

Tema: Virus fra dyr – et livsvilkår for mennesker



Vacciner er våben mod virus – udvikling, funktion og etik

Inspirationskatalog 8. klassetrin



Indhold

| | |
|--|-----------|
| Introduktion | 3 |
| Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning | 4 |
| Inspiration til undervisning | 5 |
| Faglige temaer | 6 |
| Rammer | 7 |
| Evaluering | 7 |
| Forslag til undervisningen og til et forløb | 8 |
| Progression | 14 |

Introduktion

Vacciner og deres udvikling og funktion er omdrejningspunktet i dette inspirationskatalog til naturfagsundervisning i 8. klasse. Kataloget inddrager etiske og sundhedsfaglige vinkler og tager sit udgangspunkt i ny forskning i svineinfluenza.

Når naturvidenskabelige forskere frembringer ny viden om virus, er de med til at skabe grundlaget for at udvikle og forfine vacciner mod virusepidemier og -pandemier. Vacciner er afgørende for at sikre både menneskers og dyrs sundhed.

Det er ingen let opgave for forskerne, for virus ændrer sig konstant gennem mutationer og undviger af den grund nogle gange vaccinerne. Der foregår derfor et evigt kapløb mellem virus og forskernes udvikling af vacciner.

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.

Udviklingen af effektive influenzavacciner skal løbende tage højde for, hvilke influenzavarianter der spreder sig, og hvordan de muterer. Det kræver opmærksomhed på både mennesker og dyr, da nogle influenzavarianter kan smitte mellem arter.

Gennem sin forskning, der blandt andet indebærer sekventering af arvemateriale, bidrager Pia Ryt-Hansen til et opdateret overblik over svineinfluenzaens varianter. Det er nødvendig viden for vaccineudvikling og i sidste ende for at forebygge 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/naturvidenskabsstrategien.



Faktaboks

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

- Biologi: Krop og sundhed, Celler, mikrobiologi og bioteknologi, Evolution, Modellering i naturfag, Perspektivering i naturfag.
- Geografi: Demografi, Modellering i naturfag, Perspektivering i naturfag.
- Fysik/kemi: Produktion og teknologi, Perspektivering i naturfag.



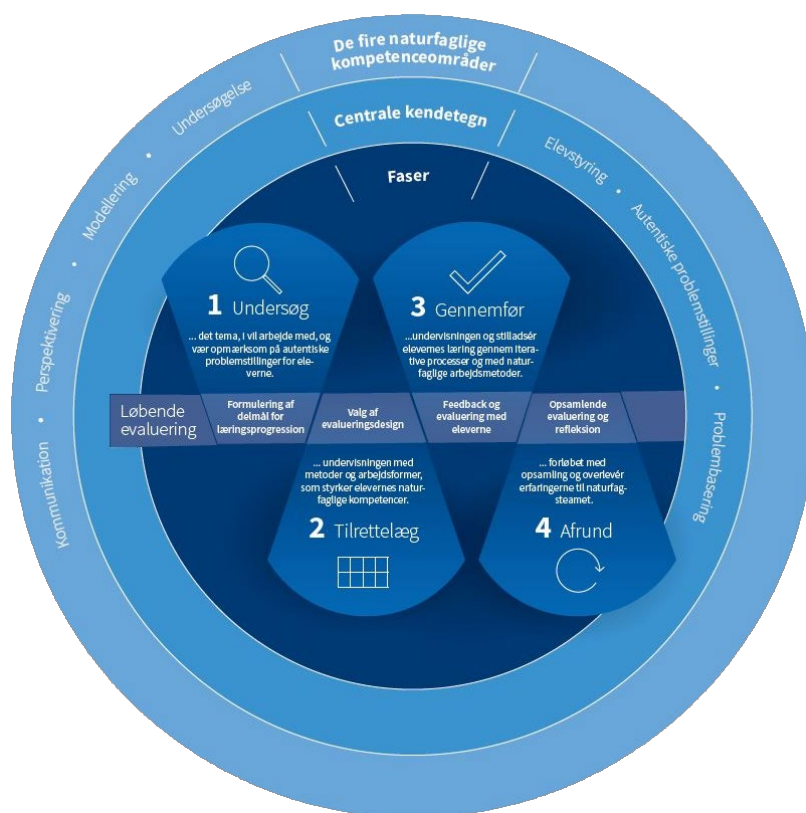
Læs mere på emu.dk/grundskole/.

Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til 8. 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

Hvorfor og hvordan kan vacciner påvirke smitte, smittespredning og flokimmunitet? Det er spørgsmål, som dette katalog tager sit udgangspunkt i. Kataloget omsætter Pia Ryt-Hansens forskningen i svineinfluenza til undervisning i 8. klasse.

Historisk set har virusepidemier udgjort alvorlige trusler mod menneskers liv og sundhed. Naturvidenskabelige landvindinger i form af ny viden og teknologi har i flere tilfælde sat os i stand til at overvinde truslerne. Det gælder eksempelvis kampen mod kopper, der nu betragtes som udryddet, og mod mæslinger, som er kraftigt reduceret. Et vigtigt våben i kampen mod epidemier har været udvikling, produktion og global anvendelse af vacciner.

Vacciner virker ved at skabe flokimmunitet, men flokimmunitet kan blive udfordret af vaccineskepsis, ulige fordeling samt etiske dilemmaer. Manglende flokimmunitet er blandt årsagerne til, at verden fortsat står over for udfordringer med epidemiske virussygdomme såsom influenza og Covid-19.

Sammenhængen mellem vacciner, flokimmunitet og virusepidemier er problemfeltet i dette katalog, der anvender Pia Ryt-Hansens forskning i svineinfluenza som eksempel og kilde til viden om dilemmaer, metoder m.m.



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 forskellige scenarier for smitte og smittespredning relateret til befolkningspyramider, befolkningstæthed, transportruter, sundhedssystemer, vacciner og immunitet.
- *Perspektiveringskompetence*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de arbejder med vacciners betydning på personligt, lokalt og globalt plan, samt når den historiske dimension af udvikling af vacciner inddrages.

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. Vacciner – funktion og udvikling

Vacciner fungerer ved at skabe hukommelse i vores immunforsvar, uden at vi bliver syge. Konkret sker det ved, at der sprøjtes svækket eller harmløs virus ind i kroppen. Det er ofte overfladeproteiner på de sygdomsfremkaldende organismer, som genkendes af immunsystemet. Siden de første vacciner kom til den vestlige verden i 1700-tallet, er udviklingen gået stærkt. De nyeste vacciner kan programmere kroppen til at vaccinere sig selv gennem genetiske koder. De får kroppens celler til at producere særlige virusoverfladeproteiner og aktiverer kroppens hukommelsesceller.



Faktaboks

Vaccinernes historie er lang og spændende, og der kan findes relevant baggrundsviden mange steder på både dansk og engelsk. For eksempel:

1. Et undervisningsforløb fra Alinea, Børns Vilkår m.fl. til udskolingen, som giver indsigt i vacciners betydning for folkesundhed: xn--forst-gra.dk/forloeb/jagten-paa-vacciner-udskoling/3629.
2. Artikel fra tidsskriftet *Nature* om vaccinernes historie: nature.com/articles/d42859-020-00006-7.

2. Vacciner og flokimmunitet – et stik for holdet

Formålet med vacciner er at svække smittekæden gennem flokimmunitet. Den kan opstå, når en stor andel af en population er immune over for en specifik virus. Det store antal af immune personer betyder, at smittekæden svækkes. Hvis tilstrækkeligt mange personer udvikler immunitet, kan sygdommen og epidemier kontrolleres, også selv om ikke hele befolkningen er immune.

3. Ulighed i behov og adgang til vacciner – nationalt og globalt

Adgangen til vacciner er ikke ligeligt fordelt i verden. Mens næsten alle børn for eksempel er vaccineret mod mæslinger i Danmark, døde 200.000 mennesker i resten af verden af mæslinger i 2019, særligt børn under fem år. Den skæve fordeling har også været synlig i forbindelse med Covid-19, hvor særligt fattigere dele af verden mangler vacciner. Befolkningstæthed, boligforhold, migration, befolkningssammensætning, generel sundhedstilstand og arbejdsforhold er faktorer, som alle kan påvirke behovet for vacciner. Læs mere om vacciner på Det Ethiske Råds hjemmeside: etiskraad.dk/etiske-temaer/covid-19/covid-19-og-vaccination.

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning med vacciner, udvikling, funktion og etik som omdrejningspunkt. Pia Ryt-Hansens forskning i forebyggelse af influenzasmitte og smittespredning mellem grise i danske svinestalde og mellem grise og mennesker kan give konkrete billeder på forskningens opgave. Derudover kan læreren gøre undervisningen autentisk ved at relatere til elevernes egne erfaringer med vacciner.

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 fokus på vaccineudvikling og -brug kan trække tråde til mange fag. Eksempelvis kan eleverne i historie arbejde med forudsætninger, forløb og følger af vaccineudvikling og -brug. I samfundsfag kan der arbejdes med udvikling og distribution af vacciner på globalt plan, herunder etiske problemstillinger. Hermed vil samarbejdet kunne perspektivere naturfagenes biologiske forklaring på, hvorfor og hvordan forskellige vacciner er udviklet og virker.

2. Modeller i arbejdet med virus og vacciner

Modeller kan repræsentere et fænomen eller et objekt, som vi ikke kan se, fordi det er for småt eller abstrakt, eller fordi vi ikke kan håndtere det direkte. Virus kan kun ses i et elektronmikroskop, immunforsvaret er abstrakt, og virus kan ikke inddrages som primærmateriale grundet smitterisiko. Modellering er desuden oplagt, når der arbejdes med, hvordan forskellige vaccinationsstrategier påvirker udviklingen af epidemier. Se et eksempel på en simpel matematisk modellering, der kan anvendes til at forudsige dødsfald under forskellige betingelser på [videnskab.dk: videnskab.dk/krop-sundhed/ny-corona-variant-derfor-er-oeget-smitsomhed-vaerre-end-oeget-doedelighed](http://videnskab.dk/krop-sundhed/ny-corona-variant-derfor-er-oeget-smitsomhed-vaerre-end-oeget-doedelighed).

3. Etiske problemstillinger

Vacciner som problemfelt rummer etiske problemstillinger som: Hvilke sygdomme skal der udvikles vacciner imod? Hvem skal vaccineres først? Skal det være frivilligt? Hvilken betydning har vaccinenationalisme? Forskellige landes muligheder og udfordringer med hensyn til opbevarings- og transportbehov af vacciner – navnlig med hensyn til kølekæde, køletransport og lagringskapacitet – er også oplagte emner til at kombinere etik og naturfaglig viden.

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 undervejs i elevernes arbejde kan lægges mærke til for at vurdere, om eleverne anvender modellerings- og perspektiveringskompetencerne. Elever med modelleringskompetence kan eksempelvis udarbejde simuleringer af smittespredning ud fra forskellige forudsætninger, mens elever med perspektiveringskompetence vil kunne vurdere vacciners betydning på personligt, lokalt og globalt plan.

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.



Gode idéer

Formuler arbejds spørgsmål til sidst

I en problembaseret naturfagsundervisning formulerer eleverne typisk arbejds spørgsmål. Det kan dog være en udfordring, hvis problemstillingen er kompleks. Læreren kan derfor vende processen på hovedet og lade eleverne gennemføre aktiviteten først for så derefter at forholde sig til, hvilke spørgsmål undersøgelsen eller modelleringen vil kunne give svar på. Baseret på denne proces formuleres herefter arbejds spørgsmål – for eksempel på denne måde:

- Eleverne skriver enkeltvis på post-it-sedler, hvad de mener, undersøgelsen/modelleringen har givet dem svar på, og deler efter tur deres svar.
- Eleverne drøfter de forskellige svar og bliver enige om de bedste svar, eller de udformer nye svar.
- Ud fra svarene formulerer eleverne arbejds spørgsmål til svarene.

Denne omvendte proces kan understøtte en formativ evaluering ved undervejs at give både læreren og eleverne indsigt i elevernes udbytte af undersøgelsen.

Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren rette elevernes opmærksomhed mod vacciner med udgangspunkt i elevernes egne personlige erfaringer. Det er oplagt at spørge til elevernes oplevelser under Covid-19.



Refleksionsspørgsmål

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

- Hvilke sygdomme er I vaccineret imod?
- Hvorfor tror I, at vi har et gratis børnevaccinationsprogram i Danmark?
- Hvad ville der ske, hvis der var mange, som fravalgte at blive vaccineret?
- Bør det være frivilligt eller et krav at blive vaccineret mod Covid-19?

Herefter kan undervisningen tage udgangspunkt i casen nedenfor, som giver en historisk vinkel på, hvordan naturvidenskabelig viden kan udvikles, og hvordan viden på sigt kan bidrage til øget sundhed på både det personlige og det samfundsmæssige plan. Casen kan suppleres med tegnefilmen "The Edward Jenner Story": [youtube.com/watch?v=jJwGNPRmyTI](https://www.youtube.com/watch?v=jJwGNPRmyTI).



Case



En lille dreng var forsøgskanin for kopper

Kopper var i 1700-tallet en frygtet sygdom, som dræbte op mod halvdelen af dem, som blev smittet. Derfor vakte det behørig opsigt, da den engelske læge Edward Jenner i 1796 udviklede en vaccine mod sygdommen.

Det hele begyndte med en dagligdagserfaring: Edward Jenner bemærkede, at malkepiger, der malkede køer med en bestemt slags væskende udslæt på yver og patter, selv fik udslæt på hænderne. Edward Jenner vurderede, at køernes

udslæt var en variant af kopper, og at malkepigerne, der blev udsat for ko-varianten, blev immune over for den farligere menneske-variant.

Men det skulle bevises, og til det formål udså Edward Jenner sig drengen James Phipps. Lægen skriver i sine notater:

”Jeg valgte en sund dreng, der var omkring otte år gammel, for at pøde ham med ko-kopper. Materien blev taget fra en malkepige (Sarah Nelmes). Materien blev den 14. maj 1796 podet på drengens arm ved hjælp af to overfladiske snit. [...]. På den syvende dag klagede han over, at han var utilpas. På den niende dag fortalte han, at han frøs, han havde ingen appetit og en let hovedpine. [...]. Næste dag var han helt rask. [...]. Den 1. juli blev han podet med kopper (materie fra patient). Det skete ved lette snit på begge arme. Materien blev omhyggeligt podet i sårene. Men sygdommen udviklede sig ikke. Flere måneder senere blev han igen podet med kopper, men han blev stadig ikke syg.”

Edward Jenners forsøg blev startskuddet for udviklingen af en effektiv vaccine mod kopper få år senere omkring år 1800.



Kilde med illustration til temaet Kopper: historielab.dk/til-undervisningen/kildebank/epidemier/kopper/.

Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb om vacciner, flokimmunitet og etik kan gennemføres på denne måde:

Opstartsfasen (1 lektion)

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgaver og arbejdsformer. Elevernes forforståelse af og egne erfaringer med vacciner aktiveres gennem klasserums-samtale, hvor læreren også kan inddrage Covid-19, Danmarks børnevaccinationsprogram m.m. De relevante dele af Pia Ryt-Hansens forskning introduceres løbende i såvel opstartsfasen som gennem hele forløbet.

Undersøgelserforslag 1: Et stik for holdet (2-3 lektioner)

Eleverne simulerer, hvordan virus kan sprede sig i en population med og uden flokimmunitet. Der er fokus på smittetal, tilfældigheder og egne scenarier.

Undersøgelserforslag 2: Vacciner – effekt og etik (1-2 lektioner)

Eleverne får en overskuelig introduktion til begrebet flokimmunitet relateret til vaccinationer med udgangspunkt i simpel simulering.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

Undersøgelserforslag 1: Et stik for holdet

Vaccinationer kan mindske sandsynligheden for smittespredning og epidemier, og i denne undersøgelse ser eleverne nærmere på årsagen.

Formål

Eleverne får gennem simuleringer indblik i, hvordan vacciner kan bidrage til flokimmunitet og stoppe spredningen af smitsomme sygdomme, hvis en stor nok andel af populationen er immune. Undersøgelsen giver også eleverne mulighed for at designe egne scenarier med udgangspunkt i eksisterende virus-sygdomme, ligesom de introduceres til fagbegreber som eksempelvis 'kontakttal'.

Fremgangsmåde

I undersøgelsen gennemspiller eleverne to epidemiscenarier: I det første introduceres en sygdom, ingen i befolkningen har immunitet over for. I det andet scenarie er 80 procent af befolkningen immune. Undersøgelsen er designet til 26 elever, men kan skaleres op eller ned efter behov.

Undersøgelsen kan gennemføres i disse trin:

Trin 1: Læreren introducerer en epidemicase

Læreren kan introducere eleverne til denne case: En smittet person kommer i kontakt med en række andre. Personen er smittet med en ukendt virussygdom, som ingen i Danmark før er blevet smittet med, og som ingen har immunitet over for. Sygdommen er ikke dødelig, men smittede bliver meget syge i to til tre uger. Sygdommen har et kontakttal på tre. En syg person smitter altså i gennemsnit tre raske personer, hvis der ikke gøres noget for at undgå smitte (gennem karantæne, hygiejne, afstand m.m.).

Trin 2: Eleverne smittes (første scenarie)

Eleverne kan nu fordeles på et afgrænset areal, for eksempel i klasseværelset. En elev er den smittede person og kontakter tilfældigt tre elever ved at give hver af dem fire røde kort. De tre elever repræsenterer de første smittede personer i populationen. Hver smittet person beholder et rødt kort og giver de resterende tre kort tilfældigt videre til tre andre elever. Simulationen kan køre to runder mere, hvor de hver gang uddeler tre røde kort. Eleverne vil opleve, at i løbet af runde 3 er hele populationen smittet.

Trin 3: Immunitet bremser spredningen (andet scenarie)

I trin 3 gentages trin 2 – men på ændrede betingelser: 80 procent af populationen er immun (som følge af vaccine eller tidligere eksponering). Ved 25 deltagere foruden den ene smittede trækker hver elev blindt blandt 20 blå kort (immune) og fem hvide kort (modtagelig for virussygdom). Kortene vises ikke for de andre deltagere.

Den smittede person kontakter igen tre tilfældige elever, som herefter viser deres kort. Hvis de holder et blå kort op, er de immune og kan ikke blive syge eller gøre andre syge. Hvis de holder et hvidt kort op, kan de blive syge og forsøge at overføre virus til andre. Simuleringen fortsætter indtil, at der er tre mislykkede forsøg på smitteoverførsel. Ved 80 procent immunitet sker dette ofte i første kontaktrunde. Simuleringen kan gentages flere gange, så eleverne oplever betydningen af tilfældigheder.

Trin 4: Nye scenarier

Eleverne kan arbejde med andre scenarier, som de selv udvikler, eller som læreren kan introducere – eksempelvis ved at ændre smittetallet, så det svarer til en anden smitsom virussygdom; ved at ændre på, hvor lang tid (og dermed hvor mange) man kan smitte; ved at gøre sygdommen dødelig; eller ved at introducere forskellige virkningsfulde tiltag såsom isolation af syge, udbredt test, smitteopsporing osv. Inspirationen til de forskellige scenarier kan findes i eksisterende sygdomme som Covid-19 eller mæslinger.

Trin 5: Opsamling på klassen

Til sidst kan læreren igangsætte en opsamlende klasserumssamtale med fokus på, at en smittekæde kan brydes med immunisering via vaccine (eller tidligere smitte) blandt en tilstrækkelig stor andel af populationen.



Find illustrationer af de forskellige scenarier, uddybende beskrivelse af simuleringen samt inspiration til, hvordan undersøgelsen kan suppleres med flere øvelser på den amerikanske hjemmeside til biologilærere: online.ucpress.edu/abt/article/82/5/323/110290/Taking-a-Shot-for-the-Team-Using-a-Simulation-to?searchresult=1.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 1 (ved 25 deltagere)

- 40 røde kort (smittede personer, som kan overføre smitte)
- 20 blå kort (immune personer, som ikke er modtagelig for smitte)
- 5 hvide kort (modtagelige personer, som kan smittes).

Undersøgelsesforslag 2: Vacciner – effekt og etik

Vacciner kan i dag forhindre mere end 20 livstruende sygdomme. Der er imidlertid forskel på menneskers behov for og adgang til vacciner såvel nationalt som globalt. Det afdækker eleverne i denne undersøgelse.

Formål

Eleverne får gennem simpel simulering indsigt i, hvordan en smitsom sygdom kan sprede sig i en population med og uden vaccination. Med afsæt i simuleringen belyser eleverne desuden etiske dilemmaer relateret til vaccineprogrammer på personligt, nationalt og globalt plan.

Fremgangsmåde

Undersøgelsen er opdelt i en praktisk del og en række refleksions spørgsmål. Læreren kan følge nedenstående trin til den praktiske del og desuden finde en grundig instruktion på [sciencebuddies.org](https://sciencebuddies.org/stem-activities/model-herd-immunity?from=Blog#instructions) (på engelsk): sciencebuddies.org/stem-activities/model-herd-immunity?from=Blog#instructions.



Trin 1: Opstilling af model

Eleverne kan anvende dominobrikker til at modellere spredning af en smitsom sygdom i en befolkning uden immunitet. En rød dominobrik (smittet person) og 27 gule dominobrikker (raske, modtagelige personer) opstilles i en trekant med den røde brik forrest i spidsen som i denne skabelon: sciencebuddies.org/Files/15563/8/domino-template2.pdf.



Trin 2: Simulering af spredning uden immunitet

Eleverne kan nu vælte den røde dominobrik mod de andre brikker og modellere, hvordan den smittede person spreder sygdommen til resten af befolkningen. I modellen repræsenterer hver faldne dominobrik en smittet. Eleverne kan nu undersøge, hvor mange mennesker der er og ikke er smittet.

Trin 3: Simulering af spredning med immunitet (A)

Eleverne kan derefter modellere, hvordan folk, der er blevet immune gennem vaccination, påvirker spredningen af en smitsom sygdom. Eleverne opsætter dominobrikker igen som vist i skabelonen. Denne gang skal eleverne erstatte en gul brik med en grøn, der repræsenterer en immun. Den grønne brik skal sættes fast med dobbelklæbende tape, så den ikke vælter, når den rammes af en anden brik. Den røde brik placeres igen på spidsen af domino-triangelen, og simuleringen af spredningen startes igen ved at vælte den røde brik. Eleverne kan nu undersøge, hvilken virkning den ene immune person har på antallet af smittede personer i befolkningen.

Trin 4: Simulering af spredning med immunitet (B)

Eleverne kan herefter køre simuleringen to gange med henholdsvis to og tre vaccinerede personer i befolkningen. Hvor mange mennesker bliver nu smittet? Og hvor mange forbliver raske? Eleverne kan drøfte, om der kan observeres en tendens med et stigende antal vaccinerede personer i befolkningen.

Dette trin kan udbygges med etiske dilemmaer gennem en supplerende aktivitet, hvor eleverne giver dominobrikkerne 'personligheder' og derefter argumenterer for, hvem der skal vaccineres (først), hvis der under en pandemi er begrænsede vaccinedoser. Personlighederne kan være sundhedspersonale, raske unge/ældre mennesker, diabetespatienter, statsministeren, en person fra et slumkvarter i Bangladesh, en person med hus, have og sommerhus eller en familie, som bor syv mennesker sammen i en lille lejlighed.

Trin 5: Simulering af flokimmunitet

Afslutningsvis kan eleverne undersøge, hvor mange personer der skal være vaccineret i deres befolkningsmodel, hvis der skal opnås en flokimmunitet på 80 procent for at stoppe smittespredningen. Eleverne kan beregne antallet af immune personer og anbringe det tilsvarende antal grønne dominobrikker tilfældigt på skabelonen som erstatning for de gule. Simuleringen kan nu køres igen ved at vælte den røde brik. Hvor mange mennesker blev nu smittet? Og hvor mange personer blev beskyttet af de vaccinerede personer?

Øvelsen kan eventuelt perspektiveres til Covid-19, hvor den anslåede tærskel for flokimmunitet er på mellem 75 og 89 procent.



Gode idéer

Afprøv en model for mere kompliceret spredning

Dominosimuleringen, som er beskrevet ovenfor, tager alene højde for sygdoms-spredning fra en smittet person. Undersøgelsen kan imidlertid udvides, så den modellerer spredningen af sygdommen i fire retninger.

Find et arbejdsark til denne udvidelse af undersøgelsen her: sciencebuddies.org/Files/15564/8/herd-immunity-template2.pdf, og læs mere her på sciencebuddies.org (på engelsk): sciencebuddies.org/stem-activities/model-herd-immunity?from=Blog#instructions.

Når den praktiske undersøgelse er gennemført, kan læreren ved hjælp af refleksions spørgsmål som nedenstående igangsætte og strukturere en debat om etiske problemstillinger relateret til adgang og anvendelse af vacciner:

- Har vacciner kun betydning for den enkelte, som får vaccinen?
- Kan alle tåle at blive vaccineret?
- Har alle lige adgang til vacciner? (Find data, som understøtter jeres svar).
- Hvem skal eller kan producere og betale for vacciner?
- Er det realistisk at vaccinere alle mennesker i Danmark/hele verden?
- Hvem skal vaccineres først?
- Er det nødvendigt at vaccinere alle for at undgå epidemier/pandemier?
- Hvordan påvirker monopoler og vaccinenationalisme resten af verden?
- Skal vi vaccinere ud fra et samfunds- eller et personperspektiv?



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Dominobrikker eller små aflange klodser (cirka 30 pr. gruppe) samt gule, røde og grønne mærkater til brikkerne/klodserne
- Dobbeltklæbende tape, papir og blyant
- Kopiark, arbejdsark og vejledninger (se links ovenfor til sciencebuddies.org).
- Eventuelt røde og grønne farveblyanter/tuscher.

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 8. 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/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.



60 inspirationskataloger

(10 temaer til seks klassetrin)



Podcasts