

Tema: Virus fra dyr – et livsvilkår for mennesker



Virus i konstant udvikling – epidemier og pandemier

Inspirationskatalog 7. klassetrin



Indhold

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

Introduktion

Influenzavirus har forårsaget fire globale epidemier i de seneste 100 år. Influenzavirus, epidemier og deres udvikling er omdrejningspunktet i dette katalog, der omsætter ny forskning til undervisning i 7. klasse.

Med jævne mellemrum oplever verden globale epidemier, kaldt pandemier. Inden Covid-19 spredte sig i verden omkring år 2020, pegede forskere på, at en variant af influenzavirus var det sandsynlige bud på den næste verdensomspændende epidemi.

Influenzavirus har mange af de egenskaber, som erfaringsmæssigt karakteriserer epidemiske sygdomme, herunder en høj mutationsrate med mange virusvariationer til følge. En anden vigtig faktor er, at der hos såvel vilde dyr som hos husdyr konstant findes en stor pulje af forskellige influenzavirustyper, der potentielt kan udvikle sig til varianter, der kan smitte mennesker.

Forskningen bag kataloget

Pia Ryt-Hansen er ph.d. og postdoc ved Københavns Universitet. Hun forsker i svineinfluenza med et anvendelsesorienteret fokus på at bidrage til at minimere risikoen for epidemier. Som en del af sin forskning arbejder hun med diagnosticering af forskellige virusvarianter og deres udvikling via sekventering af arvemateriale.

Pia Ryt-Hansens forskning viser blandt andet, at svineinfluenza er udbredt i danske svinebesætninger, og at influenzavirus kan smitte fra mennesker til svin og fra svin til mennesker. Det øger risikoen for epidemiske virusvarianter. Formålet med Pia Ryt-Hansens forskning er at udvikle viden, som både kan være med til at forebygge potentielle influenzaepidemier og styrke svinebesætningers sundhed.

→ 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.



Faktaboks

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

- Biologi: Celler, Mikrobiologi og bioteknologi, Krop og sundhed, Evolution.
- Fysik/kemi: Produktion og teknologi.
- Geografi: Globalisering, Demografi og erhverv.



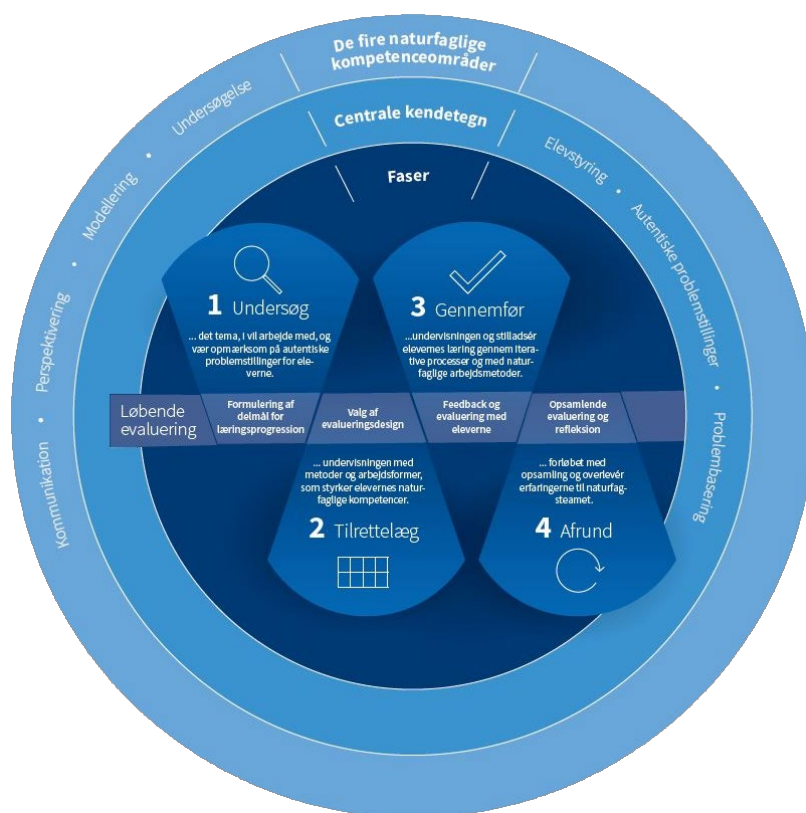
Læs mere på emu.dk/grundskole/.

Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til 7. 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.

Inspiration til undervisning

Gennem spilbaserede undersøgelser af mutationer og virusvarianter kan elever få indblik i, hvad der forårsager epidemier, og i centrale metoder og opmærksomhedspunkter i Pia Ryt-Hansens forskning i svineinfluenza. Dette katalog giver inspiration til undervisning i 7. klasse.

Influenza og andre virustyper udvikler sig hele tiden, og der opstår løbende nye varianter. De nye varianter kan være svære at bekæmpe i svinebesætninger og kan derfor udfordre svinenes sundhed.

Nye virusvarianter blandt svin kan derudover indeholde egenskaber, som gør dem i stand til at overføre smitte til mennesker. Og hvis de nye variationer er meget smitsomme og rammer en befolkning uden immunitet, kan de give ophav til epidemier og pandemier.

Virusudvikling og epidemier er problemfeltet i dette katalog, der tager sit afsæt i Pia Ryt-Hansens forskning i, hvordan influenza spredes i og mellem svinebesætninger samt konstant giver ophav til nye virusvariationer.



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, når de arbejder med simulering af scenarier for smittespredning, bekæmpelse af virus samt gennem arbejde med analogimodeller relateret til mutationer.
- *Undersøgelseskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de opstiller begrundede hypoteser for epidemi- og mutationsscenarier og efterprøver dem samt sammenholder resultater med faglige forklaringer.

Læs mere på 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. Værnemidler som bolværk mod epidemier og pandemier

Aerosoler er bittesmå partikler eller dråber af et stof fordelt i luften. Når vi taler, hoster eller ånder, kommer sådanne bittesmå dråber ud af munden. Dråberne kan transportere virus, hvis personen, der taler, hoster eller ånder, er smittet. Aerosoler med virus kan indåndes af andre mennesker eller lande på

en overflade som eksempelvis et bord. Luftstrømme, luftfugtighed og temperatur afgør, hvor længe aerosolerne bliver svævende i luften. Forskellige strategier og tiltag kan begrænse smitte gennem luften eller via kontaktflader, eksempelvis ventilation, afstandsregler, mundbind, desinficering eller vask af hænder med sæbe. Alle disse er faktorer med gode potentialer for naturfaglige forklaringer og undersøgelser.

2. Pandemiers forudsætninger og udvikling

Mange faktorer har betydning for, hvordan og i hvilket omfang en virus kan give ophav til en pandemi. Det kan for eksempel være virus' egenskaber, virus' smitteveje, mutationsraten eller virus' evne til at hoppe mellem arter. Andre faktorer kan være knyttet til produktionsformer, menneskekontakt til viruspuljen hos husdyr og vilde dyr eller menneskers adfærd og levevilkår. Ligeledes påvirker forskellige typer af forebyggelsesstrategier udviklingen af epidemier. Det gælder for eksempel tilgang til medicin og vacciner samt begrænsninger i transport på tværs af regioner og landegrænser. Ulighed i levevilkår og demografiske forhold påvirker ligeledes, hvem der bliver ramt, og hvor stor indflydelse en pandemi kan få for befolkningens sundhed.

3. Virus – mutationer som råstof for evolution, epidemier og pandemier

Når virus tilpasser sig nye arter eller kommer i nye variationer, som vores immunsystem ikke kan genkende eller er tilstrækkeligt forberedt på, skyldes det, at virus er i konstant udvikling. Eller set gennem naturfagernes briller: Virus muterer og tilpasser sig konstant gennem evolution. Mutationer er et vigtigt råstof for evolution og centralt i forhold til at forstå, hvorfor og hvordan epidemier opstår og udvikler sig. Mutationer kan også forklare, hvordan virus kan smitte mellem arter, eller hvorfor der løbende skal udvikles nye vacciner.



Faktaboks

I forbindelse med Covid-19 blev der talt meget om **epidemi og pandemi**. Men hvad er forskellen? En epidemi er en hurtig og ukontrollabel udbredelse af en ofte smitsom sygdom til et stort antal mennesker inden for et vist område og inden for en forholdsvis kort periode. Der er tale om en pandemi, hvis en epidemi spreder sig til en hel eller flere verdensdele.

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning med virusepidemier som omdrejningspunkt og koble det til Pia Ryt-Hansens forskning. Derudover kan læreren gøre undervisningen autentisk ved at koble det til elevernes egne erfaringer med Covid-19 eller influenza.

Rammer

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

1. Metoder og arbejdsformer

Det er oplagt at benytte digitale spil i undervisningen, når der arbejdes med epidemier. Undervisning med spil kan virke motiverende i sig selv, og derudover kan spil give eleverne muligheder for at eksperimentere med forskellige scenarier og se konsekvenserne af deres valg. De fleste epidemispil giver eleverne mulighed for at forestille sig, agere gennem og reflektere over forskellige scenarier for smitte, smittespredning og forebyggelse, som giver gode indgangsvinkler til at inddrage Pia Ryt-Hansens forskning i undervisningen.

2. Sammenhæng til andre fag

Det er muligt at arbejde tværfagligt med for eksempel historiefaget. Eleverne kan beskæftige sig med, hvordan historiske epidemier er opstået, og hvordan de har forandret menneskers livsgrundlag. Faget kan hermed bidrage til elevernes forståelse af nutidige og kommende epidemier i et historisk perspektiv. Såvel naturfagene som det obligatoriske emne sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab (SSF) kan desuden drage fordel af et samarbejde om et epidemitema. SSF kan for eksempel bidrage med indhold relateret til ulighed i sundhed under en epidemi, når der arbejdes med koblingen mellem levilkår og sundhed.

3. Eksterne læringsmiljøer

Covid-19-pandemiens nærhed gør det oplagt at undersøge, hvordan man rent praktisk kan forholde sig, når der er en smitsom virus på færde. Klassen kan besøge et lokalt hospital eller en lægepraksis og høre, hvad de gjorde under pandemien, og hvordan de oplevede den ud fra et sundhedsfagligt perspektiv. Klassen kan også se på kommunens eller skolens egne retningslinjer og drøfte erfaringer med at følge dem med for eksempel skolelederen.

Evaluering

Læreren kan planlægge evaluering af undervisningsforløbet fra starten og gennemføre den løbende. På den måde kan evalueringen synliggøre elevernes forståelse undervejs samt udpege relevante opmærksomhedspunkter, som læreren kan give feedback på i undervisningen.

Fra starten kan læreren overveje, hvad der kan lægges særligt mærke til i elevernes arbejde for at vurdere, om de anvender modellerings- og undersøgelseskompetencerne. Elever med modelleringskompetence vil eksempelvis kunne simulere smittespredning i scenarier, ligesom elever med undersøgelseskompetence vil kunne opstille og efterprøve hypoteser for scenarierne.

Naturfagsundervisningen skal bidrage til, at eleverne udvikler deres evner til at beskrive og betragte verden gennem 'naturfagernes briller'. Gennem formativ evaluering kan læreren støtte op om, at det sker ud fra løbende indsigt i, hvad og hvordan eleverne tænker både i forhold til deres forforståelse og i forhold til skolens naturfagsperspektiv og sprog.

Med afsæt i indsigt fra den formative evaluering kan læreren løbende tilpasse undervisningens indhold og form, så den tilgodeser elevernes læring. Udgangspunktet for den formative evaluering kan for eksempel være en stopmotion-film, hvor eleverne formidler et naturfagligt fænomen eller resultatet af deres undersøgelser.



Gode idéer

Stopmotion-film som evalueringsværktøj

Elevernes stopmotion-film kan anvendes som et evalueringsværktøj, da de kan give indsigt i elevernes faglige forståelse gennem kombinationen af ord (skrift), billede og lyd (elevernes speak). Det er samtidig en genre, der ikke kræver store tekniske færdigheder, og som kan virke motiverende for mange elever.



App'en "Stop Motion Studio" er tilgængelig på Skoletube. Læs mere her: skoletubeguide.dk/project/stop-motion-studio/.

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: 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 og forforståelser med spørgsmål, der kan aktivere deres viden.



Refleksionsspørgsmål

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

- Hvad er forskellen på en epidemi og en pandemi?
- Kan I nævne eksempler på epidemier og pandemier?
- Hvorfor bliver så mange syge?
- Hvordan opstår en epidemi? Og hvordan udvikler den sig til en pandemi?

Herefter kan undervisningen tage udgangspunkt i casen nedenfor, som beskriver Sundhedsstyrelsens forholdsregler mod udbredelsen af den spanske syge i 1918. Gennem klasserumssamtale kan forholdsreglerne sammenlignes med de anbefalinger, som Sundhedsstyrelsen er kommet med i forbindelse med Covid-19-pandemien. Hermed kan casen relateres til elevernes hverdags-erfaringer og give elevernes erfaringer en værdi i klasseværelset.



Klassen kan eventuelt se dokumentarfilmen *Den Spanske Syge – en virus, der dræbte 50 millioner* (48 minutter) på mitcfu.dk som introduktion.

Case



Sundhedsstyrelsens råd i 1918

Verden så ind i en alvorlig pandemi, da den spanske syge brød ud i sommeren 1918. Den spanske syge, der var en influenzapandemi, dræbte millioner af mennesker. Danmark slap relativt billigt, men det var nu slemt nok. Ifølge Dansk Sygeplejehistorisk Museum døde 15-18.000 danskere under pandemien.

Sundhedsstyrelsen spillede en vigtig rolle dengang i forhold til at informere befolkningen om, hvordan de skulle forholde sig. På samme måde, som Sundhedsstyrelsen har gjort under Covid-19-pandemien.

Nogle af rådene fra dengang lød sådan:

- Hold Hånden for Munden, når De hoster eller nyser.
- Pas på, at ingen hoster, nyser eller taler ind i Ansigtet på Dem.
- Hold Telefontragten ren, særlig hvor den bruges af mange.
- Undgå unødvendige Besøg hos de syge.
- Undgå steder, hvor mange Mennesker er samlede.

- Kør ikke mere end nødvendigt i Sporvogn.
- Sørg for, at børnene er så meget som muligt i fri Luft.

→ Kilde: dsr.dk/dshh/historiske-glimt/krigens-og-krisens-helte/den-spanske-syge-1918-20.

Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb om udvikling og forebyggelse af virusepidemier kan gennemføres på følgende måde:

Opstartsfasen (1 lektion)

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgaver og arbejdsformer. Elevernes forforståelse om pan- og epidemier og forholdsregler kan aktiveres gennem en klasserumssamtale ud fra casen og refleksionsspørgsmålene. De relevante dele af Pia Ryt-Hansens forskning introduceres løbende i såvel opstartsfasen som gennem hele forløbet.

Undersøgelserforslag 1: Virus indtager verden – et digitalt spil (2-3 lektioner)

Gennem et digitalt epidemispil anvender og udvikler eleverne deres viden om, hvordan forskellige faktorer kan påvirke udviklingen af virusepidemier.

Undersøgelserforslag 2: Scrabble med mutationer (1 lektion)

Eleverne undersøger gennem en 'sætningsanalogi-model', hvordan forskellige typer af mutationer påvirker antallet og sammensætningen af baser i virus' RNA og dermed ændrer den genetiske opskrift på proteiner.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

Undersøgelserforslag 1: Virus indtager verden – et digitalt spil

I denne undersøgelse afprøver eleverne i spillene *Plague Inc.* (Android) eller *Infection Bio War* (iPhone/iPad), hvad der sker, når der ændres på de mange faktorer, der har betydning for, hvordan og i hvilket omfang en virus kan blive til en pandemi.

Formål

Eleverne anvender og udvikler deres viden om, hvordan forskellige faktorer kan påvirke virusepidemier, og de indser, hvilke konsekvenser deres valg har.

Fremgangsmåde

Hvad sker der med en epidemi, hvis smitteraten skrues op? Hvis viruspuljen i husdyr elimineres? Hvis der hurtigt udvikles en vaccine? Hvis landegrænserne lukkes? Spørgsmål som disse kan eleverne søge svar på gennem følgende trin:

Trin 1: Liste med elevernes forforståelse

På det første trin kan læreren aktivere elevernes forforståelse og fokusere deres opmærksomhed på det faglige indhold i spillet gennem to eller flere af følgende spørgsmål:

- Hvilke egenskaber skal en supervirus have, hvis den skal udvikle sig til en verdensomspændende pandemi?
- Hvordan kan en virus transporteres rundt i verden?
- Hvilken indflydelse kan vilde dyr og produktionsdyr have på, hvordan virus spredes?
- Hvordan kan befolkninger og forskere bidrage til at begrænse epidemier?

Elevernes forslag samles et synligt sted, for eksempel på en fælles padlet eller på tavlen.

Trin 2: Gennemførelse af spillet

Læreren kan herefter give en kort beskrivelse af spillet, opdele eleverne i par og igangsætte aktiviteten.

Trin 3: Revision af listen med forforståelser

Baseret på den viden, eleverne har opnået gennem spillet, skal de nu revidere og supplere listen fra trin 1. Det kan ske i plenum gennem klasserumssamtale, hvor læreren faciliterer og opsamler. Det kan også ske gennem par-sammenligning, hvor to par går sammen og følger denne arbejdsgang:

- Hvert par besvarer de udvalgte spørgsmål fra trin 1.
- De to par sammenligner herefter deres svar.
- De to par bliver enige om det bedste svar eller genererer nye svar sammen. Svarene skrives på en padlet eller forskellige stykker papir, svarende til antallet af spørgsmål.
- Gruppen fremlægger eventuelt deres svar i klassen.

Trin 4: Afsluttende refleksionsspørgsmål

Undersøgelsen kan afsluttes med en refleksiv opgave, der kan lyde: Nævn tre ting, du ved nu om virus og epidemier, som du ikke vidste, da du stod op i morges. Svarene kan skrives ned og indgå i elevernes selvevaluering og som en del af lærerens evaluering.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

- *Infection Bio War* til Apple iPhone/iPad (kan hentes i App Store)
- *Plague Inc.* til Android/iPhone (kan hentes i Google Play/App Store).

Begge spil er gratis. Eleverne kan også spille brætspillet *Pandemic*, hvor eleverne gennem samarbejde redder verden ved at udrydde fire virussygdomme. Se anmeldelse her: <https://www.legebyen.dk/blog/pandemic-spilanmeldelse/>



Undersøgelsesforslag 2: Scrabble med mutationer

Når influenzavirus inficerer en ny organisme, ændrer den sig lidt. Det vil sige, at den muterer. Men hvad er mutationer egentlig? Det skal eleverne undersøge i denne øvelse

Formål

Eleverne undersøger gennem en 'sætningsanalogi-model', hvordan forskellige mutationer påvirker antallet og sammensætningen af aminosyrer i proteiner. Eleverne vil opleve, at nogle mutationer giver *ny* mening (koder for proteiner med nye egenskaber), mens andre giver *samme* mening (koder for de samme proteiner) eller (og de fleste) *ingen mening* giver (koder for 'nonsens').

Fremgangsmåde

Influenza er ligesom Covid-19 en RNA-virus. Det betyder, at det arvemateriale, virus har med, når den invaderer værtens celler, består af RNA, som er en enkelt streng af baser. Baserne gør, at cellen kan danne bestemte proteiner og nye viruspartikler. Når virus muterer, skyldes det tilfældige 'slåfejl' i opskriften, når RNA-strengen kopieres, og der skal dannes nye viruspartikler.

Der findes mange typer af mutationer, og denne undersøgelse omhandler de to simpleste former: *Punktmutation* (en enkelt base ændres) og *frame shift-mutation* (indsættelse af en ekstra base eller sletning af en base).

Undersøgelsen kan opdeles i følgende trin:

Trin 1: Viden om RNA

Eleverne bør få kendskab til, hvordan RNA fungerer som skabelon for dannelse af proteiner, samt kendskab til proteiners betydning for organismens egenskaber (eksempelvis spike-proteiners betydning for, i hvilken grad virus kan trænge ind i vores celler eller genkendes af vores forsvarsmekanismer). Se



proteinsyntesen i en video fra *Yourgenome* her: <https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA> og find eventuelt temaet med professor



Susanne Mandrup om *Fedtceller, gener og livets kode* på emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.

Trin 2: Sætning som basestring

Eleverne kan dernæst få udleveret en sætning, bestående af ord sammensat af tre bogstaver. Eksempelvis "Per gik med sin kat". Læreren kan forklare, at bogstavernes rækkefølge og antal er en analogi til baserne i virus' RNA. De enkelte bogstavtripleter repræsenterer altså koden til bestemte aminosyrer. Sætningen repræsenterer således resultatet af den genetiske opskrift på de proteiner, værtens celler producerer, hvis de inficeres med virus.

Trin 3: Eleverne modellerer mutationer

Eleverne kan nu klippe i sætningen "Per gik med sin kat" og flytte rundt på de enkelte bogstaver. Herefter skal eleverne undersøge, hvordan forskellige mutationstyper påvirker den genetiske opskrift på proteiner. Eleverne kan selv formulere, vælge og afprøve de forskellige mutationstyper. Alternativt kan læreren styre processen ved at introducere og opsamle på følgende mutationer:

- Punktmutation: Udskift K med H. Skriv den nye sætning. Drøft mutationens betydning. Nulstil sætningen.
- Frameshift-deletion: Fjern D, og omskriv sætningen, så den består af ord med tre bogstaver (dog ikke det sidste ord). Drøft mutationens betydning. Nulstil sætningen.
- Frameshift-insertion: Tilføj et E i "Per" og omskriv sætningen, så den igen består af ord opbygget af bogstavtripleter. Drøft mutationens betydning. Sætningen kan nulstilles igen, og der kan tilføjes et nyt bogstav i "sin", så eleverne oplever, at mutationens placering har betydning for, i hvilken grad proteinet påvirkes af mutationen.



Gode idéer

Elevernes egne sætninger

Eleverne kan selv fremstille sætninger og vælge mutationer. Hvis læreren vil fremhæve, at mutationer opstår tilfældigt, kan eleverne trække et tilfældigt bogstav, som enten skal erstatte, tilføjes eller slettes fra sætningen. Hvis der kun kan trækkes bogstaver, som indgår i den oprindelige sætning, vil der også være mulighed for 'stumme mutationer' – mutationer uden betydning.

Trin 4: Analogi til virus

Når forskere som Pia Ryt-Hansen kortlægger mutationer hos både mennesker, vilde dyr og produktionsdyr giver det meget værdifuld viden om, hvorfor en virus eksempelvis er meget smitsom, dødelig, modstandsdygtig over for vacciner eller kan smitte på tværs af artsbarrierer. Det er informationer, som kan være afgørende for en effektiv bekæmpelse af virus.

Eleverne kan afslutningsvis drøfte, hvordan deres arbejde med sætningen fungerer som analogi til en muterende virus. For eksempel kan de reflektere over:

- 1) Hvad elementerne i sætningsanalogien repræsenterer i virus' arvemateriale.
- 2) Hvordan mutationerne kan påvirke de dannede proteiners form og funktion.
- 3) Proteiners betydning for virus' egenskaber i forhold til eksempelvis effekten af vacciner eller udvikling af nye variationer, som kan smitte på tværs af artsbarrierer.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Papir, blyant og et sæt af fortrykte bogstaver pr. gruppe. Eleverne kan også selv fremstille bogstaverne.
- Eventuelt en pose med bogstaver, eleverne kan trække.

Find eventuelt inspiration til udvidelse af øvelsen og supplerende materiale her: <https://www.teacherspayteachers.com/Browse/Price-Range/Free/Search:mutations%20sentence/PreK-12-Subject-Area/Biology>.

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 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 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



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)