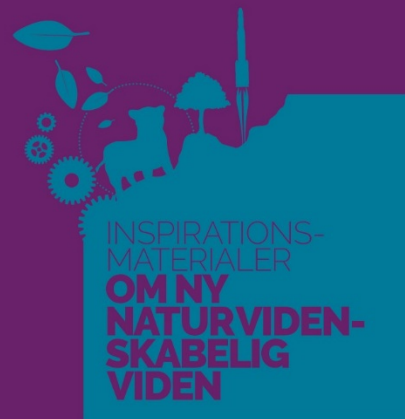


Tema: Fedtceller, gener og livets kode



# Livets bog er skrevet med fire bogstaver

Inspirationskatalog 7. klasses trin



## Indhold

<b>Introduktion</b>	<b>3</b>
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
<b>Inspiration til undervisning</b>	<b>5</b>
Faglige temaer	6
Rammer	7
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
<b>Progression</b>	<b>13</b>

# Introduktion

Det menneskelige genom, som kommer til udtryk i alle cellers DNA-molekyler, rummer cirka tre milliarder basepar. Rækkefølgen af basepar afgør cellernes funktioner. Hvis rækkefølgen ændrer sig, kan det føre til en mutation. Mutationer og deres betydning er i fokus i dette katalog, der omsætter ny forskning til inspiration til undervisning i 7. klasse.

Mutationer opstår hele tiden naturligt. De kan også opstå, når et DNA-molekyle udsættes for menneskeskabt påvirkning, der ændrer rækkefølgen af basepar. De fleste ændringer er ubetydelige og opdages ikke. Andre kommer til udtryk – for eksempel har en mutation i DNA-sekvensen ført til, at nogle mennesker har blå øjne. Mutationer kan også føre til sygdomme, hvis de eksempelvis forhindrer funktionen af de proteiner, DNA-sekvensen koder for.

## Forskningen bag kataloget

Professor Susanne Mandrup undersøger i sin forskning ved Institut for Molekylær Biologi på Syddansk Universitet fedtcellers udvikling og funktioner. Især er hun optaget af, hvordan DNA koder for cellernes funktioner, og hvad der sker, når koden ændres – det vil sige, når der opstår mutationer i DNA-molekylernes rækkefølge af basepar.

Susanne Mandrups forskning har blandt andet vist, at fedtceller ændrer sig for bestandigt efter overvægt. Forskningen, der har involveret både mus og mennesker, tyder på, at overvægt fører til mutationer i DNA'et og fedtcellen, som ikke ændres tilbage igen.

Elevernes hverdagsforestillinger om mutationer er et muligt afsæt for at arbejde med celler, gener og livets kode i 7. klasse. Ved at inddrage både naturlige og menneskeskabte årsager til mutationer kan undervisningen samtidig gøres fællesfaglig og introducere eleverne til de fællesfaglige fokusområder.

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](https://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien).



## Faktaboks

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

- Fysik/kemi: Partikler, Bølger og stråling, Modellering i naturfag.
- Biologi: Celler, Mikrobiologi og bioteknologi, Undersøgelser og kommunikation i naturfag.
- Geografi: Naturgrundlag og levevilkår, Perspektivering i naturfag.

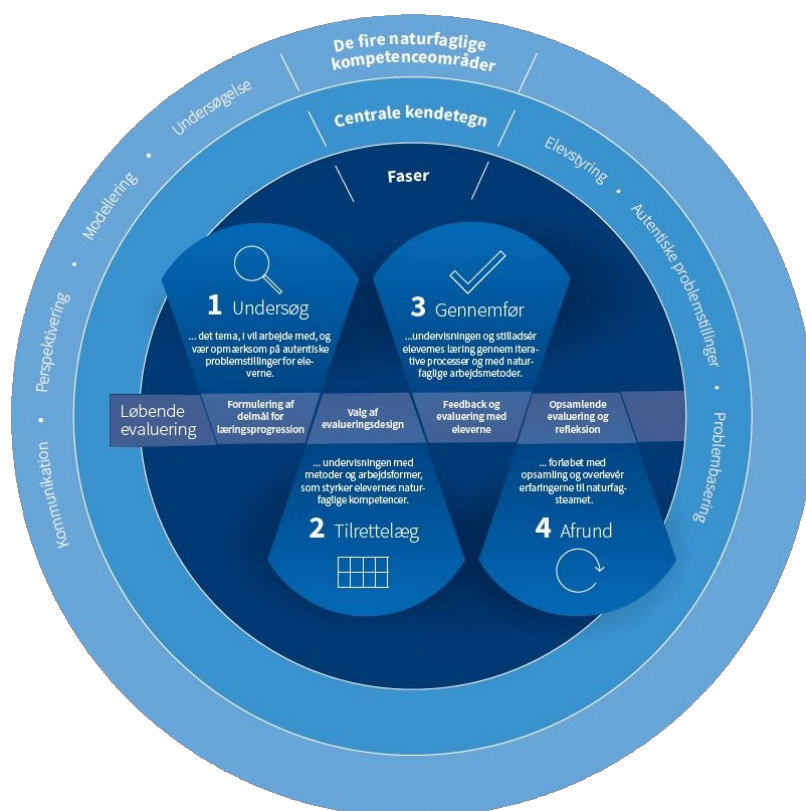
Læs mere på <https://emu.dk/grundskole/>

## 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 7. 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

Gennem undersøgende og modellerende arbejde med mutationer kan elever introduceres til Susanne Mandrups forskning i fedtceller, gener og livets kode i naturfagsundervisningen i 7. klasse. Dette katalog giver inspiration til, hvordan det kan gøres.

Gener, DNA og celler er komplicerede emner – også for de fleste voksne. Det er der flere grunde til. For det første er gener, DNA og celler usynlige, om end allestedsnærværende. Det betyder, at ingen har direkte førstehåndserfaringer med emnerne fra hverdagslivet.

For det andet rummer emnerne mange detaljer og funktioner og knytter an til vidt forskellige områder af både hverdagsliv og forskning, herunder sundhed, sygdomme og evolution. For det tredje er der endnu meget om DNA, gener og celler, som selv forskerne endnu ikke forstår. Selv om hele det menneskelige genom eksempelvis er kortlagt, og forskerne kan læse alle DNA-kodens bogstaver, er de alligevel ikke sikre på, hvad alle dele af koden betyder.

DNA og mutationer udgør problemfeltet i dette katalog. Kataloget kan give eleverne en oplevelse af problemfeltet som både komplekst og perspektivrigt at arbejde med: Der er endnu store opdagelser at gøre, og der venter viden af stor betydning for menneskers og andre organismers udvikling, slægtskab, sundhed osv.



## 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 fremstille egne modeller samt afprøve, hvad de har tilegnet sig af viden, og hvad de gerne vil vide mere om.
- *Kommunikationskompetencen:* Eleverne kan udvikle kompetencen ved at bruge fagbegreber og give dem en central rolle i fremstillingen af modeller og brugen af disse i formidling.

Læs mere på [emu.dk/grundskole/](http://emu.dk/grundskole/)



## Faglige temaer

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

### 1. DNA'ets opbygning

DNA forekommer i naturen som dobbeltstreng (med undtagelse af få virus, hvis arvemasse består af enkeltstreng DNA). Strengene løber modsatrettet, men parallelt med hinanden i en spiralform. Opbygningen kan beskrives som et kædeformet makromolekyle. 'Ryggraden' i DNA-strengen er en sukker-fosfat-kæde, hvor sukkergrupper binder til fosfatgrupper, og det hele holdes sammen af svage brintbindinger mellem baserne. Som hovedregel gælder det, at guanin (G) altid danner par med cytosin (C) og adenin (A) med thymin (T). Med de fire bogstaver kan livets kode populært sagt skrives. Oftest vil der være 10,4 basepar i gennemsnit for hver spiralomdrejning, som i alt måler cirka 3,4 nanometer af spiralens længde.

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

### 2. Mutationer og evolution

Kemisk nedbrydning af DNA samt fejl under replikationsprocessen kan undertiden medføre ændringer i DNA-sekvensens rækkefølge af basepar. Ændringerne kaldes mutationer og kan være kilde til genetiske forandringer og dermed til arternes udvikling. I særlige tilfælde kan mutationsgraden i DNA ændres voldsomt. Det kan for eksempel ske, hvis organismen udsættes for visse kemiske stoffer eller for stråling.

Cellerne har et DNA-reparationssystem, som forsøger at rekonstruere den oprindelige rækkefølge af basepar, når der opstår skader – men der kan ske varige ændringer. Oftest vil det ikke påvirke cellens funktion, men det kan ske, at ændringen rammer vitale områder, og at cellen dør. I andre tilfælde kan ændringen betyde, at kontrollen af celledelingen ødelægges, hvilket kan føre til, at cellen udvikler sig til en kræftcelle. Hvis ændringerne sker i kønscellerne, kan det betyde, at ændringerne nedarves til næste generation.

### 3. Genmanipulation af planter

I 1970'erne og 1980'erne blev der udviklet en række metoder, som gjorde forskere i stand til at aflæse og redigere direkte i planters gener. Derved kunne de undgå den traditionelle, langsomme planteforædling ud fra identifikation af individer med de ønskede egenskaber. Med de nye genteknologiske metoder blev det muligt simpelthen at indsætte særlige gener med de ønskede egenskaber i planternes DNA – eller omvendt at fjerne bestemte egenskaber. I Danmark har forskerne for eksempel genmanipuleret sukkerroer, så de ikke påvirkes af det mest almindelige ukrudtsmiddel.



#### Faktaboks

**Genmanipulerede pattedyrsceller**, som dyrkes i cellekulturer, kan anvendes til produktion af lægemidler. Man kan også udvikle såkaldte transgene dyr – altså genetisk ændrede dyr, for eksempel mus, der anvendes til forskning i geners funktion. Forskere og læger kan også foretage indgreb i menneskets arvemasse. Når genmanipulation forsøges anvendt til at behandle visse arvelige sygdomme hos mennesker, kaldes det genterapi.

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning med DNA som omdrejningspunkt og koble det til Susanne Mandrups forskning i *Fedtceller, gener og livets kode*. Derudover kan læreren trække tråde til undervisningstemaer som teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår, bæredygtig produktion af fødevarer eller strålings indvirkning på levende organismers levevilkår.

## Rammer

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

### 1. Undersøgelser i lokalområdet

Eleverne kan støde på genmanipulerede eller -modificerede fødevarer i deres dagligdag. Derfor kan det være relevant i undervisning ud fra forløbet at undersøge fødevarer i hjemmet eller besøge lokale dagligvarebutikker eller grossister for at undersøge, hvilke produkter der indeholder genmodificerede ingredienser, og hvordan det er beskrevet på produkterne. Det er et lovkrav, at fødevarer med genmodificerede ingredienser skal være mærket (se [foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/M%C3%A6rkning-om-GMO-i-f%C3%B8devarer.aspx](https://foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/M%C3%A6rkning-om-GMO-i-f%C3%B8devarer.aspx)). Det er også en mulighed at undersøge, om der indgår genmodificerede planter i den lokale landbrugsproduktion.

### 2. Brug af teknologi

Forløbet lægger op til, at eleverne anvender forskellige teknologier i forbindelse med stopmotion-film (se undersøgelsesforslag 1 herunder). Læreren kan desuden introducere eleverne til programmerede simuleringer som en del af at arbejde med modeller.

### 3. Interessekonflikter og handlemuligheder

Der er stort potentiale for at udvide undervisningen ud fra forløbet med et fokus på interessekonflikter i forhold til genteknologi. Eleverne kan eksempelvis finde argumenter både for og imod genmodificerede planter og fødevarer hos eksempelvis forbruger-, natur- og landbrugsorganisationer eller drøfte de positive såvel som negative perspektiver og eventuelle etiske faldgruber ved at manipulere med dyrs og menneskers DNA. Eleverne kan på den baggrund eventuelt gå videre med at formulere handlingsforslag.

## 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 beskrive DNA og mutationer ved hjælp af modeller og anvende en narrativ tilgang til beskrivelserne ved hjælp af stopmotion-genren.

Elever med kommunikationskompetence vil kunne anvende fagord og fremføre argumenter i stopmotion-produktionen eller i et arbejde med interessemodsatninger. Læreren kan være opmærksom på, hvordan eleverne anvender kompetencerne og støtte dem undervejs ved for eksempel at anerkende det, når de bruger fagord og byder ind med forslag til egne og andres modeller.

Når forløbet er slut, kan læreren evaluere sammen med den enkelte elev med udgangspunkt i stopmotion-produktionen. Læreren kan desuden med fordel drøfte de faglige og didaktiske udfordringer med naturfagsteamet eller skolens naturfagsvejleder, 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

##### Overvej dialog og feedback i evalueringen

Løbende dialog med eleverne kan bidrage til effektiv evaluering af elevernes udvikling både fagligt og kompetenceorienteret. Det kan virke stilladserende i deres individuelle udvikling. Anerkendende feedback har rod i filosofien om, at enhver elevs indsats begynder med en god intention om at gøre sit bedste. Det er i højere grad intentionen, der bør anerkendes, end det egentlige resultat, da intentionen understøtter et fremadrettet udviklingspotentiale.



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 eleverne, hvilke træk de deler med deres far og mor, og initiere en klasserumssamtale om perspektiverne i at manipulere med gener og DNA. Hvad er eksempelvis fordele og ulemper ved at fjerne eller tilføje gener?



#### Refleksionsspørgsmål

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

- Hvor i cellerne finder vi DNA'et?
- Ved du, om der er det samme DNA i alle dine celler, eller om det er forskelligt?
- Ville du spise en kartoffel eller majs, hvis du vidste, at der var ændret i dens DNA?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder. Den beskriver, hvordan drengen Oscar med sin nysgerrighed opdager, at geografi, biologi og fysik/kemi i fællesskab kan bidrage til at løse problemstillinger.





## Vi er alle X-Men

Oscar har set filmen X-Men. Den handler om mennesker med mutationer, som giver dem ganske særlige egenskaber. Oscar synes, det er en ret fed film.

I skolen taler Oscar med nogle af de andre om filmen. Deres fysik- og kemilærer kommer forbi dem og siger: ”Jamen, der findes masser af mutationer! Også i mennesker. Uden mutationer ville I slet ikke være her.”

Han forklarer, at mutationer for eksempel kan ske, hvis vores DNA bliver udsat for stråling – som når solens stråler rammer vores hud. Det er stråling, som kan skabe mutationer i hudcellerne. Oscar og de andre vil gerne vide, hvad det kan være for nogle mutationer. ”Det må I spørge jeres biologilærer om. Det ved hun langt mere om”, svarer læreren.

I biologitimen spørger Oscar ind til det med mutationer. Biologilæreren fortæller, at kun mutationer i vores kønsceller nedarves til næste generation. Og at de fleste mutationer er ganske ubetydelige og ikke ændrer noget. Nogle mutationer kan dog ændre større ting over flere generationer. Sådan er det for eksempel med blå øjne, forklarer hun. Mutationen, der førte til blå øjne, skete i et bestemt menneskes DNA for 6-10.000 år siden i Europa. Inden da havde alle mennesker brune øjne, og alle med blå øjne stammer fra den ene person. Det kan godt være, at det ikke er en superkraft at have blå øjne, men Oscar synes, det er interessant alligevel.

Oscars biologilærer fortæller også, at mutationer i DNA kan have mere alvorlige konsekvenser. Arvelige sygdomme som ganespalte, blødersygdom, muskelsvind og andre ikke så rare ting. Man kan også arve en tendens til overvægt. Oscar spørger, om det kun er solstråler, der kan give mutationer.

”Nej, det er der faktisk mange ting, der kan – både naturlige og menneskeskabte. Men det ved jeres geografilærer mere om. Hun ved nemlig en hel del om, hvilke geologiske hændelser der har givet anledning til vigtige mutationer, som har formet livet til det, vi kender i dag.”

Det ser ud til, at Oscar skal have fat i endnu en lærer for at komme til bunds i det med mutationerne. Men da han kommer i skole ugen efter, fortæller naturfaglærerne, at de har bestemt, at klassen skal have et fællesfagligt forløb de næste uger om DNA og mutationer. Oscar smiler. Måske får han alligevel svar på alle sine spørgsmål om mutationer og arvelighed.

### Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb om *Livets bog er skrevet med fire bogstaver* 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, involvere eleverne i en motiverende samtale om forløbets perspektiver og forklare de nye begreber, der indgår i forløbet.

*Undersøgelserforslag 1: Stopmotion-film – modellering af mutationer i DNA-molekylet (6-10 lektioner)*

Eleverne formidler deres viden om DNA og mutationer med en lille film.

*Undersøgelserforslag 2: Dyrkning af genmanipulerede majs (6-10 lektioner)*

Eleverne undersøger, hvordan ændringer i DNA kommer til udtryk i cellers udseende og funktioner.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

### **Undersøgelserforslag 1: Stopmotion-film – modellering af mutationer i DNA-molekylet**

Hvad sker der i en celle, når DNA muterer? Eleverne producerer i denne undersøgelse en film, som viser deres viden om DNA og mutationer.

#### *Formål*

Eleverne udvikler deres evne til at reflektere over og forklare komplekse begreber og erkendelser om livets udvikling ud fra egne og andres modeller.

#### *Fremgangsmåde*

Eleverne kan i undersøgelsen arbejde i en proces, hvor modellering og undersøgelse går hånd i hånd. Det kan indledningsvist være nødvendigt at repetere celler og deres opbygning fra natur/teknologiundervisningen, eventuelt ud fra andre af temaets kataloger. Som indledning til undersøgelsen kan læreren vise en stopmotion-film og introducere eleverne til for eksempel Stop Motion Studio. Det er en app, der kan sammenstykke et billede ad gangen til en film.



For at leve op til de faglige krav skal filmen indeholde:

- En eller flere celler
- DNA og de fire bogstaver A, T, C og G
- En eller flere mutationer og forklaring af, hvordan de(n) er opstået
- En scene som viser, hvordan mutationen kommer til udtryk.

Klassen kan herefter tage fat på at udarbejde stopmotion-film i grupper på tre til fire eller individuelt. Som forberedelse kan eleverne:

- Skrive et storyboard eller et manuskript
- Designe og klargøre figurer og modeller
- Opsætte tablet, telefon eller andet optageudstyr og sikre en god og stabil placering af det
- Overveje lysforhold – der skal være lys nok gennem hele optagelsen (lys og skygge skifter gennem dagen).

I selve optagelsen kan læreren anbefale, at eleverne starter med 12 billeder, inden de flytter noget. Derefter 12 billeder igen, inden noget flyttes, og så fremdeles. På den måde kan øjet nå at følge med i filmen.

For at skabe naturlig bevægelse kan figurerne bevæges gennem hele filmen i små og mange ryk. Eleverne kan opfordres til at lege kreativt med musik og lydeffekter, så det passer til det faglige indhold. Eleverne kan også eksperimentere med voice-over på deres film. I Stop Motion Studio findes en lang række sjove og kreative muligheder. Se vejledninger til det hele på [skoletube-guide.dk](http://skoletube-guide.dk).



#### Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Kamera eller tablet eller mobiltelefon med kamera samt stativ
- Papir, karton, modellervoks, tape, lim, sakse, farver
- Appen Stop Motion Studio (eller en anden relevant app på Skoletube, App Store eller Google Play).

#### Undersøgelsesforslag 2: Dyrkning af genmanipulerede majs

Manipulation af DNA-koden kan ændre eller fjerne funktioner i en organisme. I denne undersøgelse ser eleverne på majsplanters vækst, når de er genmanipuleret til ikke at producere klorofyl og dermed til ikke at udføre fotosyntese.

##### Formål

Med afsæt i majscellers udvikling fra majs-korn til plante opnår eleverne gennem undersøgelsen ordkendskab til begreber som celler, DNA, genmanipulation og mutationer. Begreberne kan eleverne blandt andet anvende som argumentation, når de møder interessekonflikter.

##### Fremgangsmåde

Læreren kan indlede med at fortælle om klorofyls funktion i planteceller og introducere undersøgelsen i det hele taget. Klassen kan herefter opdeles i mindre grupper af tre til fire elever, der skal gennemføre undersøgelsen – eventuelt struktureret ved hjælp af IBSE- eller 5E-modellen. Læs mere om begge modeller på [astra.dk](http://astra.dk).



Grupperne kan begynde med at notere deres forhåndsviden om majsplanter, fotosyntese, genmanipulation og mutationer. Hver gruppe kan så opstille hypoteser for vækst hos majsplanter, der enten er eller ikke er genmanipuleret.

I bakker med jord sås både genmanipulerede majs-korn og kontrolmajs-korn. De vandes regelmæssigt i tre til fire uger. I denne periode kan eleverne to til tre gange om ugen notere, hvordan planterne ser ud, og om de trives. De kan eksempelvis notere, om alle kornene spirer, om vokser de lige hurtigt, og hvilke forskelle og ligheder der kan observeres. Når vækstperioden er overstået, og resultat kan ses, kan grupperne drøfte:

- Hvilken funktion er ændret i de genmanipulerede majs?
- Hvordan kan det være, at albinoplanterne spirer og vokser i starten?
- Hvad vil det betyde for mennesker og samfund, hvis en funktion i fedtcellerne kunne ændres, så mennesker ikke kan blive overvægtige?



### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Genmanipulerede majs – albino og kontrollkorn. Kan bestilles hos firmaer, der leverer til naturfagsundervisningen i grundskolen.
- Såjord og såbakker
- Mikroskoper.

# 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 7. 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)