**Håndhygiejne og bakterier – Hjælp sundhedspersonalet**

|  |
| --- |
| **Et inspirationsforløb til biologi A (B og C) Lærervejledning** |

**OM FORLØBET**

**Fag og niveau:** Biologi A (B og C)

**Antal lektioner:** 2 hele + 2 halve moduler à 90 minutter (270 min.)

**Kernestof:**

* Cellebiologi: Opbygning af prokaryote celler
* Mikrobiologi: Vækst og vækstfaktorer, infektionsbiologi og resistens

**Udarbejdet af:** Ida Broe Lassen, Greve Gymnasium, [ggibl@greve-gym.dk](mailto:ggibl@greve-gym.dk)

**INTRODUKTION TIL FORLØBET**

Eleverne skal designe et håndhygiejne-eksperiment og bruge resultaterne til at lave en guide om håndhygiejne til sundhedspersonale på hospitaler.

Forløbet om håndhygiejne er en omskrivning af det klassiske fingeraftryk-forsøg, hvor eleverne undersøger effekten af håndvask på mængden af bakterier på deres fingeraftryk. For at gøre forsøget mere relevant, introduceres der problemstillinger om multiresistente bakterier og hvordan håndvask har reddet menneskeliv i en historisk kontekst.

Eleverne skal med forløbet få en forståelse af, hvordan man kan forhindre spredningen af bakterier, hvorfor det er vigtigt i sundhedsfaglige sammenhænge samt en forståelse af, hvordan man bruger naturvidenskabelige forsøg til at udarbejde retningslinjer til f.eks. sundhedspersonale.

**Om elevarbejdet**

Forløbet indledes med en præsentation af nedenstående narrativ og problem gennem videoer og grafer, der viser relevansen af den udfordring, som eleverne skal arbejde med. Eleverne præsenteres også for de kriterier, som deres løsningsforslag, dvs. deres produkt skal leve op til samt rammen for deres arbejde.

Ligeledes introduceres de kort til engineering designprocessen og de enkelte delprocesser (se første lektion i lektionsplanen). Dette eksempel viser, hvordan man kan lave engineering på få moduler. Forløbet kan justeres, alt efter hvor meget tid, der er til rådighed. Forløbet er struktureret efter de enkelte delprocesser, men man kan vælge at tage eleverne igennem delprocesserne i en anden rækkefølge og tilpasse materialet og lektionsplanen herefter.

**Elevopgaven**

**Narrativ og problem**

Multiresistente bakterier er et stigende problem, og de spredes på de danske hospitaler. En måde at bremse denne udvikling på er ved at sørge for, at bakterier ikke kan mødes og sprede resistensgener til hinanden. Dette opnås bl.a. gennem en god håndhygiejne hos sundhedspersonalet. Hvordan kan man vejlede sundhedspersonale til den bedst mulige håndhygiejne?

|  |
| --- |
| **Udfordring**  Design et håndhygiejne-eksperiment, hvorfra resultaterne kan bruges til at lave et informationsark tiltænkt sundhedspersonale som f.eks. sygeplejersker, læger eller sosu-assistenter. Arket skal være en konkret guide til, hvordan de opnår bedst mulig håndhygiejne med håndvask og håndsprit. |

**Rammer og kriterier**

* Informationsarket skal fylde én A4-side.
* Indholdet skal være forståeligt for uddannet sundhedspersonale og give konkrete anvisninger til, hvordan de skal vaske/spritte hænder.
* Anvisningerne skal være baseret på egen empiri opnået gennem eget tilrettelagt forsøg med bakterievækst på agarplader før og efter håndvask/håndsprit.

Resultaterne fra forsøget skal dokumenteres ved at sættes ind på arket, som belæg for anvisningernes rigtighed.

**Naturvidenskabelige undersøgelser**

Bakterievækst på agarplader ud fra fingeraftryk

**INDDRAGELSE AF Engineering-didaktikKEN**

Eleverne introduceres kort til engineering designprocessen og de enkelte delprocesser i første modul (se lektionsplanen). Eleverne får desuden udleveret et dokument med spørgsmål, som er inspireret af metodekortene til engineering designprocessen (se dokument) i første modul.

Der kan med fordel lægges en fælles opsamlingsrunde ind mellem “Få idéer” og “Konkretiser”. I denne runde præsenterer grupperne deres idéer for hinanden og for læreren, og man kan tage en fælles snak om variable og kontrolforsøg.

*Præsentere*

I dette forløb var der af tidshensyn ikke indlagt nogen præsentationsrunde, udover den formidling af deres løsning, som eleverne lavede i deres informationsark. Når eleverne laver deres informationsark, er det vigtigt at fremhæve, at der både skal indgå en tydelig guide, og at denne guide skal baseres på deres egne resultater. Der kan godt være andre vigtige ting omkring håndvask, men hvis eleverne ikke har testet det, så kan de ikke inkludere det i deres ark.

Eleverne skal også inkludere resultater fra deres undersøgelse i informationsarket. Det kan enten være billeder af pladerne eller et skema over antal kolonier, hvis de vælger at tælle dem.

Man kan med fordel overveje at lægge en mundtlig eller skriftlig præsentation ind, hvor eleverne får mulighed for at reflektere over både deres biologifaglige læring og deres læring i engineering-processen.

Præsentere kan fx være i form af en rapport, en power point eller en poster præsentation, hvor eleverne redegør for deres biologifaglige undersøgelser, resultater og valg af løsninger/råd, men lige så vigtigt også deres arbejde i engineering designprocessen. Fx fortælle om deres idegenereringsproces, hvilken ide de arbejdede videre med og hvorfor, lærerige fejl i processen, hvad de forbedrede, hvorfor og hvordan, gruppens arbejdsproces osv. Her kan metodekortene ”[Forbered jeres præsentation](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fengineerthefuture.dk%2Fmedia%2F1f0pno5t%2Fforbered-jeres-praesentation_praesentere.docx&wdOrigin=BROWSELINK)” og ”[Engineering-poster](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fengineerthefuture.dk%2Fmedia%2Fvo0jzlws%2Fengineeringposter_praesentere.docx&wdOrigin=BROWSELINK)” hjælpe eleverne med at dokumentere og præsentere deres arbejde og proces.

**APPARATUR OG MATERIALER TIL FORLØBET**

* Petriskåle med agar (mindst tre per gruppe per runde)
* Håndsprit, håndsæbe, håndvask og papirhåndklæder
* Tape og tusser
* Evt. varmeskab

Det er en fordel at lave forsøget i et lokale med mere end én håndvask.

**Lærerforberedelser OG GODE RÅD TIL UDFØRELSEN**

Petriskåle med agar skal enten støbes på gymnasiet eller indkøbes. Hvis man kører to runder, skal der være seks petriskåle per gruppe.

Hvis der er én dag mellem modulerne, anbefales det at sætte agarpladerne i varmeskab. Hvis der er mange dage mellem, anbefales det at lade dem stå ved stuetemperatur. Det er vigtigt, at de ikke tørrer ud, så tape dem godt til i siderne.

Vær OBS på:

* Eleverne må ikke trykke for hårdt på agaren, da den så revner.
* Variabelkontrol! Hvor mange variable tester eleverne på én gang?
* Kontrolplade/startplade. Sørger de for at have noget at sammenligne med?
* Laboratoriehygiejne: Håndtering af sterile agarplader, håndhygiejne under forsøget og afskaffelse og håndtering af pladerne ved forsøgets afslutning.

**INFORMATIONSARK SOM PROTOTYPE I ENGINEERINGUNDERVISNING**

Protyper i engineering forstås og er ofte fysiske konstruktioner, som eleverne tydeligt kan arbejde med, afprøve og forbedre. Det er meget motiverende for eleverne at få lov til arbejde praktisk og bruge deres hænder. Det er dog ikke alle problemstillinger eller fag, hvor fysiske prototyper passer lige godt, ofte kan teoretiske prototyper i stedet være det rigtige. Det må man om lærer vurdere i forhold til det konkrete forløb, emne og mål for undervisningen. Der kan også være masser af motivation og engineeringbaseret problemløsning i teoretiske prototyper, når forløbet tilrettelægges godt.

I dette forløb er prototypen et informationsark om god håndhygiejne baseret på videnskabelige forsøg. Denne prototype fungerer godt i engineeringbaseret problemløsning inden for biologi, fordi det bygger på biologisk viden, er let at teste og videreudvikle samt fokuserer på løsning af et reelt biologisk problem gennem formidling og adfærdsændring:

*1. Problemforståelse og behovsafdækning*

Håndhygiejne er dokumenteret som en af de mest effektive metoder til at begrænse smittespredning, hvilket gør det til et relevant og velafgrænset problem at arbejde med.

*2. Videnskabelig forankring*

Informationsarket baseres på videnskabelige forsøg med bakterievækst før og efter håndvask, hvilket sikrer, at løsningen hviler på data og biologisk viden. Det viser en klar kobling mellem teori (biologi) og praksis (ingeniørdesign).

*3. Formidlingsaspekt og mulighed for test og iteration*

I engineeringprocessen er det vigtigt, at løsningen kan formidles effektivt til målgruppen – her sundhedspersonale. Et informationsark er en enkel, visuel og letforståelig prototype, som desuden nemt kan testes – fx kan man undersøge, om det ændrer adfærd, øger viden eller forbedrer håndhygiejne - og forbedres i flere iterationer, som engineeringmodellen lægger op til.

**LektionsplaN**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modul** | **Engineering designprocessen** | **Aktiviteter** | **Lærernoter** | **Materialer** |
| **1** | Et billede, der indeholder tekst, cirkel, Font/skrifttype, logo  Automatisk genereret beskrivelseEt billede, der indeholder tekst, logo, skærmbillede, Font/skrifttype  Automatisk genereret beskrivelse | Lærer præsenterer narrativ (se links).  Elever går i gang med engineering designprocessen (se elevark).  Fælles opsamling på idéer, inden der konkretiseres og udføres.  Elever sætter deres forsøg i gang. | Der vil formentlig være nogle grupper, der er hurtigt færdige. De kan gå i gang med at designe deres informationsark i forhold til at vælge layout og grafik mm. | Elevark  Agarplader (3 per gruppe)  Tape, tusser  Håndvaske, håndsæbe, håndsprit |
| **2** | Et billede, der indeholder cirkel, skærmbillede, logo, Font/skrifttype  Automatisk genereret beskrivelseEt billede, der indeholder cirkel, tekst, skærmbillede, logo  Automatisk genereret beskrivelse | Eleverne tjekker resultater og indsamler data.  De laver prototyper (dvs. første version af informationsark) som afleveres og gennemgås af læreren inden næste modul | Afleveringen af prototypen kan måske nås i selve modulet, men juster fristen efter behov. |  |
| **3** (½ modul) | Et billede, der indeholder cirkel, skærmbillede, Grafik, logo  Automatisk genereret beskrivelse | Læreren giver feedback på elevernes prototyper.  Eleverne sætter nye forsøg i gang. | Forbedring kan udføres i to versioner:   1. Informationsark gives til en anden gruppe som prøver at følge det og lave “før” og “efter” agarplader, som står til næste modul 2. Læreren giver feedback på informationsark, og grupperne retter forsøget til efter denne feedback. Her kan grupperne bidrage med kritik af eget forsøg.   Resten af modulet kan bruges til at undervise i resistens og antibiotika, evt. efterfulgt af et resistensforsøg. | Agarplader (3 per gruppe)  Tape, tusser  Håndvaske, håndsæbe, håndsprit |
| **4** (½ modul) | Et billede, der indeholder cirkel, skærmbillede, Grafik, logo  Automatisk genereret beskrivelse | Eleverne tjekker deres resultater, retter deres informationsark til og afleverer dem. | Man kan bruge et halvt modul og lade eleverne lave informationsark færdig hjemme. Alternativt bruge hele modulet, så eleverne også afleverer deres ark.  Der kan undervises videre om resistens og antibiotika, hvis der er tid til overs. |  |

**RELEVANTE LINKS/Artikler/Film**

Til præsentationen af udfordringen og som en del af narrativet kan man bruge:

* Opdagelse af vigtigheden af håndvask: Semmelweis og barselsfeber: <https://videnskab.dk/kultur-samfund/da-haandvask-blev-en-videnskab/> (kan nøjes med grafen). Flere grafer kan findes i ”Biologi i udvikling” 2. udgave s. 34-35.
* Problemer med spredning af multiresistente bakterier på hospitaler: <https://www.ssi.dk/aktuelt/nyheder/2024/multiresistente-bakterier-spredes-fortsat-paa-danske-hospitaler>
* Video, der illustrerer spredning på hospital: ”Den usynlige udfordring - en film om håndhygiejne” <https://www.youtube.com/watch?v=ZWFv0AvP51M> (2 min.)

**elevmaterialeR**

Engineeringforløb håndhygiejne elevark