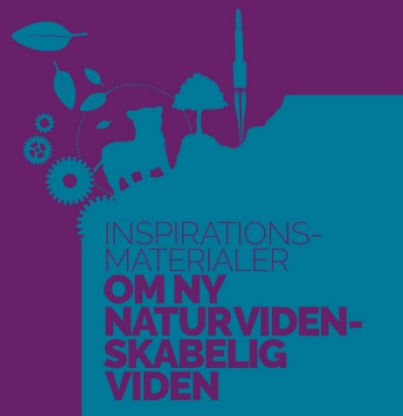


Tema: Fedtceller, gener og livets kode



# Celler husker ændringer i aflæsningen af DNA

Inspirationskatalog 5.-6. klassetrin



## Indhold

<b>Introduktion</b>	<b>3</b>
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
<b>Inspiration til undervisning</b>	<b>5</b>
Faglige temaer	5
Rammer	6
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
<b>Progression</b>	<b>12</b>

# Introduktion

Der findes mange forskellige typer af celler i den menneskelige organisme. Celletyperne har forskellige funktioner, men alligevel har alle celler i en organisme det samme DNA. Når cellerne deler sig, giver de DNA'et videre til næste generation af celler. Cellerne deling og funktioner er i fokus i dette katalog, der omsætter ny forskning til inspiration til undervisning i 5.-6. klasse.

I hver enkelt celle i en organisme findes der en cellekerne, og inden i hver cellekerne er der en DNA-streng på cirka to meter. DNA-strengen er koden til organismens liv, som gives videre fra celle til celle.

Når en celle skal fornyes, deler den sig og bliver til to celler ved en proces, der hedder mitose. Modercellen giver i processen sit DNA videre til de to nye datterceller, og eventuelle ændringer i modercellens DNA kommer også med. Det er som at kopiere på en kopimaskine: Hvis der sættes et kryds på originalen, kommer det med på alle kopierne.

## Forskningen bag kataloget

Cellernes deling og funktion er et forskningsfelt, hvor der stadig gøres store opdagelser. Det kan eleverne få en smagsprøve på i dette katalog, der bygger på Susanne Mandrups forskning.

Susanne Mandrup er professor ved Institut for Molekylær Biologi på Syddansk Universitet, og blandt hendes opdagelser er, at fedtceller ikke alene videregiver koden til nye fedtceller – de er også i stand til at lagre information om, hvad de har været udsat for. Muligvis kan de for eksempel huske, hvis de har været udvidet ved overvægt i organismen.

Susanne Mandrup anvender modeller, udregninger, hypoteser og videndeling i sin forskning, der også kræver en stor portion tålmodighed. På den baggrund udforsker hun ukendte dele af cellernes liv. På samme måde kan elever i 5.-6. klasse arbejde undersøgende og eksperimenterende ud fra dette katalog med, hvordan livets kode ændres, huskes og videregives gennem DNA'et i cellerne.

Se en kort film, hvor Susanne Mandrup præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Fedtceller, gener og livets kode*. Se

→ [emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien).



### Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til **Fælles Mål**:

- Færdigheds- og vidensområder: Mennesket, Modellering i naturfag, Ordkendskab i 6. klasse

Læs mere på [emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laese-plan-og-vejledning](http://emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laese-plan-og-vejledning).

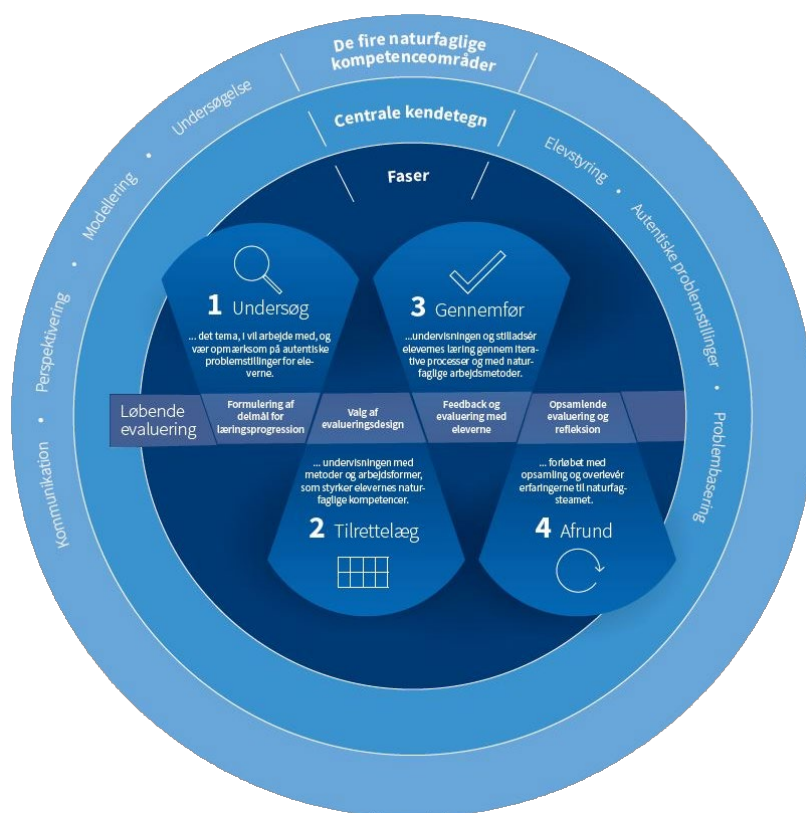


## Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til et fællesfagligt forløb i 5.-6. klasse om temaet *Fedtceller, gener og livets kode*.

Inspirationsmaterialerne om de 10 temaer er tilrettelagt med henblik på kompetenceorienteret naturfagsundervisning. De afgørende elementer i denne type undervisning er skitseret i den fagdidaktiske ramme herunder i form af naturfaglige kompetenceområder og centrale kendetegn.

Derudover rummer figuren en proces i fire trin for kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Naturfagslærere kan anvende inspirationen i dette katalog gennem netop disse fire trin.



### Mere viden

Den fagdidaktiske ramme er uddybet i *Vidensnotat om kompetenceorienteret naturfagsundervisning*. En proces for at arbejde didaktisk gennem rammens trin er beskrevet i *Udviklingsredskab til kompetenceorienteret naturfagsundervisning til naturfagsteams*.



Begge dele kan sammen med alle seks inspirationskataloger samt temaets film og temamagasin hentes på [emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien).

# Inspiration til undervisning

Elevernes modellering og undersøgelse af celler i mikroskop kan fungere som afsæt for at inddrage Susanne Mandrups forskning i *Fedtceller, gener og livets kode* i natur/teknologi i 5.-6. klasse. Dette katalog giver inspiration til, hvordan det kan gøres.

Susanne Mandrup udfører grundforskning. Det vil sige, at hun og hendes kolleger ikke har eksplicit fokus på at løse samfundets problemstillinger om for eksempel overvægt og følgesygdomme. Deres fokus er i stedet på at opnå ny og grundlæggende viden. Den viden, de finder frem til, kan dog efterfølgende bringes i anvendelse og måske bidrage til samfundsrelevante tiltag.

Ny viden om cellers deling og funktioner er problemfeltet i dette katalog, der kan skærpe elevernes viden om og refleksion over de mindste byggesten i livet, som de selv og alt andet levende er dannet af.



## Faktaboks

Alle **de naturfaglige kompetenceområder** kan komme i spil i undervisningen om problemfeltet – i dette katalog med særligt fokus på:

- *Modelleringskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen ved at udvikle forståelse af modeller og færdigheder i at producere modeller.
- *Kommunikationskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen ved at udvide deres ordkendskab i forbindelse med deres undersøgelser af cellers opbygning og funktioner.

Læs mere på [emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laeseplan-og-vejledning](https://emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laeseplan-og-vejledning).

## Faglige temaer

Som forberedelse til undervisningen kan læreren undersøge, hvilke faglige temaer problemfeltet byder på. Det kan for eksempel være disse:

### 1. Vækst ved mitose

Almindelig celledeling – også kaldt ukønnet formering – foregår ved, at en celle deles i to datterceller i en proces, der kaldes mitose. Hver ny celle har et fuldt sæt kromosomer og dermed en komplet kopi af den oprindelige celledes DNA. Mitose kaldes også for vækstdeling, eftersom vævsmængden øges. I menneskekroppen er alle celler med undtagelse af kønscellerne (ægceller og sædceller) dannet ved mitose.

Se også det infografiske opslag på side 8 og 9 i temamagasinet om *Fedtceller, gener og livets kode*.

## 2. Proteinsyntese og RNA

Alle levende organismer danner deres proteiner ud fra 20 aminosyrer og koden i DNA'et. Det sker ved, at DNA-kodens basepar (A, T, G, C) oversættes til RNA. DNA'et skal blive i sin spiralstruktur for at være beskyttet mod skader. Derfor åbnes en lille del af den cirka to meter lange DNA-streng, som skal bruges, og der laves en modsat afkodningsstrimmel, som hedder messenger-RNA (mRNA).

Se også faktaboksen på side 13 i temamagasinet om *Fedtceller, gener og livets kode*.

## 3. Fedtcellers udvidelse

Hvide fedtceller er kroppens energilagere. Når der opstår behov for energi – for eksempel ved høj fysisk aktivitet eller faste – udskiller fedtcellerne fedtsyrer, der kan bruges som energikilde af muskler og andet væv. Når der ikke er behov for ekstra mængder energi, optager fedtcellerne nye fedtstoffer. De kommer hovedsageligt fra det, vi spiser, og det fedt, som fremstilles delvist i kroppen af fedt og kulhydrater. Fedtcellens særlige opbygning får den til at udvide sig i perioder med begrænset fysisk aktivitet.

Se også illustrationen på side 11 i temamagasinet om *Fedtceller, gener og livets kode*.



### Faktaboks

Der er to typer fedtceller. Ud over de hvide findes der også **brune fedtceller**. Brune fedtceller indeholder mindre fedtdråber af forskellig størrelse, en stor mængde cytoplasma, adskillige mitokondrier og runde, centralt placerede kerner. Farven på brunt fedt skyldes en relativt høj tæthed af mitokondrier. Fedtsyrer fra fedtdråberne i det brune fedt udskilles ikke som energi til musklerne. De forbrændes i cellens egne mitokondrier og omsættes til varme.

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning med fokus på cellernes funktioner og deling og koble undervisningen til Susanne Mandrups forskning. Læreren kan gøre undervisningen autentisk ved at trække koblinger til den øvrige undervisning om kroppen og dens funktioner. Forløbet kan også kombineres til et forløb om fysisk aktivitet og sundhed.

## Rammer

I tilrettelæggelsen af et forløb kan læreren tage højde for, hvilke muligheder problemfeltet og de faglige temaer giver for at rammesætte undervisningen:

### 1. Sammenhæng til andre fag

Et oplagt tværfagligt samarbejde om undervisning ud fra dette katalog vil være med faget madkundskab. Ud fra viden om betydningen af optag af fedtstoffer fra maden kan madkundskab eksempelvis bidrage med planlægning af måltider, som indeholder gode fedtstoffer. Fagene kan i fællesskab påpege vigtigheden af at indtage fedtstoffer og kulhydrater i en passende mængde i forhold til kostråd og aktivitetsniveau.

### 2. Metoder og arbejdsformer

Eleverne kan i undervisning ud fra kataloget øve sig i naturvidenskabelige metoder: Eleven undrer sig. Eleven tænker sig frem til et muligt svar (hypotese). Eleven udfører et forsøg, som undersøger, om svaret kan være rigtigt. Alt efter fag og problem kan metoden konkretiseres og gøres mere detaljeret.

### 3. Eksterne læringsmiljøer

Det er oplagt at invitere en fagperson til at besøge klassen eller arrangere, at klassen besøger fagpersonen på vedkommendes arbejdsplads. Det kan være en forælder fra klassen, der arbejder med ernæring og fysisk aktivitet, eller en, der forsker i sundhed. Det kan også være en læge eller sygeplejerske. Hvis ikke der er oplagte muligheder blandt klassens forældre, kan læreren eventuelt søge sig frem til og kontakte en relevant fagperson. Alternativt kan et besøg af en kommunal sundhedsplejerske overvejes.

## Evaluering

Læreren kan planlægge evaluering af undervisningsforløbet fra starten og gennemføre den løbende. På den måde kan evalueringen give input til undervisningen undervejs.

Fra starten kan læreren overveje, hvad der kan lægges særligt mærke til i elevernes arbejde for at vurdere, om de anvender modellerings- og kommunikationskompetencerne.

Elever med modelleringskompetence vil eksempelvis kunne omsætte observationer til tegninger og forholde sig reflekterende til modeller af fedtceller. Elever med kommunikationskompetence vil kunne sætte de nye ord og begreber på modellerne og bruge det udvidede ordkendskab i forklaringer og formidling. Læreren kan være opmærksom på, hvordan eleverne anvender kompetencerne og støtte dem undervejs ved for eksempel at anerkende deres brug af fagbegreber og deres kritiske tilgang til egne modeller.

Når forløbet er slut, kan læreren opfordre forældrene til at spørge ind til de begreber og ord, der er blevet brugt i undervisningen, så eleverne også bruger dem i samtaler uden for klasselokalet. Læreren kan også invitere en yngre klasse til en udstilling af modellerne og lade eleverne hjælpe de yngre elever med at kigge i mikroskoper, mens de forklarer, hvad de har undersøgt.

Læreren kan desuden med fordel mødes med naturfagsteamet eller skolens naturfagsvejleder og drøfte de faglige og didaktiske udfordringer, som læreren og eleverne er stødt på undervejs gennem forløbet. På den måde kan undervisningen udvikles løbende og komme andre lærere til gode.



#### Gode idéer

##### Elev til elev-feedback

Når elever giver hinanden feedback, kan det styrke elevernes evne til at vurdere både eget og andres arbejde. Læreren kan lytte til den feedback, eleverne giver hinanden og både evaluere på giveren og modtageren af feedback. Det kan være en fordel at lade eleverne modtage feedback fra flere. Elev til elev-feedback kan gennemføres i grupper eller en til en, og de fleste elever har brug for kriterier for feedbacken at støtte sig til, når de skal vurdere hinandens arbejde.



Find eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på [emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback](https://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback).

## Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren vække elevernes nysgerrighed med konkrete eksempler, der kan aktivere deres egne erfaringer, og som samtidig rummer viden fra Susanne Mandrups forskning.

Læreren kan for eksempel spørge, hvilke energilagre eleverne har derhjemme (eksempelvis i køleskabet eller slikskuffen), og om lagrene kan rumme mere eller eventuelt udvide sig. Læreren kan også spørge, om eleverne kender til, at organismer kan gendannes (for eksempel firbenet, der får en ny hale; håret, der vokser ud på hovedet; sår, der heler). Efterfølgende kan læreren forklare, at det kræver celledeling.



### Refleksionsspørgsmål

Læreren kan yderligere aktivere elevernes refleksion og forundring gennem klasserumssamtaler ud fra spørgsmål som disse:

- Hvad sker der med en ballon, hvis den bliver pustet op?
- Hvad bruger løget sine rødder til?
- Hvordan får vi den næring og den energi, vi har brug for?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder om, hvordan det er at lære nye teknikker og metoder.

### Case



## Laura synes, det kan være svært

Lauras lærer har fortalt om forskeren Susanne Mandrup, der forsker i mikroskopiske celler, gener og DNA, som alt liv er bygget op af. Laura synes, det lyder spændende. Tænk sig, at alt levende er bygget op af noget, der er så småt, at man ikke kan se det med det blotte øje!

Læreren har også fortalt, at Susanne Mandrup især forsker i fedtceller, og at fedtcellerne ser ud til at huske det, hvis de en gang har været usunde – det vil sige udvidede af noget, læreren kalder ”store fedtdråber”. De husker det, selv om man dyrker motion, spiser sundt og kommer af med fedtet igen. Det er både mærkeligt og virkeligt spændende, synes Laura.

I klassen har de talt om, at cellerne kan ses i mikroskoper. Det er lidt ligesom det, Susanne Mandrup gør, når hun forsker. Men Laura synes, det er svært at bruge mikroskoperne. Hver gang hun er lige ved at have stillet skarpt, så sker der et eller andet, så hun skal starte forfra.

Læreren fortæller, at det bestemt heller ikke lykkes for forskerne hver gang, de prøver noget nyt. Faktisk er det at prøve sig frem en stor del af at forske og blive klogere. Oftest ved forskerne faktisk ikke engang præcist, hvad de leder efter, når de kigger i mikroskopet – altså før de finder det, forklarer læreren. Lauras lærer hjælper og viser Laura, hvordan hun skal indstille mikroskopet, og ... hov, der er de! Hun kan se cellerne fra det løg, som ifølge læreren også er levende.



## Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb med fokus på, at celler husker ændringer i aflæsningen af livets kode, kan gennemføres på denne måde:

### *Opstartsfasen (1-2 lektioner)*

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgave og arbejdsformer. På baggrund af en fælles samtale om casens indhold kan læreren introducere Susanne Mandrups forskning og motivere eleverne til at tillære sig teknikker og metoder, som kan give dem et indblik i cellernes verden.

### *Undersøgelserforslag 1: Udvidelse af balloner og fedtceller (1-2 lektioner)*

Eleverne undersøger gennem modellering, hvordan fedtceller kan udvide sig, og hvordan de kan huske.

### *Undersøgelserforslag 2: Celler deler sig og opretholder liv (2-4 lektioner)*

Eleverne undersøger, hvordan celler deler sig og bliver til flere gennem en mikroskopi af en løgrodsspids.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

## **Undersøgelserforslag 1: Udvidelse af balloner og fedtceller**

Hvordan kan fedtceller udvide sig? Og hvordan kan de huske det senere? Det skal eleverne undersøge gennem modellering.

### *Formål*

Eleverne opnår færdigheder i at være kritiske over for samt anvende modeller til at forklare begreber og fænomener, vi ikke kan se med det blotte øje såsom celler og DNA. Eleverne opnår samtidig viden om cellers funktioner.

### *Fremgangsmåde*

Undersøgelsen er baseret på en simpel sammenligning: Fedtceller kan udvide sig ligesom balloner, og eleverne kan bruge balloner til at modellere og forstå, at cellerne husker, at de har været udvidet.

Når eleverne puster en ballon op og bagefter lukker luften ud igen, vil ballonen miste lidt af sin elasticitet. Eller sagt på en anden måde: Materialet har ændret sig, og det kan vi på hverdagsprog kalde, at ballonen kan huske, at den har været udvidet.

Det er noget lignende, Susanne Mandrup undersøger i sin forskning – altså om fedtcellerne efter at have været udvidet ændres på enkeltcelleniveau til at huske udvidelsen, og i så fald hvordan denne hukommelse fungerer. Ballonen bliver altså en model af fedtcellen.

Læreren kan indlede undersøgelsen med at fortælle eleverne, hvad en model er. Det kan gøres med ord som: størrelse, forskel, virkelighed, tværsnit, udsnit, kompliceret, forsimpning. Læreren kan være opmærksom på, at nogle børn er bange for balloner, så de kan placeres lidt væk fra de andre, så de er trygge.

Eleverne kan herefter puste et antal balloner op og lukke luften ud af dem igen. Gruppevis kan eleverne tale om, hvorvidt det er en god idé, når luften lukkes ud med det samme.



Grupperne kan efter denne første erfaring designe deres egne undersøgelser af, hvordan ballonerne reagerer på forskellige påvirkninger. Her kan de med fordel bruge fremgangsmåden kendt som IBSE: De starter med at notere sig, hvad de allerede ved. Efterfølgende opstiller de en hypotese og beskriver, hvordan de vil gennemføre deres undersøgelse. Læs eventuelt om IBSE-modellen på [astra.dk](http://astra.dk).

Eleverne kan vælge tid som en variabel: Hvor lang tid skal der være luft i vores ballon? De kan også vælge mængden af luft som variabel: Hvor meget eller hvor lidt luft skal der i ballonen? Eller det kan være noget helt tredje, der udgør variabelen, som eleverne prøver af.

Læreren kan vejlede eleverne til at reflektere over, om og eventuelt hvornår ballonen er en god eller dårlig model, og hvordan man sikrer, at der kun er en variabel i spil ad gangen.



#### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Balloner
- Forskellige modeller af fedtceller.

#### Undersøgelsesforslag 2: Celler deler sig og opretholder liv

Celler deler sig og bliver til flere. Men hvordan kan det iagttages? Det skal eleverne undersøge med afsæt i et løg.

##### Formål

Eleverne oplever med egne øjne celler, der er i gang med at dele sig. Det giver dem viden om mitose og kan opmuntre dem til at undersøge cellerne yderligere og dygtiggøre sig i brugen af mikroskop.

##### Fremgangsmåde

Undersøgelsen går ud på at iagttage et løg, der er sat i toppen af et glas med vand. Løget skal ikke røre vandet. Fra løget er sat i glasset, vil der kun gå få dage, inden løgets rødder strækker sig mod vandet.

Læreren kan indledningsvist inddеле klassen i grupper af to til tre. Læreren kan give hver gruppe et rødløg og lade grupperne undres over løgets opbygning, tegne en model af løget og skrive de ting ved løget ned, som de kender.

Grupperne kan nu få løgets rødder til at strække sig efter vandet gennem disse trin:

1. Løget sættes med toppen op og bunden ned på overkanten af et glas med vand. Løgets rødder skal ikke røre ved vandet. Rødderne vil nu begynde at vokse mod vandet i glasset.
2. Når løget i løbet af nogle dage har udviklet lange mælkehvide rødder, er det klar til at undersøges nærmere. Grupperne kan hælde cirka en centimeter husholdningssprit i et bægerglas og cirka en centimeter eddikesyre i et andet bægerglas. Eleverne skal skrive på glassene, hvad der er i.
3. Løgenes rodspidser, det vil sige den nederste cirka halve centimeter, lægges i bægerglasset med sprit, hvor de skal trække i fem minutter. Herefter

flyttes rodspidserne med pincetten over i bægerglasset med eddikesyre. Her skal rodspidserne trække i yderligere fem minutter.

4. Med pincetten kan rodspidserne nu lægges på et objektglas. Eleverne kan anvende et stykke sort papir som underlag, så de bedre kan se de hvide rodspidser. Rodspidserne tilføres nu en dråbe karmineddikesyre og trækker i fem minutter.
5. Med kniven skæres den yderste millimeter af rodspidserne. Eleverne kan lade disse små endestykker ligge på objektglasset og fjerne resten af rodspidserne. Endestykkerne skal ligge på midten af objektglasset med cirka fem millimeters mellemrum.
6. Ved først at lægge et dækglas over og derefter bruge neglen eller enden af en blyant til forsigtigt at presse på dækglasset, mases endestykkerne så flade, at man næsten ikke kan se dem mere.

Hvis eleverne endnu ikke er fortrolige med mikroskopi, kan de med fordel gennemføre nogle enkle øvelser i mikroskopi inden forløbet eller som en integreret del af forløbet. Det kræver lidt øvelse at lykkes med aktiviteten. OBS! Pas på ikke at knække dækglasset.

7. Nu kan eleverne lægge objektglasset med de maste rodspidser i mikroskopet. Læreren kan på forhånd uddele billeder af en tidligere mikroskopering af rødløg, så eleverne ved, hvad de leder efter.

For nogle elever vil det være svært at indstille mikroskopet. Læreren kan vejlede og motivere dem til at prøve igen. Eleverne kan starte med at finde et endestykke ved mindste forstørrelse.

Når eleverne har fundet en celle, som er i gang med at dele sig (mitose), kan de tage et billede af den med deres mobiltelefon. Hvis eleverne er grundige og systematiske, kan de se både celler, der er i gang med at dele sig, og celler, der næsten har delt sig.



#### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag 2

- En pose rødløg
- Bægerglas – to pr. gruppe
- Mikroskoper, objektglas, dækglas og pincet
- Karmineddikesyre, eddikesyre og sprit
- Sort papir, lille kniv, filterpapir
- Billeder af rødløgs rodspidsceller i gang med mitose.

# Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet om *Fedtceller, gener og livets kode* hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 5.-6. klasse.

Den tematiske sammenhæng i de seks kataloger understøtter, at læreren kan arbejde med progression gennem skoleforløbet. Afsættet for progression kan for eksempel være, at katalogerne udvikler sig fra det nære og lokale i indskoling til samfundsmæssige og globale perspektiver i udskoling. Og fra konkrete fænomener mod et stadig højere abstraktionsniveau.

I dette tema ses udviklingen eksempelvis ved, at elevernes egne erfaringer med pytter og tagrender er udgangspunktet i indskoling, mens der i udskoling er fokus på problemstillinger vedrørende betydningen af overvægt for sædceller. Som led i denne progression rummer katalogerne også stigende problembasering i undersøgelsesforslagene gennem skoleforløbet.

Sammenhængen kan i princippet gøre det muligt at anvende katalogerne som inspiration til undervisning i den samme klasse fra skolestart til afsluttende prøve. Og den kan gøre det muligt at etablere et fælles fagligt afsæt i naturfagsteamet, uafhængigt af hvilket klassetrin den enkelte lærer i teamet underviser på. Hvert katalog kan dog også anvendes som inspiration til selvstændige forløb.

Sammenhængen mellem katalogerne fremgår af denne illustration:



*Illustration: Temaets progression gennem seks inspirationskataloger på langs af skoleforløbet.*

# Du står med en del af en samlet videnspakke

Alle materialer kan findes på [emu.dk/grundskole/naturvidenskabstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabstrategien)



## Vidensnotat

12 sider.

## Planlægningsredskab

Otte sider til naturfagslærere og vejledere i grundskolen.

## Fællesfagligt forløb

16 sider.

## Udviklingsredskab

Fire sider til skoleledelserne.

## PowerPoint-præsentation

Præsentation af de vigtigste pointer fra vidensnotatet.

## Video

Speed drawing.



## Bokssæt med 10 temamagasin

## 10 film i lang og kort version

Forskerne fra de 10 temamagasin præsenterer deres naturvidenskabelig forskning.



## Podcasts



## 60 inspirationskataloger

(10 temaer til seks klassetrin)