på den måde, de strukturerer og støtter de yngre elevers måde at lave undersøgelser på. Denne læreproces handler om, at eleverne gennem deres arbejdsfordeling løser en fælles opgave. Hver enkelt elev er ansvarlig for en del af opgaven og projektet og bidrager dermed til fællesskabet med sin viden. Målet med workshoppen er også, at den enkelte elev oplever sig selv som en betydningsfuld deltager i projektet.

### CASE: Jeg har ikke husket de ting, du bad os tage med

SITUATION	GØR IKKE	GØR
Læreren har bedt alle elever medbringe nogle madvarer fra deres hjem. Opgaven går ud på, at eleverne i grupper skal kategorisere fødevarer i forhold til kostpyramiden. Det skal de gøre ud fra varedeklarerer, og de skal diskutere sammensætningen af de medbragte fødevarer. Tre elever har ikke taget noget med, og det er de samme tre elever, der ofte ikke har lavet deres lektier, og som generelt står på sidelinjen i læringsfællesskabet.	Læreren påtaler og understreger tre elevers manglende deltagelse og engagement i undervisningen. Han fortæller, at det er klart, at kammeraterne ikke ønsker at arbejde sammen med dem, når de ikke er forberedte. Da læreren har bemærket, at det ofte skaber problemer og uro, når klassekammeraterne påtvinges at samarbejde med de tre, beslutter han at lade dem danne deres egen gruppe, velvidende at de nok ikke får tilegnet sig de faglige mål. Men i det mindste forstyrrer de ikke.	<p>For at inkludere de elever, der har svært ved denne type arbejdsprocesser og ved at indgå i læringsfællesskabet med de andre elever, kan man med fordel tilrettelægge de enkelte roller og opgaver så konkret som muligt. Desuden er det vigtigt, at de elever, der ikke har husket at tage fødevarer med, ikke hænges ud. Derfor kan en ny tilgang være, at du beder eleverne om at stille deres medbragte varer op på et bord og slet ikke kommenterer, at nogle har glemt at medbringe fødevarer.</p> <p>En anden løsning kan være, at du medbrager et par fødevarer, som de elever, der ikke har medbragt noget, kan stille på bordet. Det tages altså ikke op som et problem, og det er løsningen af opgaven, der er i fokus.</p> <p>At opgaven for eleverne er så konkret som muligt betyder i praksis, at de enkelte medlemmer i gruppen har en tydelig og veldefineret opgave og rolle. Det betyder også, at opgaveformen er lukket for de elever, der har vanskeligt ved at indgå i læringsfællesskabet. Det er også vigtigt, at opgaven tager udgangspunkt i elevernes faglige formåen og hellere under end over niveau.</p>



## Dialogtegning: krop og sundhed

Nedenstående dialogtegning kan bringes i spil i klassen både før og efter undersøgelserne. De to øvelser nedenfor kan udføres som gruppearbejde. Målet med begge øvelser er at øge samspillet mellem eleverne og elevernes samarbejde om at fordele opgaver i grupperne. Det anbefales, at grupperne sammensættes af elever, der både har lille og stor viden om emnet. Det kan også være elever, der dyrker motion i fritiden, og elever, der ikke gør.

### 1. Viden fra dialogtegningens model (15 minutter)

Eleverne sættes i grupper med 3-5 elever i hver gruppe. Eleverne sidder først alene og læser de enkelte udsagn. Herefter skriver de hver især, hvad de selv tror er mest rigtigt. Herefter drøfter eleverne de enkelte udsagn og faglige pointer: *Hvor kommer energien fra? Hvorfor stiger pulsen? Hvad har fysisk arbejde med respiration at gøre? Osv.*

### 2. Dialogtegningens elementer i øvelserne (20 minutter)

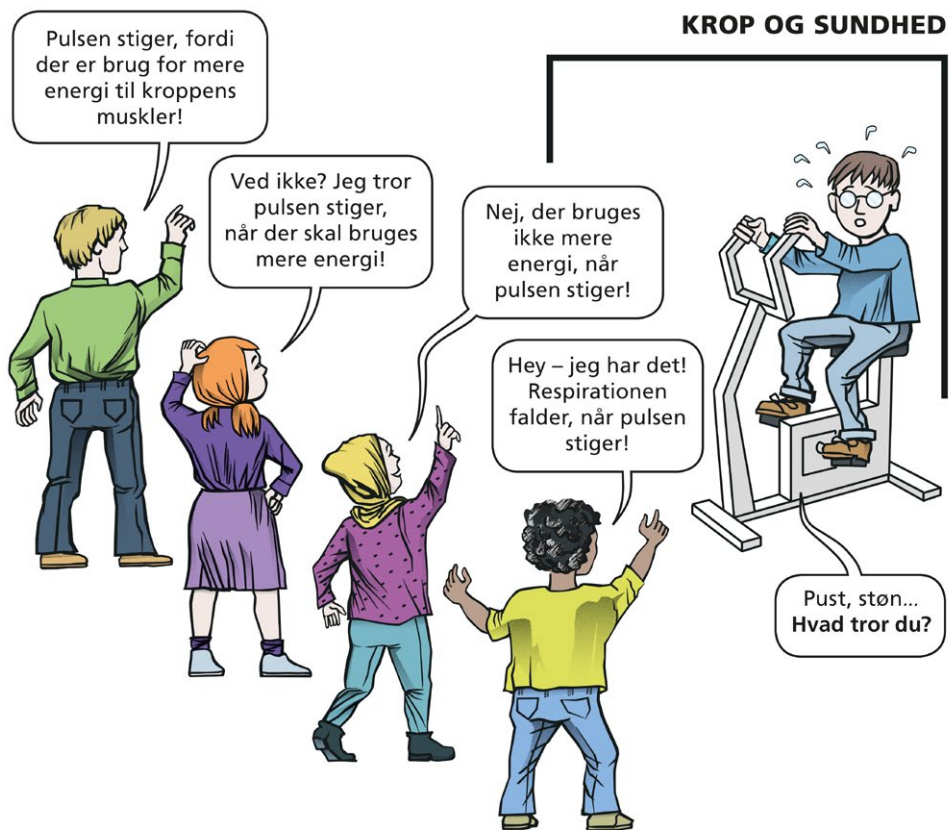
Eleverne sættes i grupper med 3-5 elever i hver gruppe. Eleverne drøfter, hvilke dele af dialogtegningen de selv kan arbejde med i øvelserne ovenfor: *Hvad har motion med sundhed at gøre? Hvordan påvirker motion hjertet som muskel?*

### Til læreren

De faglige pointer vedrørende denne dialogtegning er:

- Pulsen stiger, når arbejdskravet stiger.
- Respirationen stiger, når eleven udfører fysisk arbejde.
- Elever vil ofte sige, at energi bruges eller forbruges. Det er mere fagligt korrekt at sige, at energi overføres fra én form til en anden. I denne konditionsøvelse vil den kemiske energi i blodsukkeret blive til bevægelsesenergi. Denne omdannelse kræver oxygen, hvorfor respirationen stiger, når der er behov for mere bevægelsesenergi.

## Dialogtegning: krop og sundhed



Hvad tror du? Skriv dit svar her:

---

---

---

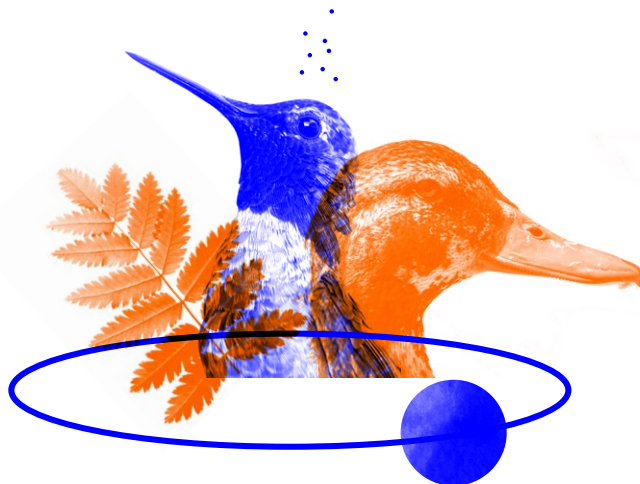
---

---

---

---

---



Arbejdet med naturens samspil er helt centralt i biologifaget og oplagt at starte med i 7. klasse efter sommerferien, hvor faget er helt nyt for eleverne. Mange biotoper kan besøges i eftersommeren og give et stort fagligt og socialt udbytte. Men der er også fare for, at det arbejdende fællesskab får ridser i lakken, når elever tages med på ekskursion. Derfor har vi arbejdet med stilladsering af ekskursion i dette tema om økosystemer. Den frihed, der kan opleves, når man som elev træder ud af klasseværelset og ind i naturen, kan skabe plads til nye fællesskaber, men kan også blive et sted, hvor andre dagsordner end den faglige dominerer. En ketsjer til at fange dyr i vandløbet kan let blive til et sværd, der skal imponere pigerne og skræmme de andre drenge i klassen. Derfor kan det være hensigtsmæssigt at uddele alle opgaver, så hver enkelt elev har ansvar for et specifikt område og ved, hvorfor klassen er på ekskursion. Kort sagt er et grundigt forarbejde vigtigt, inden en ekskursion. På en ekskursion går vi fra fagets teorier, modeller og begreber ud i fagets genstandsfelt – naturen.

På en ekskursion kan eleverne opleve, at alle organismer lever i et samspil. Modeller af organismernes samspil er ofte set i klassen som fødekæder, fødenet eller tegninger af økosystemer. Alle modeller har forskellige mangler, styrker og didaktiske svagheder, hvilket man med fordel kan have talt om, inden man drager ud i naturen, jf. opgave 2 til dialogtegningen om økologi.

Alle organismer har brug for energi og levesteder for at overleve og forplante sig, hvilket kan undersøges og opleves på en ekskursion. Lad eleverne samarbejde om at finde fødeemner, gemmesteder for dyr, voksesteder for planter mv. Denne form for undersøgelse åbner op for at bruge andre evner end dem, der kommer i spil i klasseværelset, hvor tale og skrift fylder meget. Det kan motivere mange elever og åbne deres øjne for, at næsten alt kan være føde, og at der er skjulesteder og mulighed for formering næsten alle steder – afhængigt af hvilke dyre- og plantearter vi har med at gøre.

Naturen er biologifagets genstandsfelt. Derfor er ekskursion ud i naturen et helt centralt element at inddrage i faget. I naturen er der desuden mange muligheder for at arbejde med nye fællesskaber og gruppeformer. Du kan med fordel sammensætte grupper, hvor alle udfordres på deres konkrete niveau, og hvor de enkelte elever udvikles fagligt. Nogle elever har ofte svært ved at være på ekskursion. Dette kræver tydelige arbejdsopgaver, hvor eleverne kan se, at deres opgave er vigtig for at få samlet de resultater, der skal arbejdes med hjemme i klassen efterfølgende.

Der er gode erfaringer med, at følgende begreber kommer i spil før, under og efter en ekskursion: fødekæde, fødenet, biotop/levested, økosystem, organismer, næringsstoffer, energi, skjulesteder, livsbetingelser, miljøfaktorer, kredsløb, biodiversitet, nedbrydning/omsætning/respiration, opbygning og fotosyntese.

## Ekskursion til et lokalt naturområde

En ekskursion består af en sammenhæng mellem tre faser: før, under og efter ekskursionen. Arbejdet før er helt centralt for, at de to næste faser bliver udbytterige for alle eleverne i klassen, og for at klassen kan runde emnet af, så alle elever har bidraget med viden til fællesskabet. Arbejdet før består primært af to dele, der går hånd i hånd: organisering af det fælles elevarbejde og det faglige indhold.



### 1

#### Før ekskursionen

- **Hvor skal vi hen?** Forbered eleverne ved at lære dem så meget som muligt om, hvilket naturområde de skal ud til – zoom gerne helt ind på et elektronisk kort og vis de enkelte arbejdsstationer, de skal ud til.
- **Hvad skal vi?** Gør det klart for dem, hvad der skal ske ved hver station. Forklar eleverne, hvordan de kan opnå gode resultater – det vil sige, hvad eleverne skal gøre for at klare det godt. Skab gerne forbindelser til tidligere lært stof, som de skal bruge i arbejdet på stationerne: *Hvordan hænger det, vi ved om økologi, sammen med det, vi skal ud at undersøge i naturområdet?*
- **Hvordan gør vi?** Herefter præsenteres de materialer, eleverne skal bruge, og det vises, hvordan materialerne anvendes i praksis. Mange elever har ikke brugt en ketsjer til at indfange smådyr i vand før. De bevægelser, man skal tage med ketsjeren, vises, og eleverne prøver at bruge ketsjeren, inden de skal ud og bruge den i vandløbet eller søen. Ellers risikerer man let, at den bliver anvendt som slagvåben i stedet, når klassen er i naturen. Det faglige stof er ofte på arbejdsark eller på en skærm. Hvad der skal registreres og hvordan gennemgås grundigt, så der ikke er tvivl om målet med ekskursionen, og hvilke dyr, planter og øvrige data der skal indsamles. Alle disse forberedelser er også med til at give eleverne en klar opfattelse af opgavens seriøsitet.
- **Hvem skal vi arbejde med?** Relationerne i grupperne er vigtige for, at samarbejdet kan fungere. Derfor kan det være en fordel at inddеле grupperne hjemmefra og lade dem arbejde sammen, inden klassen tager af sted. Grupperne kan for eksempel sætte sig sammen og blive enige om, hvem der skal være ansvarlige for udstyret, dyreindsamlingerne, de abiotiske målinger og dataregistreringen. Grupperne kan også samarbejde om dialogtegningen inden ekskursionen.
- **Hvad er min rolle?** De enkelte arbejdsopgaver i hver gruppe gennemgås, så alle elever ved, hvilken opgave de har, når klassen ankommer til biotopen. Det er også en fordel at tydeliggøre kriterierne for dataindsamling overfor eleverne. Inden ekskursionen er det også vigtigt at gennemgå regler for god adfærd under transport og i naturen. Eleverne vil ofte vokse mentalt og tage mere ejerskab for et forløb, hvis de tildeles ansvar for et område. Nogle elever kan for eksempel få ansvar for, at intet affald er efterladt, når klassen forlader stedet, eller at cykeltraileren er pakket ordentligt, og alt udstyr er med. Det er små ting, som alle kan bidrage til, at ekskursionen bliver en succes.

- **Hvordan kobles ekskursionen til tidligere lært stof?** I natur/teknologi har eleverne arbejdet med feltundersøgelser i lokale naturområder og undersøgt både levende organismer og deres levevilkår. Det kan være en god start at genkalde elevernes viden og erfaringer derfra, for eksempel ved at spørge ind til, hvor de var henne, hvilke undersøgelser de foretog, og hvilke resultater de fik.

## 2

### Under ekskursionen

- **Ankomst:** Når klassen ankommer, er det vigtigt med en fælles samling af eleverne, eventuelt i en rundkreds. Spørg alle grupperne om deres opgaver, roller og ansvarsområder. Når eleverne har tydeliggjort, at de er klar over, hvad de skal, hvordan og hvornår, bliver de sendt ud til deres arbejdsstationer. Du skal huske at fortælle klassen, at de er afsted sammen på en fælles opgave, inden du siger *Go!*
- **Undervejs:** Du skal besøge grupperne ude på deres arbejdsstationer og spørge ind til, hvad de laver, hvad de vil gøre med deres resultater, og hvad deres næste arbejdsopgave er. Dermed stilladseres elevernes arbejdsflow og proces.
- **Opsamling:** Når eleverne er færdige på deres stationer, er det vigtigt at slutte af med en fælles opsamling, hvor den fælles opgave vendes, eventuelt i samme rundkreds som før. Fortæl kort eleverne, hvordan det er gået.
- **Afgang:** De elever, der er ansvarlige for materialerne, får samlet materialerne. De elever, der er ansvarlige for data og resultater, sørger for, at alle spørgsmål er besvaret, mens de elever, der er ansvarlige for at få dyrene med hjem, pakker dem nænsomt ned.

## 3

### Efter ekskursionen

Ved opsamling i klassen tydeliggøres i fællesskab formålet med ekskursionen. Det er afgørende, at eleverne har en fornemmelse af, at ekskursionen gav mening, og at de sammen har opnået et brugbart resultat. Det kan du gøre ved at tale med eleverne om de resultater, I var på jagt efter, og hvad resultaterne kan bruges til. Hvad er det for spørgsmål, eleverne i fællesskab kan svare på ved at analysere de resultater, de har med fra naturen?

Det er også en god arbejdsform at tage nogle eksemplariske dyr frem og for eksempel gennemgå deres føde, form, farve, formering og placering i fødekæden. Her kan det være en god strategi, at eleverne tager deres dyr frem og præsenterer det. Dyret kan herefter for eksempel findes på en dyrehjemmeside, hvor eleverne i fællesskab kan læse om dyret.



## ØVELSE 2

### Bevægelse, ånding og formering

At udarbejde illustrationer, arbejde med bevægelse og inddrage kroppen har potentiale til at motivere mange elever og samtidig give en bedre forståelse af, hvordan dyrene lever. Du skal dele ekskursionsgrupperne, så eleverne arbejder sammen to og to.

- Først skal den ene elev vælge et dyr og vise sin makker, hvordan dyret bevæger sig i vandet og forklar, hvorfor det er en fordel for dyret at bevæge sig sådan (3 minutter).

- Derefter skifter eleverne makker og vælger et andet dyr, som de har fanget på ekskursionen. Den ene skal vise sin makker, hvordan dyret skaffer oxygen og forklar, hvorfor et andet dyr, gør det på en anden måde. Vis også denne måde (4 minutter).

- Derefter skifter eleverne igen makker. Den ene elev skal vælge et andet dyr fra ekskursionen og udarbejde en illustration til sin makker. Illustrationen skal vise, hvordan dyret formerer sig. Derefter skal eleven forklare sin makker, hvorfor det er en fordel for dyret at formere sig på denne måde (3 minutter).

### CASE: Ekskursion til vandløbet

SITUATION	GØR IKKE	GØR
Klassen har et forløb om økologi. Læreren har besluttet, at klassen skal på ekskursion til det lokale vandhul for at lave vandhulsundersøgelser.	Der har ikke været en særlig optakt til forløbet, og rammerne for ekskursionen er ikke klart defineret på forhånd. Læreren har pakket en cykeltrailer med det nødvendige udstyr, og ved vandhullet kender eleverne ikke deres opgaver, og nogle elever tager bare udstyr fra vognen og svinger med det i luften. Der går ikke lang tid, før nogle af eleverne bruger ketsjerne som fægteredskaber, mens andre er gået lidt til side for at snakke sammen. Det er svært at få eleverne tilbage på det faglige spor, og ekskursionen fanger ikke rigtigt elevernes interesse. Læreren føler, at hun mister grebet og overblikket over situationen. Selvom det lykkes at få grupperne dannet og undersøgelserne lavet, bliver det faglige udbytte af ekskursionen ikke som forventet.	Inden klassen tager af sted på ekskursion, har læreren gennemgået de vigtigste forhold, der skal være på plads, for at det bliver en god ekskursion. Det kan være en gennemgang af, hvordan eleverne skal arbejde på lokaliteten i naturen, og hvordan de anvender udstyret.  Læreren har også gennemgået de dyr, som eleverne har mulighed for at finde i vandhullet, og læreren har vist eleverne de mest almindelige morfologiske træk, som dyrene har for at kunne optage oxygen fra vandet (blodgæller, trakegæller, fysiske gælle, ånderør og hæmoglobin). Eleverne er derved sporet ind på, hvad de kan finde og kigge efter, og dermed er der lagt op til en mere fagligt aktiv elevrolle. Eleverne ved også, at det er vigtigt at se på dyrene og finde ud af, hvordan de optager oxygen fra vandet.  Læreren har tydeliggjort formålet med at tage på ekskursion, ligesom materialerne er præ-senteret ved navn, anvendelse og formål. Der udvælges en ansvarlig for materialer, dyreindsamling og dataindsamling i hver gruppe.

## Dialogtegning: økologi

Nedenstående dialogtegning bringes i spil i klassen både før og efter ekskursionen. Før ekskursionen er der to gruppearbejder, eleverne kan gennemføre. Målet med begge øvelser er at øge samspillet mellem eleverne i ekskursionsgrupperne og lade dem arbejde sammen om fordeling af opgaver under ekskursionen. Det anbefales, at eleverne sættes i de grupper, som de også skal være i på ekskursionen.

### 1. Viden fra dialogtegningen (15 minutter)

Eleverne sættes i grupper med 3-5 elever i hver gruppe, svarende til grupperne på ekskursionen. Eleverne sidder først alene og læser de enkelte udsagn. Herefter skriver de hver især, hvad de selv tror er mest rigtigt. Herefter drøfter eleverne de enkelte udsagn: *Hvor kommer energien fra, hvem spiser hvem i fødekæden, hvordan er dyrene tilpasset til at fange og spise deres føde, og hvordan går energien fra led til led i fødekæden?* Det kan også diskuteres i grupperne, hvor energien er i eksempelvis en skalle (kød, fedt, blod, skæl m.m.).

### 2. Dialogtegningens elementer før ekskursionen (20 minutter)

Eleverne sættes i grupper med 3-5 elever i hver gruppe. Eleverne drøfter, hvilke dele af dialogtegningen de kan finde på ekskursionen, og hvordan de registrerer og eventuelt indsamler disse dele. Der udpeges en ansvarlig i gruppen for de enkelte dele, så alle ved, hvad de skal indenfor denne del af ekskursionen.

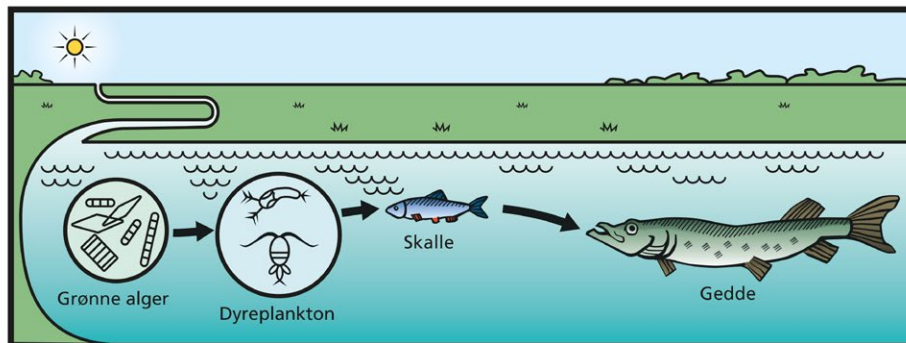
### Til læreren

De faglige pointer vedrørende denne dialogtegning er:

- Al energien i vores økosystemer kommer fra solen.
- Energien optages gennem fotosyntesen i fødekædens første led.
- Energien overføres fra led til led i fødekæden.
- Cirka 10 procent af energien fra et led overføres til næste led. Resten af energien går tabt til eksempelvis vækst, varme og anden respiration.

## Dialogtegning: økologi

### ØKOLOGI



Energien til gedden kommer fra skallen!

Mon ikke energien i hele fødekæden kommer fra Solen?

Hey – jeg har det! Energien i hele fødekæden kommer fra algerne!

Nej, der er ikke nogen overførsel af energi i en fødekæde!

Hvad tror du?



Hvad tror du? Skriv dit svar her:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

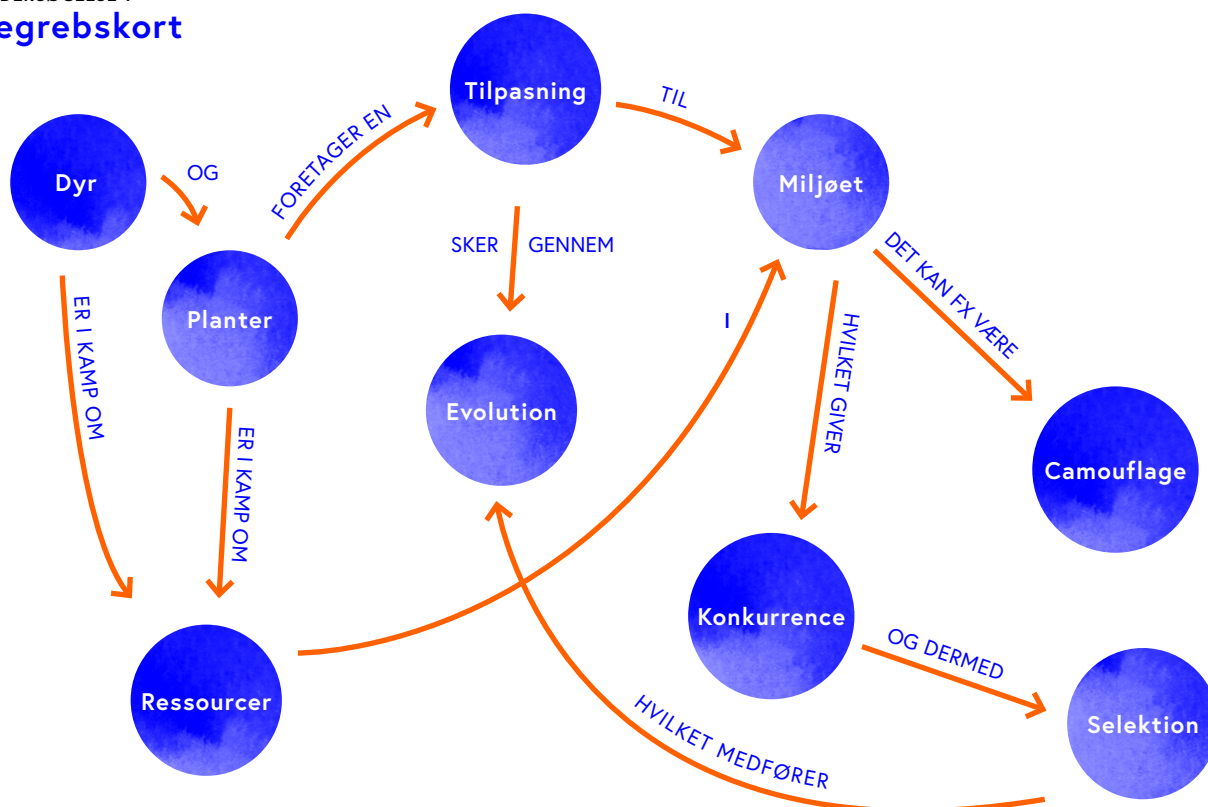




Evolution er et meget svært begreb med mange vanskelige underbegreber. Herudover er begreberne abstrakte, ligesom tidsperspektivet næsten er ufatteligt. Samfundsrelevansen og nytteværdien kan også være svære elementer at få øje på for mange elever. Det begrebstunge, abstrakte og teknisk svære emneområde gør det derfor vigtigt, at der tilknyttes konkrete eksempler og øvelser, og at der bliver taget udgangspunkt i elevernes hverdagsforståelse. Evolution er på samme tid et enormt spændende emne at fordybe sig i. Gør eleverne opmærksomme på det. Hvorfor har mennesket haleben? Hvorfor er nogle mennesker mørke i huden? Hvorfor har inuitter fra Grønland smalle øjne end etniske danskere? Hvorfor er babyer født med en griberefleks?

Målet er, at alle elever kan deltage i undervisningen og være attraktive samarbejdspartnere for de øvrige elever. Det er endvidere vigtigt at rammesætte undervisningen, så eleverne har mulighed for at arbejde på forskellige måder med det faglige indhold, og så det modsvarer deres faglige forudsætninger og behov for at lykkes. Det kan være ved praktiske øvelser, skriftlige opgaver eller mundtlige fremlæggelser. I arbejdet med begrebstunge emner kan det være en fordel at anvende didaktiske værktøjer, hvor eleverne kan strukturere deres faglige viden i dialog og fællesskab. Begrebsskort er oplagte at anvende i dette arbejde.

UNDERSØGELSE 1  
**Begrebskort**



Begrebskort er et grafisk værktøj, hvormed eleverne i fællesskab får mulighed for at organisere begreber og beskrive, hvilke sammenhænge de ser mellem begreberne. Begrebskort virker derved som en repræsentation af elevernes læring og forståelse af sammenhænge. Herudover kan begrebskort være en didaktisk metode til at hjælpe eleverne med at visualisere, hvordan overordnede emner er relateret til deres egen hverdagsviden og andre emneområder.

Begrebskort udarbejdes af elever, typisk i grupper af 3-4 elever, og repræsenterer derved den viden, eleverne i fællesskab finder frem til. Det er altså ikke den enkelte elevs viden, der er repræsenteret, men fællesskabets viden. Begrebskort er udviklet af den amerikanske professor Joseph Novak i 1970'erne og er en grafisk fremstilling af relationen mellem begreber. På en plakat skrives en række begreber op, hvorefter deres relationer markeres med linjer, der forbinder dem. Eleverne skal skrive ord på forbindelseslinjerne, der beskriver forbindelsen mellem de to begreber. Tilsammen skal de to begreber og deres forbindelsesord danne en sætning. Denne sætning forklarer, hvordan begreberne hænger sammen.

Vi anbefaler, at der maksimalt vælges 10-15 begreber ud, hvis det er første gang, eleverne arbejder med metoden, og maksimalt 25 begreber, uanset hvor mange gange eleverne før har arbejdet med begrebskort. I et begrebskort om evolution anbefaler vi, at følgende begreber indgår:

**Selektion, variation, konkurrence, isolation, systematik, mutation, klassifikation, evolution**

Vi anbefaler desuden, at der tilføjes navne på konkrete dyr og planter, som eleverne har arbejdet med i forløbet, og karaktertræk for disse dyr og planter (for eksempel næbstørrelse, pelsfarve, halslængde, tandsæt, halelængde, hurtighed). Disse skal ligeledes skrives på små sedler og have forbindelsesord til de andre begreber. Nedenfor ses et eksempel på et begrebskort.



## UNDERSØGELSE 2

### Survival of the fittest (90 minutter)

Den følgende undersøgelse har som mål, at eleverne på egen krop prøver at opleve det udskilningsløb og de selektionsmekanismer, som dyr og planter har været udsat for gennem millioner af år. Vi har erfaring med, at konkurrenceelementet og fokus på små anatomiske forskelle fanger elevernes interesse. Særligt de elever, der synes at have et lavt fagligt engagement, virker til at finde undersøgelser som denne engagerende. Inden du som lærer starter undersøgelsen op, kan det være godt at fortælle eleverne, at alle er født forskellige og dermed *kan* noget forskelligt. Undersøgelsen viser derfor ikke, hvem der er dårlige, men at vi har ulige forudsætninger for at overleve i forskellige miljøer. Elever med fysiske udfordringer kan måske se denne øvelse som værende ikkeinkluderende. Det er derfor vigtigt, at eleverne har en følelse af, at undersøgelsen ikke er en konkurrence, men en undersøgelse de laver i *fællesskab*.

Klassen inddeles i fem grupper. Grupperne "dyster" mod hinanden, og én elev repræsenterer resten af gruppen. For at alle bidrager, og alle i gruppen er en del af opgaven, skal eleverne fremvise god holdånd og heppe på de elever fra deres gruppe, der er i aktion. Der er pause mellem hver øvelse, hvor eleverne i fællesskab prøver at forbinde det, de lige har lavet, til nogle helt konkrete dyr i naturen. I denne snak bringes faglige ord og udtryk frem og hægtes på de øvelser, klassen har gennemgået. Her kan dit faglige engagement som lærer være afgørende for elevernes faglige udbytte ved for eksempel at sige: *Så I, hvordan Lars' arm lige var 2 cm længere end Hassans? Det var altafgørende for, at Lars fik præmien, og ikke Hassen. Det samme ser vi i naturen. De dyr, der er bedst tilpasset de omgivelser, de bor i, har størst chance for at overleve.*

Grupperne skal løse følgende opgaver:

## 1

### Hvem i gruppen har de længste arme?

Eleverne skal prøve at vælge den i gruppen, der har de længste arme. Én elev fra hver gruppe samles ved døren. Herefter lægges en ting udenfor døren, som de skal række ud efter. Den elev, der har længst arme, får tingen til gruppen. Denne øvelse er god til at få en snak med eleverne om tilpasning, føde og overlevelse. Hvad er konsekvenserne af ikke at kunne nå den føde, der er i området? Her kan man for eksempel tale om giraffens lange hals. Gennem evolutionen har de giraffer, der har længst hals, opnået en selektionsfordel i konkurrencen om at nå op til højthængende blade.

## 2

### Vælg den elev i gruppen, der er hurtigst

Eleverne skal nu vælge den i gruppen, som de tror løber hurtigst. Disse fem elever samles til et væddeløb. Den elev, der kommer hurtigst i mål, vinder noget spiseligt til resten af gruppen. Når I er færdige med øvelsen, kan eleverne i fællesskab reflektere over løbet. Hvad er fordelene ved at være hurtigere end de andre dyr på savannen?

## 3

### Vælg den elev i gruppen med den hurtigste hjerne til matematik

Eleverne skal vælge den i gruppen, der er hurtigst til hovedregning. Disse fem elever samles. Den elev, der hurtigst kan finde svaret på regnestykket  $5 + 7 + 3 + 6 - 5 \times 2$ , vinder og får en ting. Tal med eleverne om, hvilke fordele der er ved at være det dyr, der er hurtigst tænkende? Kan eleverne finde eksempler fra naturen?

## 4

### Vælg den elev i gruppen, der kan hoppe højest

Eleverne skal nu vælge den i gruppen, de tror kan hoppe højest. Disse fem elever samles. I den øvelse starter, skal du klistre små slikposer eller lignede op på væggen. Eleverne skal se, hvem der kan hoppe så højt, at de formår at tage slikposerne ned fra væggen. Tal med eleverne om fordelene ved at kunne hoppe højt. Hvad var konsekvenserne for dem, der ikke kunne hoppe højt? Se, om eleverne kan overføre denne øvelse til naturen og komme med eksempler herpå.

## 5

### Byg en snabel

Til denne øvelse skal eleverne bruge tape og magasiner/aviser. Lav to parallelle linjer med tape på gulvet overfor hinanden med passende afstand. Eleverne skal forestille sig, at de er elefanter, der skal drikke vand i en flod. De står bag den ene linje, og vandet, de skal drikke, udgøres af den anden side. De skal på øjemål bygge en snabel, som de mener er præcis lang nok til at ramme linjen. Den gruppe, der har bygget den snabel, der er tættest på linjen, har vundet. Præmien her er en flaske vand. Efterfølgende kan du tale med eleverne om, hvad konsekvenserne af at have en kort snabel er. Kan eleverne komme med andre eksempler fra naturen, hvor vi ser tilsvarende udfordringer?

### CASE: Hvad skal jeg egentlig bruge det her til?

SITUATION	GØR IKKE	GØR
Eleverne har hørt på en lærergennemgang af de vigtigste nøglebegreber. Men da gruppearbejdet skal til at starte, begynder et par elever at blive urolige og tale højt om, hvad de egentlig skal bruge det her til. Andre mener, at evolution er åndssvagt og taler imod deres religionsopfattelse. Det bliver hurtigt en diskussion for og imod om religionen og evolution, og der opstår en ubehagelig stemning i klassen.	Læreren forklarer, at evolution er et obligatorisk emne, der skal undervises i ifølge Undervisningsministeriet. Hun forklarer også, at for at kunne forstå sin egen oprindelse og udvikling er evolution et vigtigt område at forstå. Til sidst siger læreren, at alle religioner har sine fortællinger om menneskets placering og oprindelse. Det er både vigtige og spændende fortællinger i en religiøs sammenhæng, men har intet med naturvidenskab at gøre. Dette bevirker, at mange elever ikke føler sig hørt eller forstået, fordi deres grundlæggende opfattelse af menneskets placering på Jorden, strider imod den naturvidenskabelige tankegang. Derfor er det vigtigt at forstå dette forløb om evolution og komme i gang med arbejdet uden alt for meget uro.	Læreren ved på forhånd, at mange elever har en opfattelse af menneskets placering på Jorden, der strider imod den naturvidenskabelige tankegang og evolutionsteorien. For at undgå modstand og at eleverne vender sig imod biologifaget, vælger læreren ikke at bruge begrebet evolution i forløbets opstart. Tilgangen bliver derfor fra lærerens side at tale om den konkurrence, der findes overalt i naturen. Læreren vælger, at eleverne skal komme med eksempler på, hvor hurtighed betyder noget for overlevelse. Eleverne skal også komme med eksempler på, hvor farve, halslængde, tandsæt og næbstørrelse har en betydning for artens overlevelse. Med denne tilgang bliver fællesskabets samlede introduktion til emnet ikke til et spørgsmål om religiøs overbevisning, men et spørgsmål om at bringe de mange erfaringer, eleverne har, i spil.

## Dialogtegning: evolution

Nedenstående dialogtegning bringes frem i klassen i både opstarten, og når forløbet rundes af.

Det anbefales, at grupperne er blandede, så der både er fagligt motiverede og mindre fagligt motiverede elever i hver gruppe.

### 1. Viden fra dialogtegning om evolution (15 minutter)

Eleverne sættes i grupper med 3-5 elever i hver gruppe. Eleverne sidder først alene og læser de enkelte udsagn. Herefter skriver de hver især, hvad de selv tror er mest rigtigt. Herefter drøfter eleverne de enkelte udsagn: *Hvad er evolution egentlig, og hvad vil det sige, at dyr og andre organismer tilpasser sig miljøet? Næbstørrelsens betydning – kan eleverne selv finde svar, eller kan de i fællesskab finde forklaringer og udsagn, der støtter deres egen læring?*

### 2. Udbyg modellen (20 minutter)

Eleverne sættes i grupper med 3-5 elever i hver gruppe. Eleverne skal drøfte, hvilke dele af dialogtegningen de kan finde i en video om evolution. Lad dem for eksempel søge direkte på *Darwins finker* på YouTube.com. Her skal de finde videoer, hvor der forklares om karaktertræk. Det kan for eksempel være næbstørrelse, halelængde og hurtighed. De kan eventuelt selv tegne tegninger, hvor andre karaktertræk end næbstørrelse er med.

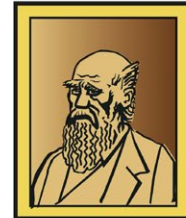
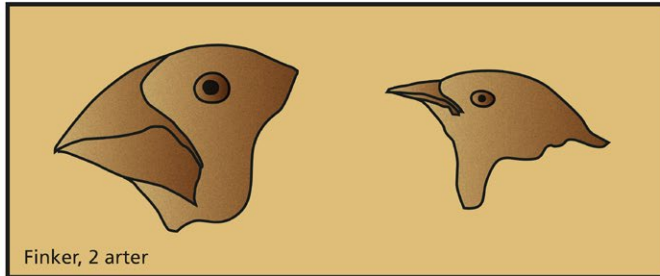
### Til læreren

De faglige pointer vedrørende denne dialogtegning er:

- Dyr tilpasses det miljø, de lever i gennem selektionsprocesser og dermed evolution.
- Smalle næb er ofte til at pikke smådyr, for eksempel i revner i træernes bark.
- Store, kraftige næb er ofte udviklet til at knække store nødder.

## Dialogtegning: evolution

### EVOLUTION



CHARLES DARWIN



Hvad tror du? Skriv dit svar her:

---

---

---

---

---

---

---

---

# Celler, mikrobiologi og bioteknologi



Der er mange gode muligheder for at skabe meningsfuld viden i fællesskab indenfor dette område. Betydningen af celler og dna i politiets opklaringsarbejde er noget, mange elever kan relatere til. Ros, anerkendelse og en scenariedidaktik, der pirrer elevernes forestillingsevne og fantasi, kan være gode veje til at skabe en kultur i klassen, der øger elevernes interesse. Alle kan forestille sig noget og fortælle om det – og ingen svar er forkerte. Ros eleverne for kreative og iderige forslag, selvom de kan være urealistiske. Dette udfoldes i nedenstående opgaver.

Cellebiologi er abstrakt og fuld af nye begreber. Det er derfor vigtigt at arbejde i det rigtige tempo og hele tiden have blik for at gøre de abstrakte begreber konkrete og forståelige. Det kan for eksempel være en idé, at du som lærer nøjes med at præsentere tre begreber per lektion. Når et bestemt begreb præsenteres, er det vigtigt ikke at bruge andre ukendte begreber fra cellebiologien. For mange elever vil det for eksempel være svært at forstå begrebet *gen*, hvis det forklares som en lille del af en dna-streng og koder for et protein. Det vil formentlig være lettere at forstå, at et gen er en kode, som kroppen bruger til at producere vigtige stoffer, for eksempel stoffer, der indgår i spytten eller i mavesækken, og som er nødvendige for, at vi kan fordøje maden.

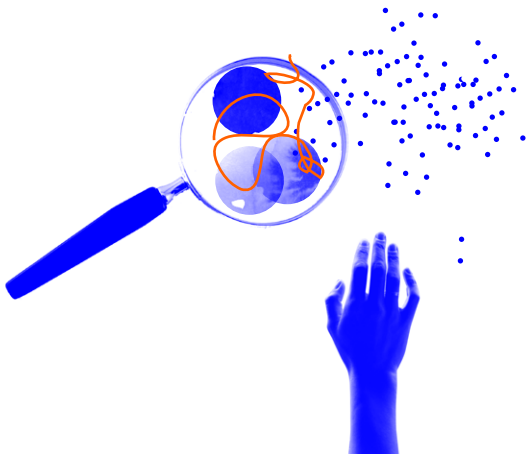
En øvelse kan være, at eleverne to og to skal forklare nye begreber for hinanden uden at bruge andre svære ord fra faget.

Det er det en vigtig didaktisk pointe, at det abstrakte skal gøres konkret og gerne synligt for eleverne. Her kan brug af mikroskoper, stereolupper og modeller være med til at gøre det faglige stof mere nærværende og tilgængeligt for eleverne. Det kan være fristende som lærer at give en lang introduktion til udstyret, dets delelementer og dets anvendelse. Ofte kan det være en god ide i stedet at lade eleverne selv udforske udstyret og opdage, hvordan de kan anvende det. Man kan for eksempel lade dem prøve to og to at få zoomet ind på noget, de selv vælger, i stereolupperne. Derefter præsenterer de det for de andre elever. Skal mikroskoperne også i anvendelse, anbefaler vi samme tilgang, bortset fra at du bør demonstrere, hvordan eleverne laver et præparat med objektglas og dækglas. Alternativt kan du bede eleverne finde en video, hvor det vises, hvordan man laver et godt præparat. Mange stereolupper og mikroskoper kan tilsluttes en digital tavle eller en anden større skærm. Her kan du fremme fælles fokus, ved at hele klassen ser på det samme, og ved at klassen i fællesskab peger, forklarer og skaber dialog om det set.

#### UNDERSØGELSE 1

### Celler på bordet (10 minutter)

- Bed eleverne smøge ærmerne op og gnide i 5 sekunder med den ene hånd på den anden underarms hud.
- Nu ligger der på bordet foran hver elev cirka 5.000 døde hudceller, som de ikke kan se. Men hudcellerne er der. Hver celle indeholder 1,7 meter dna-streng. Der ligger altså knap 10 kilometer dna-streng på bordet foran hver elev. Hver eneste døde hudcelle indeholder koderne til elevernes samlede krop. Havde bare 2 procent af dna'et i deres gener været anderledes, kunne eleverne have været chimpanser.
- Bed eleverne bytte plads, så de nu sidder på en anden klassekammerats plads. Lad dem gentage undersøgelsen, så der nu ligger en blanding af hudceller fra to elever på hvert bord. Udover hudceller fra de to elever, der har gnedet sig på underarmen, ligger der også en masse andre celler fra klassekammerater, der har været i nærheden af bordene de seneste timer eller dage.



#### UNDERSØGELSE 2

### Politiet skal finde dna (60-90 minutter)

Kriminalsager bliver ofte opklaret ved hjælp af viden og metoder fra moderne cellebiologi. Når politiet kommer ud til en sag, hvor der skal findes spor til analyse, er det ofte dna, politiet leder efter.

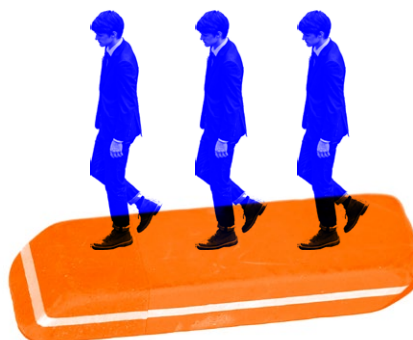
- Eleverne skal sammen med en makker finde avisartikler på nettet, hvor gerningsmanden er blevet fældet ved hjælp af beviser fra dna.
- Eleverne skal undersøge, *hvordan* politiet kunne finde gerningsmanden. Var det spyt, hår, negle, sæd, blod eller andet, der fællede gerningsmanden?
- Eleverne skal fremlægge sagens indhold for resten af klassen og redegøre for de oplysninger, de har fundet i artiklen. Du kan som lærer være med til at udfolde og fagliggøre elevernes cases ved at bringe perspektiver ind om sagernes alder, den teknologiske udvikling og den samfundsmæssige betydning af biologifagets forskning og metodikker.



### UNDERSØGELSE 3

## Slet dine spor (15 minutter)

Sæt eleverne sammen to og to. Eleverne skal nu arbejde med de cases, som klassekammeraterne fremlagde i forbindelse med undersøgelsen ovenfor. Eleverne skal redegøre for, hvordan gerningsmanden kunne have sluppet af sted med ugerningen og gået fri. Hvad vil være den bedste måde at slette eventuelle dna-spor på, hvis man ikke vil opdages i en kriminel handling?



### CASE: Organeller i fællesskab

SITUATION	GØR IKKE	GØR
7.a skal lære om cellebiologi. Læreren overvejer, hvordan klassen kan introduceres til emnet. Cellen skal være i fokus, men hvordan gøres dette, uden at undervisningen bliver for abstrakt, tør og teoretisk?	Læreren tegner en celle på tavlen og tegner derefter cellens organeller. Indenfor 10 minutter er mange begreber introduceret, blandt andet cellekerne, dna, mitokondrie og cellemembran. For at pirre de fagligt stærke elevers nysgerrighed nævnes også cytoplasma, ribosomer og golgiapparat. Læreren nævner også, at der er forskel på dyre- og planteceller. Mange elever er nu stået af. Det eneste, de har lært nu, er, at cellebiologi er svært og kedeligt. De fornødne mentale kroge til at hænge begreberne op på er ikke skabt, og de hverdagsforståelser, som emnet kunne bygge på, er ikke blevet udnyttet.	Læreren fortæller, at alt levende er opbygget af celler, og giver nogle konkrete eksempler på dette. Læreren beder eleverne finde celler i lokalet. Når eleverne har forstået opgaven, skulle de gerne finde celler i eksempelvis træborde, vindueskarme lavet af træ, udstoppede dyr, et blad på gulvet, en plante i hjørnet, noget træ i blyanten, hår, fødevarer i tasken, paneler, afbidte negle osv. Herigennem får eleverne mulighed for at koble den viden, de har i forvejen, med det nye emne. Emnet gøres nært, relevant og konkret. Celler kan også kobles mere direkte til eleverne selv – se for eksempel undersøgelsen ovenfor om celler på bordet.

## Dialogtegning: cellebiologi

Nedenstående dialogtegning bringes i spil i klassen i både opstarten, og når forløbet rundes af.

### 1. Viden fra dialogtegning med cellen (10 minutter)

Eleverne sættes sammen to og to. Eleverne sidder først alene og læser de enkelte udsagn. Herefter skriver de hver især, hvad de selv tror er mest rigtigt. Herefter drøfter eleverne de enkelte udsagn: *Hvad er en celle egentlig, og hvad vil det sige, at noget er levende?* Bakterier og vira – kan eleverne selv finde svar, eller kan de i fællesskab finde forklaringer og udsagn, der støtter deres egen læring?

### 2. Video af modellen (20 minutter)

Eleverne sættes i grupper med 3-4 elever i hver gruppe. Eleverne drøfter, hvilke dele af dialogtegningen de kan finde på en YouTube-video om.

- Bed eleverne finde videoer af celler, hvor flere organeller og funktioner er med.
- Hvilke dele mangler i givet fald på dialogtegningens model?
- Lad eleverne udvikle modellen på dialogtegningen, så de selv skaber en udvidet model af en celle.
- Eleverne skal udfordre hinanden med spørgsmål om funktionen af de nye dele, de har fundet og selv sat ind.

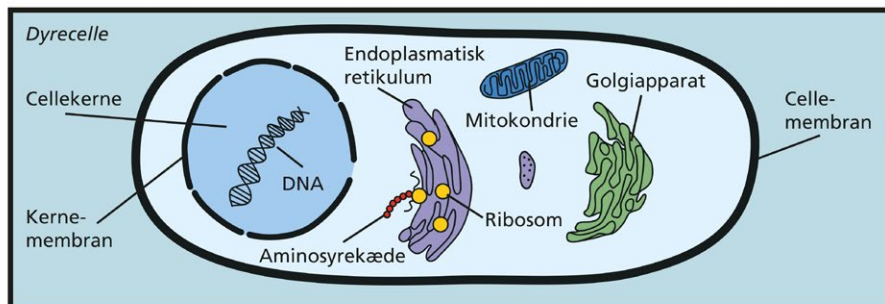
### Til læreren

De faglige pointer vedrørende denne dialogtegning er:

- Cellen er den mindste levende enhed på Jorden.
- Bakterier er levende encellede organismer.
- Vira er ikke levende (da de ikke kan formere sig selvstændigt).
- Alt levende er opbygget af celler – både dyr, planter, svampe, protister og bakterier (de fem riger).
- Cellen på tegningen er ikke en bakterie, da der er tegnet en cellekerne med dna. En bakterie har ikke en cellekerne, og dna ligger frit i cellens cytoplasma.

## Dialogtegning: cellebiologi

### MIKROBIOLOGI



Jeg tror at alt levende er opbygget af celler!

Nej – det er kun dyr der er opbygget af celler!

Nej, jeg har det! Bakterier er ikke celler!

Jeg tror, at virus er små levende celler!

Hvad tror du?



Hvad tror du? Skriv dit svar her:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Afrunding

Vi startede dette inspirationsmateriale med en situation fra vandhullet, hvor en gruppe elever ikke deltog i undervisningen, men i stedet satte sig ned ved vandkanten med deres telefoner. Gennem materialet har vi præsenteret en række andre eksempler på fællesskaber, der går tabt, fordi undervisningen nogle gange virker ekskluderende og ikke understøtter elevernes forskellige styrker.

Eleverne kan have svært ved at finde det faglige fokus, eller kan have vanskeligt ved at se deres egen rolle i det faglige fællesskab, fordi tilrettelæggelsen og udførelsen af undervisningen ikke er tydelig nok. Disse situationer kan nok ikke helt undgås, men ovenstående undersøgelser, cases og andre ideer skulle gerne inspirere til nye forståelser og tilgange til biologiundervisningen, så flere elever får udbytte af undervisning og ture væk fra skolen.

Men hvad så med eleverne fra 7.a, der sidder ved vandhullet med deres mobiltelefoner? Det er tydeligt, at de ikke kendte deres roller i fællesskabet eller vidste, hvorfor de egentlig var på ekskursion. De havde ikke blik for netop deres bidrag til at samle viden og data fra naturen. Havde de vidst, hvor vigtig en rolle de havde, og hvis de var blevet gjort bevidste om den, kunne læreren langt nemmere have talt til dem og spurgt: *Hvad med de iltmålinger, du skulle lave, Phillip? Og hvad med de materialer, du skulle sørge for var parat, Jasmin? Vi får ikke dyrene med hjem i klassen, hvis ikke Siri får lagt de dyr ned i glassene til vores akvarie. Uden jeres bidrag kommer vi hjem, uden at klassen kan skabe et helt billede af, hvad der sker med dyrene og planterne herude.*

## Yderligere inspiration

Plauborg, H. (2016): Klasseledelse gentænkt. Hans Reizels Forlag. København.

Ingerslev, G., H. et al. (2010): Læreren som leder. Hans Reizels Forlag. København.

Sådan bliver du bedre til at lede din klasse (folkeskolen.dk): <https://www.folkeskolen.dk/63794/saadan-bliver-du-bedre-til-at-lede-din-klasse>

