

Tema: Virus fra dyr – et livsvilkår for mennesker



# Virus binder verden og arter sammen

Inspirationskatalog 9. klasses trin



## **Indhold**

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

# Introduktion

Virus ændrer sig konstant og kan potentielt spredes i forskellige varianter til hele kloden. Influenzavirus i de danske svinebesætninger og virus' foranderlighed er omdrejningspunktet i dette katalog, der omsætter ny forskning til undervisning i 9. klasse.

Influenzavirus kommer oprindeligt fra vilde andefugle, hvor virus har eksisteret og udviklet sig gennem evolution over meget lang tid. Virus gør ikke lænere de vilde andefugle syge, men den kan smitte andre arter, der reagerer meget anderledes på mødet med virus. Virus findes i de vilde andefugles tarmsystem og spredes med fuglens klatter. Kommer virus ind i en tamform af fjerkræ, der ikke har mødt virus før, vil de som regel blive meget syge. Det samme sker, hvis virus bliver optaget i en gris eller et menneske.

Det er ikke altid, at virus kan leve i en ny art. Det afhænger blandt andet af organismens genkendelse af de molekyler, der sidder på cellers og virus' overflader. Som nøgler, der passer eller ikke passer til en lås. Hvis 'nøglerne passer', og virus kan eksistere i den nye art, kan det føre til nye influenzatyper med hidtil ukendte karakteristika, for eksempel høj smitsomhed.

## Forskningen bag kataloget

Pia Ryt-Hansen er ph.d. og postdoc ved Københavns Universitet. Hun forsker med afsæt i svineinfluenza netop i, hvordan virus udvikler sig og konstant udfordrer forebyggelse af smitte og smittespredning – både blandt grise og mellem grise og mennesker.

Et formål med Pia Ryt-Hansens forskning, der er i fokus i dette katalog, er at forstå de spredningsmekanismer, der er for virus, og de molekylære genkendelsesmekanismer, der er mellem virus og værten. Disse indsigter kan indgå i et effektivt værn mod epidemier.

Se en kort film, hvor Pia Ryt-Hansen præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Virus fra dyr – et livsvilkår for mennesker*. Se [emu.dk/grundskole/naturvidenssabsstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenssabsstrategien).



### Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til følgende færdigheds- og vidensområder i Fælles Mål:

- Fysik/kemi: Perspektivering i naturfag.
- Biologi: Krop og sundhed; Celler; Mikrobiologi og bioteknologi.
- Geografi: Globalisering; Naturgrundlag og levevilkår.

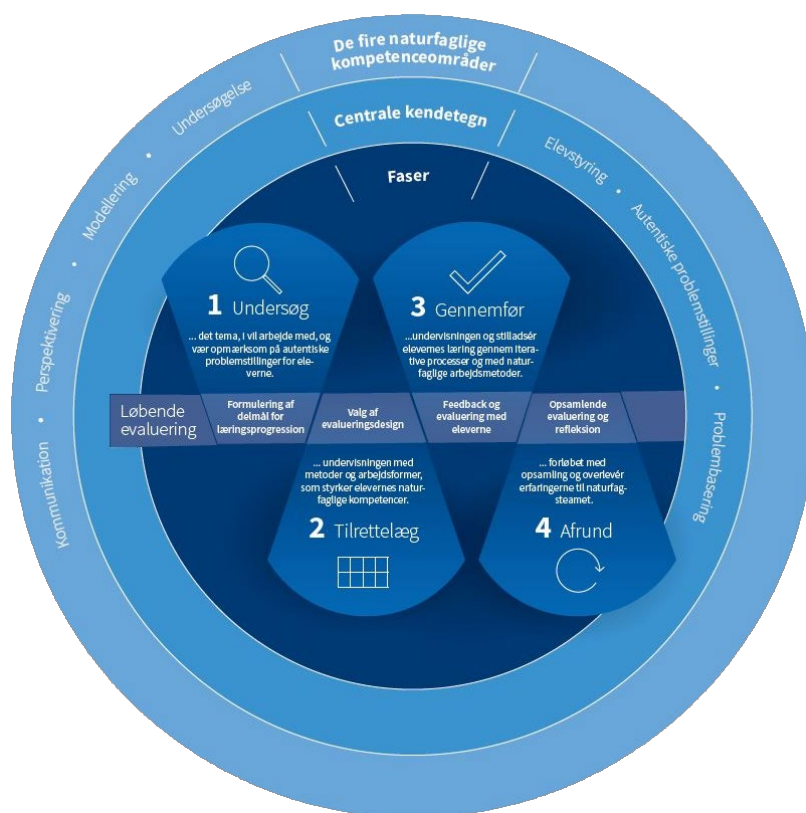
Læs mere på [emu.dk/grundskole/](http://emu.dk/grundskole/)

## Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til 9. klasse om temaet *Virus fra dyr – et livsvilkår for mennesker*.

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

Virus kan sprede sig på tre måder – geografisk, genetisk og mellem arter. De tre måder er i fokus i dette katalog, der omsætter Pia Ryt-Hansens forskning til naturfagsundervisning i 9. klasse.

Influenzavirus kan sprede sig på tre måder: Når bærere af virus bevæger sig rundt over kortere eller længere afstande og giver smitten videre (geografisk). Når virus hopper til nye arter, for eksempel når en gris kommer i kontakt med en fugleklat, eller når en landmand færdes i en svinestald, hvor syge grise hoster og nyser (mellem arter). Og endelig når virus muterer, og nye virustyper med nye egenskaber opstår (genetisk).

Disse tre forhold og samspillet mellem dem er problemfeltet i dette katalog. Samspillet medfører, at der konstant kan opstå nye influenzatyper nye steder såsom i danske svinebesætninger. Det betyder også, at nye epidemier potentielt kan opstå i svinebesætningerne. Pia Ryt-Hansen følger udviklingen tæt og kortlægger influenzastammerne i de danske svinestalde genetisk for at forhindre, at det sker.



## Faktaboks

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

- *Undersøgelingskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen ved at planlægge og foretage undersøgelser af geografiske spredningsveje som dyrs trækruter og menneskers rejseruter samt foretage dataopsamlinger.
- *Modelleringskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen ved at modellere molekyler, som er involveret i processerne med kontakt mellem virus og celler samt immunsystemet for at forstå de mekanismer, der er afgørende mellem virus, værtsceller og immunsystemet.



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. Virusspredning på afstand

Virus kan spredes af både mennesker og dyr over lange afstande. Det kan eleverne få indblik i ved at afdække menneskers virusspredning – eksempelvis ved at studere statistikker over rejseaktiviteter og modellering af verdenskort, der visualiserer flytrafik. Læreren kan også sætte eleverne til at undersøge,

hvordan dyr i zoo, forsøgsdyr, kæledyr og produktionsdyr som smågrise og avlssøer kan trække virus med rundt i verden.



#### Gode idéer

#### Perspektiver til demografiske forhold

Demografiske forhold såsom velstandsniveau, erhvervsstrukturer, boligforhold og befolkningstæthed kan spille ind på virusspredning. Det kan derfor være relevant at inddrage demografiske forhold i undervisningen. Relevante informationer kan eksempelvis findes hos Verdensbanken: [datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/](http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/).



I forhold til korte afstande kan eleverne eksempelvis undersøge, hvad antallet af dyr i en stald betyder, og hvor meget kontakt der skal til for at sprede virus. De kan også undersøge, hvordan virus spredes fra et individ til et andet.

#### 2. Spring mellem arter

Når en virus skal formere sig, trænger den ind i en celle i værtsorganismen. Hvis ikke virus kan trænge ind i cellen, kan den ikke leve der og har ingen effekt. En virus kan kun trænge ind i celler, som den 'genkender'. Det vil sige, at der skal være en overensstemmelse mellem de molekyler, der sidder uden på viruspartiklen, og de molekyler, der sidder uden på værtsorganismens celler.

Som regel kan en virus kun genkende celler fra samme dyreart eller dyregruppe, som virus er opstået i. For eksempel andefugle, der ligner hinanden rent molekylært. Ændringer i virus (enten ved mutationer eller rekombination) kan dog medføre, at virus kan springe fra en art til en anden. Dette er et særligt fokus i Pia Ryt-Hansens forskning.

#### 3. Ændringer i virus' genetik: mutationer og rekombinationer

Der findes mange slags større og mindre mutationer, og blot en enkelt ændring i et af virus' nukleotider kan have drastiske følger – og der opstår mange mutationer i influenzavirus. Evnen til rekombination er ligeledes væsentlig. Virus' arvemateriale (genomet) har betydning, hvis to forskellige virus inficerer den samme celle hos værten. I den situation kan der dannes nye viruspartikler, der er en rekombination af de to oprindelige. I den nye virus er der stadig otte segmenter, men det er en blanding af segmenter fra de to oprindelige virus.

En virus, der overføres til en ny art, har som regel undergået flere genetiske ændringer. Det er meget svært videnskabeligt at forudse og kortlægge et mønster i disse ændringer, og det vanskeliggør Pia Ryt-Hansens arbejde. Hun forsøger gennem sin kortlægning af virus i stalden at fremstille 'proxyer', der er et værktøj, der kan bruges til udvikling af vaccine mod netop denne virus.

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning med temaet *Virus der binder kloden og arterne sammen* som omdrejningspunkt og koble det til Pia Ryt-Hansens forskning. Undervisningen kan tilrettelægges med henblik på autenticitet ved at knytte an til elevernes hverdagsopfattelser af influenza, rejsevaner og kendskab til fugle i nærmiljøet.

## Rammer

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

### 1. Komplekse problemstillinger

Forståelsen af virus' evne til tilpasning og spredning og disse egenskabers sammenhæng med menneskers adfærd giver et billede af de risici for nye influenzavarianter og epidemiudbrud, der findes. Det er god træning for eleverne at arbejde med komplekse, kompetencebaserede problemstillinger, når de skal kombinere og vurdere alle faktorerne. I dette system af faktorer kan der opstilles mange problemstillinger, og for hver af dem kan mange undersøgelser iværksættes.

### 2. Sammenhæng til andre fag

Virus er et emne, der kan forene naturfagene på tværs, men det også er muligt at koble til eksempelvis danskfaget ved at inddrage skønlitterære værker eller film om epidemier. En anden mulighed er at inddrage casen nedenfor. Netop danskfaget kan på en god måde arbejde med, hvordan vi mennesker omgås risici. Denne dimension vil være en god partner til naturfagenes gennemgang af de naturfaglige dele.

### 3. Uderummet

Gæs er centrale aktører i forhold til, hvordan virus spredes fra det globale til det lokale niveau. Der er mange gæs i Danmark, og det vil for langt de fleste klasser være muligt at gå ud i en park eller lignende og se på gæs. Det er vigtigt, at eleverne selv iagttager, registrerer og stiller spørgsmål. Hvis det samme sted besøges flere gange, kan medbestemmelsen over, hvad der skal undersøges, vokse fra gang til gang. I uderummet kan eleverne øve sig i planlægning, dataindsamling, analyse og andre vigtige dele af undersøgelseskompetencen. En jæger eller naturvejleder kan eventuelt inddrages som ekspert i forhold til fugletræk, -bestande og -forvaltning.

## 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 undersøgelses- og modelleringskompetencerne. Elever med undersøgelseskompetence kan eksempelvis planlægge undersøgelser af geografiske spredningsveje, mens elever med modelleringskompetence med modeller kan anskueliggøre de molekylære forudsætninger for virusspredning.

Undersøgelsesforslagene nedenfor er opbygget, så eleverne hele tiden er producerende. Det kan invitere til, at læreren gennemfører en formativ evaluering, der løbende stilladsrer elevernes arbejde. Læreren kan skifte mellem at levere viden, hjælpe med at strukturere, stille spørgsmål og give feedback. Formålet er at stilladsere den enkelte elevs læreproces.

På 9. klassetrin kan det være et særligt fokuspunkt at hjælpe eleverne til øget selvstændighed i arbejdsprocesserne og de faglige kortlægninger. Det kan ruste dem til arbejdet med den fællesfaglige prøves krav om at arbejde kompetencebaseret og ud fra en problemstilling.



### Gode idéer

#### Lad evalueringen tage afsæt i et produkt

Læreren kan gennemføre den formative evaluering med udgangspunkt i processer frem mod konkrete produkter. Mulige opmærksomhedspunkter i den forbindelse kan være:

- At eleverne indledningsvis beskriver processens arbejdsopgaver og opstiller milepæle, som drøftes med læreren, inden de arbejder videre. Eleverne kan eventuelt opsummere den feedback, de får ved vejledningen.
- At læreren giver eleverne plads til at få indflydelse på indhold og proces.
- At læreren differentierer og giver hver enkelt elev tydelige rammer.

Opmærksomhedspunkterne kan sikre, at den formative evaluering foregår på et klart og fælles grundlag, der giver hver elev de bedste forudsætninger for læring.

Når forløbet er afsluttet, kan læreren samle op på den løbende evaluering og evaluere endeligt. I den forbindelse kan læreren inddrage naturfagsteamet i faglig refleksion og videndeling.



Find eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på emu.dk:

<https://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback>.

## Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren rette elevernes opmærksomhed mod smittespredning med udgangspunkt i elevernes egne erfaringer – både med influenza og Covid-19. Læreren kan også dele aktuelle artikler om fugle- eller svineinfluenza, der med jævne mellemrum dukker op i nyhedsstrømmen, og spørge ind til, hvad eleverne ved om de influenzatyper.



### Refleksionsspørgsmål

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

- Hvorfor og hvordan opstår epidemier?
- Hvordan kan en fugl med influenza flyve så langt?
- Hvordan bliver mennesker og dyr syge, og får de samme influenza?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder. Den handler om pibeænderne, der 'har hentet' virus i Asien og gjort grisene (og måske fortælleren) syge. Eleverne kan lede efter disse sammenhænge i historien.





## Som pesten

Sådan sker det tilfældigvis der. I Donetsk oblast, Østukraine.

De tunge solsikker er ved at lukke i for natten, da flokken af pibeænder på træk mod vinterkvarteret i Vesteuropa slår sig ned for at fouragere i et vandhul. [...]. Stedets fritgående tamgæs gør territoriale anskrig, mens de tre grise, der døser sammenklumpet i en mudderpøl, ikke reagerer [...].

Havde tiderne været bedre, og havde hendes lange liv ikke budt på så mange prøvelser, ville hun måske have haft sans for de fremmede fugles skønhed: hannernes rustrøde hoveder og den gule blis, hunnernes lysebrune fjerdragt. Nu er disse trækkende svømmeænder af arten *Anas Penelope*, der har tilbragt sommeren på stampladsen i Uralbjergene i tæt omgang med asiatiske andefugle, blot endnu en flok indtrængere, der truer hendes skrøbelige orden [...].

Pibeænderne svarer igen med et alarmerende wiuwiu, men letter først, da hun hidsigt viftende med armene er tæt på dem. Da fuglene er gennet væk, trasker hun hen og ser til de dvaske grise, som en bortrejst genbo har overladt hende.

- "Hva' er det med jer?", spørger hun brysk.

- "Hvorfor ligger I bare her og dovner? I spiser jo ingenting!" [...].

Svetlana har ikke synderlig forstand på svin, men enhver kan se, at hendes grise er skidt tilpas. Hun verfer fluerne væk, tager en spand og fylder den i vandhullet, som pibeænderne har pjasket rundt i. Derefter vralter hun tilbage og hælder vandet i truget.

- "I skal drikke", siger hun bydende til de apatiske dyr. De to adlyder halvhjertet, men den tredje forbliver passiv [...].

Mens hun tvivlrådig står og betragter grisene, vinterens livsgrundlag, udstøder hun et overrumplende atju. Det er lige det, der mangler. En forkølelse oveni alt det andet. Måske skulle hun ringe til Polina. Hendes opvakte barnebarn arbejderovre på en af de store svinefarme i Lviv. Hun må vide, hvad man stiller op med tre syge grise.

Uddrag fra Hanne Vibeke-Holst: *Som pesten* (2017), Gyldendal.

### Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb om smittespredning kan gennemføres på denne måde:

#### *Opstartsfasen (1 lektion)*

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgaver og arbejdsformer. Elevernes forforståelse kan aktiveres gennem casen (eventuelt i samspil med danskfaget). De relevante dele af Pia Ryt-Hansens forskning introduceres løbende i såvel opstartsfasen som gennem hele forløbet.

#### *Undersøgelserforslag 1: Global spredning af virus (2-3 lektioner)*

Eleverne undersøger, hvordan mennesker spreder virus gennem rejseaktivitet.

#### *Undersøgelserforslag 2: Gæs som smittespredere (4-5 lektioner)*

Eleverne undersøger trækruters mulige medvirken til smittespredning.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

### Undersøgelserforslag 1: Global spredning af virus

Når mennesker bevæger sig rundt i verden, kan det medvirke til virusspredning. Denne undersøgelse giver eleverne et overblik over de ruter, der medvirker til spredningen.

#### Formål

Eleverne får et billede af omfanget af internationale kontakter og deres mulige betydning for spredning af virus. Det kan de blandt andet relatere til deres egne rejsevaner og -drømme.

#### Fremgangsmåde

Læreren kan forklare eleverne, at de i denne undersøgelse skal undersøge og anskueliggøre, hvordan menneskers rejseaktivitet kan medvirke til at sprede virus. Undersøgelsen kan gennemføre i disse trin:

#### Trin 1: Undersøgelse og illustration

Eleverne kan begynde med i grupper at kortlægge flyruter. Hvilke er der? Hvor går de fra og til? Hvor mange flyvninger er der årligt? Hvor mange mennesker benytter dem? Se ruter på fly-rader.dk: [fly-radar.dk/flyruter/](http://fly-radar.dk/flyruter/).

Læreren kan skalere undersøgelsen ved at definere en nedre grænse for, hvor meget trafik der skal være på ruten. Eleverne kan efterfølgende illustrere flyruterne på eksempelvis et forstørret kort.

#### Trin 2: Destinationer og virus

En flyrute går fra et sted til et andet sted. Eleverne kan afdække, hvad der karakteriserer disse steder. Er der fællestræk? Er destinationerne ligeligt fordelt globalt? Hvad kan eleverne søge frem af viden om sygdomme på destinationerne, for eksempel på Danske Lægers Vaccinations Service [sikkerrejse.dk](http://sikkerrejse.dk)? Alle oplysningerne kan samles på en planche, og eleverne kan i grupperne drøfte og formulere bud på rejseaktivitetens betydning for spredning af virus.

#### Trin 3: Præsentation og nye problemstillinger

På baggrund af undersøgelsen, der kan afsluttes med en præsentation i klassen, kan læreren bede grupperne om at formulere problemstillinger, som kunne være del af et udgangspunkt for den fællesfaglige prøve.



#### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Almindelige materialer til fremstilling af plancher, herunder papir/pap, tuscher, saks og billedmateriale (printet, fra blade eller andet).
- Adgang til søgning på internettet.

### Undersøgelserforslag 2: Gæs som smittespredere

Når dyr bevæger sig rundt i verden, kan det medvirke til virusspredning. I denne undersøgelse kortlægger eleverne trækruter for gæs og får dermed et geografisk overblik over nogle af de potentielle smittespredningsveje.

#### Formål

Eleverne forstår, at virus kan komme fra ganske almindelige fugle i den danske natur. Gennem filmfremstilling og -redigering opøver eleverne desuden it- og kommunikationskompetencer.

### *Fremgangsmåde*

Indledningsvis kan eleverne undersøge, hvilke influenzavarianter der kan overføres fra gæs til mennesker. Dernæst kan læreren inddele eleverne i grupper, som kan gennemføre undersøgelsen i disse trin:

#### *Trin 1: Videnssøgning*

Eleverne kan søge information om gæssenes trækruter. Det kan give et grundlæggende geografisk overblik og en forståelse af en naturlig spredning.

#### *Trin 2: Feltobservationer*

Mange gæs og pibeænder transporterer virus, og læreren kan på forhånd have undersøgt, hvilke typer af gæs man kan finde nær skolen, og bede eleverne tage udgangspunktet i dem. Grågæs er meget almindelige og vil være et godt bud. Når arten er valgt, kan læreren instruere eleverne i at tage ud for at iagttage gæssene og beskrive deres levevis. Elevernes kan eksempelvis se efter:

- Hvor tæt fuglene lever, og hvor mange unger de får.
- Hvor mange klatter de lægger.
- Hvornår de er i Danmark og hvor længe.
- Hvor tæt kontakt de har med mennesker (eller andre dyr).
- Hvordan antallet af gæs udvikler sig.

Læreren kan differentiere undersøgelsen ved at variere mængden og kompleksiteten af undersøgelsesspørgsmål. Iagttagelser af gæssene kan med fordel ske over flere årstider, og eleverne kan blive mere og mere selvstændige i beslutningen om, hvilke undersøgelser de vil udføre.

#### *Trin 3: Fremstilling af film*

Tilbage i skolen kan eleverne sammenfatte resultatet af deres videnssøgning og feltobservationer i en kort film om gæssene med tekster og speak. I filmene kan eleverne præsentere gæssenes trækruter, rasteplasser og adfærd med særligt fokus på gæssenes mulige overførsel af virus til mennesker.

#### *Trin 4: Perspektivering til andre virus*

Eleverne kan spørges om, hvilke faktorer der har betydning for, at influenza overføres fra fugle til grise til mennesker (repetition). Læreren kan til slut facilitere en klasserumssamtale ved at:

- gennemgå virus' evne til at ændre sig i relation til Pia Ryt-Hansens forskning i at kortlægge virusformer og udvikle vacciner
- perspektivere til influenza i de danske svinebesætninger og til den moderne teknologi, der kortlægger virusgenomet
- drøfte personlige og samfundsmæssige tiltag, der kan gøres for at mindske risikoen for fremtidige influenzapandemier.



#### **Materialer til undersøgelsesforslag 2**

- Adgang til internettet
- Fuglebøger, kikkert samt mobiltelefon/kamera
- Filmredigeringsprogram.

# Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet *Virus fra dyr – et livsvilkår for mennesker* hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 9. 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 kæledyr og håndhygiejne er udgangspunktet i indskoling, på mellemtrinnet er der fokus på konkrete eksempler med virus hos mennesker, vilde dyr og produktionsdyr, mens undervisningen i udskoling zoomer ind på mere komplekse sammenhænge og etiske dilemmaer såsom viruspandemiers forudsætninger for spredning, begrebet flokimmunitet samt udvikling og anvendelse af vacciner. 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 fællesfagligt 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/naturvidenskabsstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien)



## 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)