

Lærervejledning

Bakterier og antibiotikaresistens

Læringskomponenter	
Teori – grundteori om emnet	X
Forsøg – laboratorieeksperimenter	X

Beskrivelse af undervisningsmateriale

Dette undervisningsprojekt omhandler bakterier med fokus på antibiotika og udvikling af antibiotikaresistens. Formålet med undervisningsmaterialet er at give folkeskoleelever en god forståelse for antibiotika, og hvorfor brugen af dem kan have katastrofale konsekvenser for fremtiden.

Til undervisningsmaterialet er der tilknyttet en række forsøg, hvor eleverne gror flotte bakterier fra deres omgivelser på agarplader, for bl.a. at påvise hvorfor det er vigtigt at vaske hænder.

Anvendelse

Vi anbefaler at arbejde med dette undervisningsmateriale ved først at læse og forstå teoriafsnittene og derefter udføre et eller flere af de forskellige forsøg i klassen.

- **Teori:** Teorien i dette undervisningsmateriale udgøres af fem afsnit. Læreren kan vurdere, hvor mange teoriafsnit der er passende til klassen.
- **Forsøg:** Undervisningsmaterialet indeholder fem forsøg, hvor læreren kan vælge at gennemføre et eller flere sammen med eleverne. Alle forsøgene går ud på at dyrke bakterier på agarplader og kræver derfor adgang til et laboratorium samt en række nødvendige remedier. I tre af forsøgene undersøges bakterier fra omgivelserne, henholdsvis fra luften, fra genstande i omgivelserne og fra hænderne. I de sidste to forsøg undersøges *E. coli*-bakterier, hvor der påvises antibiotika samt den inhibitoriske virkning af naturstoffer fra hvidløg.

Niveau

Undervisningsmaterialet er ment til udskolings elever fra 7.-9. klasse.

Overordnet indholdsbeskrivelse af de enkelte dele:

Teori:

- **Bakterier:** her beskrives hvor bakterier findes, forskellen på gavnlige og skadelige bakterier, samt hvordan en bakterie er opbygget og formerer sig.
- **Antibiotika:** her beskrives hvad antibiotika er, hvor det stammer fra, hvordan det virker på bakterier, samt forskellen på bakteriedræbende og bakteriehæmmende antibiotika og smal- og bredspektret behandling.
- **Antibiotikaresistens:** her beskrives hvad antibiotikaresistens er, hvordan bakterier kan udvikle resistens gennem mutationer og genoverførsel, samt hvordan brug af antibiotika kan fremme resistensudvikling.
- **Udvikling af antibiotika:** her beskrives hvordan nye antibiotika opdages i naturen, hvordan de testes for effekt og sikkerhed, samt hvordan antibiotika kan fremstilles biologisk, kemisk og semi-kemisk ved hjælp af bioteknologi.
- **Fremtidsudsigter:** her beskrives udfordringerne ved stigende antibiotikaresistens, hvorfor udvikling af nye antibiotika er vanskelig, samt hvilke alternative strategier og bioteknologiske løsninger der kan anvendes i fremtiden.

Forsøg:

- **Bakterier i luften:** Bakterier fra luften påvises ved at lade en agarplade stå uden låg. Svampe kan også forekomme på pladen. Forsøget illustrerer, hvorfor det er vigtigt at arbejde sterilt i laboratoriet.
- **Bakterier i omgivelserne:** Bakterier fra forskellige overflader påvises ved, at eleverne stryger overflader med en vatpind og overfører prøven til en agarplade.
- **Vask dine hænder:** Bakterier fra hænderne undersøges på en agarplade. Her kan eleverne påvise, hvordan bakterier fjernes fra hænderne ved vask med vand, sæbe eller sprit.
- **Agardiffusionstest:** Antibiotikaresistens påvises ved at undersøge vækst af *E. coli* på agarplader med forskellige antibiotika. Forsøget kræver bestilling af *E. coli*-bakterier.
- **Hæmning af bakteriel vækst med hvidløg:** Den antibakterielle effekt af naturstoffer undersøges ved at dyrke *E. coli* på en agarplade sammen med hvidløg og et selvvalgt stof. Før forsøget anbefales det at læse teoriafsnittet "*Naturens kamp mod bakterierne*". Forsøget kræver bestilling af *E. coli*-bakterier.