

Lærervejledning: De gode, de onde og de hjælpsomme bakterier

Beskrivelse af undervisningsmaterialet

Dette undervisningsmateriale er beregnet til primært 7.-9. klassetrin. Materialet består af tre afsnit om hhv. de gode bakterier i mikrobiomet, de onde bakterier i mikrobiomet og de hjælpsomme bakterier, som er til gavn i industrien. Gennem øvelserne skal eleverne bl.a. udvikle deres færdigheder indenfor undersøgelses-, modellerings- og perspektiveringskompetencen. Øvelserne og videoer løfter det faglige niveau samtidig med, at de gør teorien mere relaterbar.

Undervisningsmaterialet består af følgende:

- **Afsnit 1: De gode bakterier**

Teori om bakterier og mikrobiomet samt mikrobiomets vigtige funktioner i kroppen gennemgås. Mikrobiomets samarbejde med både immunsystemet og hjernen gennemgås, og kostens betydning for mikrobiomets tilstand pointeres. Teorien støttes af øvelser hvor eleverne bl.a. skal analysere videoer musemodeller, undersøge deres eget mikrobiom, lave en sund "grød" som styrker mikrobiomet, samt analysere forskellige folks mikrobiomer med tilhørende kostanalyser. Hertil hører videoen Introduktion til mikrobiomet, hvor eleverne guides gennem mikrobiomet ved illustrationer og interview med en forsker.

- **Afsnit 2: De onde bakterier**

Balancen mellem de gode og de onde bakterier i mikrobiomet beskrives med særligt fokus på, hvordan ubalance kan opstå og forstyrre freden i kroppen. Ny forskning indenfor fæcestransplantation beskrives, som en lovende strategi for at bekæmpe bakterielle infektioner. Til teorien hører bl.a. en fangeleg mellem de gode og de onde bakterier til, som modellerer den konstante magtkamp imellem dem. Afsnittet suppleres af videoen Mikrobiomet og sygdomme, der beskriver, hvordan mikrobiomet kan have så stor indflydelse på resten af kroppen, herunder sygdomme som overvægt, diabetes, depression og autisme.

- **Afsnit 3: De hjælpsomme bakterier**

En bioteknologisk vinkel på bakteriers mangeartede egenskaber gennemgås i det sidste afsnit. Der er især fokus på de særlige enzymer, som bakterier i ekstreme miljøer kan producere med henblik på at udnytte dem i industrien via cellefabrikker. Afsnittet understøttes af en øvelse, hvor forskellige bakterier med særlige enzymer skal perspektiveres til situationer, hvor de kan gøre gavn.

Læringskomponenter	
Teori – De gode bakterier	X
Teori – De onde bakterier	X
Teori – De hjælpsomme bakterier	X
Aktivitet – Fysiske øvelser	X
Aktivitet – Undersøgelsesøvelser	X
Aktivitet – Laboratorieøvelser	X
Aktivitet – Modelleringsøvelser	X
Aktivitet – Perspektiveringsøvelser	X
Video – Introduktion til mikrobiomet	X
Video – Mikrobiomet og sygdomme	X

Anvendelse

De 3 afsnit i dette undervisningsmateriale kan benyttes uafhængigt af hinanden – dog anbefales det først at læse afsnit 1 for at opnå en dybere forståelse for afsnit 2 og 3.

Materialet kan anvendes på mange forskellige måder. Det anbefales at lade eleverne læse et helt eller dele af et afsnit igennem, og derefter gennemgå de tilhørende øvelser og videoer, da de gør teorien mere håndgribelig.

Niveau

Undervisningsmaterialet er beregnet til udskolingselever fra 7.-9. klassetrin. Dog har afsnit 3 et højere niveau, da cellefabrikker og vækstkrav beskrives, og derfor anbefales det til 8. klasser, 9. klasser og dygtige 7. klasser.

Dækket færdigheds- og vidensområder jf. Biologi Fælles Mål 2019

Undersøgelse	Afsnit
Eleven har viden om undersøgelsesmetoders anvendelsesmuligheder og begrænsninger.	<i>De gode bakterier</i> : Museforsøgsanalyse (øvelse)
Eleven kan indsamle og vurdere data fra egne og andres undersøgelser i naturfag.	<i>De gode bakterier</i> : Museforsøgsanalyse (øvelse), mikrobiomundersøgelse (øvelse), NIOMI: Lær din tarm at kende (øvelse)
Eleven har viden om indsamling og validering af data.	<i>De gode bakterier</i> : Museforsøgsanalyse (øvelse)
Eleven kan konkludere og generalisere på baggrund af eget og andres praktiske og undersøgende arbejde.	<i>De gode bakterier</i> : Museforsøgsanalyse (øvelse), mikrobiomundersøgelse (øvelse), NIOMI: Lær din tarm at kende (øvelse)
Eleven kan undersøge og forklare organismers tilpasning til levesteder.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Eleven har viden om miljøfaktorer i forskellige biotoper.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Eleven kan undersøge fødens sammensætning og energiindhold, herunder med digitale databaser.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> : Grøn grød (øvelse)
Eleven har viden om kroppens næringsbehov og energiomsætning.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori), Grøn grød (øvelse), NIOMI: Lær din tarm at kende (øvelse), Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Eleven har viden om faktorer med betydning for kropsfunktioner, sundhed og kondition.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori), <i>De onde bakterier</i> (teori), NIOMI: Lær din tarm at kende (øvelse), Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Eleven kan undersøge celler og mikroorganismer.	<i>De gode bakterier</i> : Mikrobiomundersøgelse (øvelse)
Eleven har viden om celler og mikroorganismers opbygning.	<i>De gode bakterier</i> (teori)
Eleven har viden om celler og mikroorganismers vækst og vækstbetingelser.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Eleven har viden om mikroorganismers betydning i forhold til mennesker og økosystemer.	<i>De gode bakterier</i> , <i>De onde bakterier</i> , <i>De hjælpsomme bakterier</i> , Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Modellering	
Eleven kan anvende modeller til forklaring af fænomener og problemstillinger i naturfag.	<i>De gode bakterier</i> : Museforsøgsanalyse (øvelse) <i>De onde bakterier</i> : De tre lag (øvelse), bakteriefangeleg (øvelse)
Eleven har viden om modellering i naturfag.	<i>De gode bakterier</i> : Museforsøgsanalyse (øvelse) <i>De onde bakterier</i> : De tre lag (øvelse), bakteriefangeleg (øvelse)
Eleven kan vurdere modellers anvendelighed og begrænsninger.	<i>De gode bakterier</i> : Museforsøgsanalyse (øvelse)
Eleven kan med modeller forklare kroppens forsvarsmekanismer.	<i>De onde bakterier</i> (teori): De tre lag (øvelse), Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Eleven har viden om faktorer, der påvirker menneskets forsvarsmekanismer.	<i>De onde bakterier</i> (teori), NIOMI: Lær din tarm at kende (øvelse), Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Perspektivering	
Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder.	<i>De gode bakterier</i> (teori), <i>De onde bakterier</i> (teori), Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Eleven har viden om sammenhænge mellem sundhed, livsstil og levevilkår.	<i>De gode bakterier</i> (teori), <i>De onde bakterier</i> (teori), NIOMI: Lær din tarm at kende (øvelse), Introduktion til

	mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Eleven har viden om den biologiske baggrund for forebyggelses- og helbredelsesmetoder.	<i>De onde bakterier</i> (teori), Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)
Eleven kan beskrive erhvervmæssig anvendelse af bioteknologi.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Eleven har viden om anvendelse af bioteknologier i erhverv.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Eleven har viden om biologiske processer knyttet til bioteknologi.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Eleven kan forklare mulige fordele og risici ved anvendelse af bioteknologi.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Eleven har viden om principper for bæredygtig produktion.	<i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori)
Kommunikation	
Eleven har viden om ord og begreber i naturfag.	<i>De gode bakterier</i> (teori), <i>De onde bakterier</i> (teori), <i>De hjælpsomme bakterier</i> (teori), Introduktion til mikrobiomet (video), Mikrobiomet og sygdomme (video)

Kontakt til feedback

Vi er glade for at du vil bruge vores undervisningsmateriale. Hvis du opdager fejl eller plads til forbedring i vores materiale, må du meget gerne hjælpe os med at gøre det bedre for dig og dine kolleger i fremtiden! Kontakt os på: biotech@bio.dtu.dk

Kreditering

Undervisningsmaterialets teori og figurer er udviklet af Frederikke Alexandra Jeppesen, kandidatstuderende ved DTU. Videoer er udviklet af Josefine Mølgaard Hededal, bachelorstuderende ved KU. Øvelserne er udviklet af både Frederikke Alexandra Jeppesen og Josefine Mølgaard Hededal. Forsker ved DTU, Martin Steen Mortensen, og læge på Sjællands Universitetshospital, Trine Nielsen, har bidraget med faglighed og indhold til videoer. Desuden har Ali Kazemi, CEO af Metaceutic, bidraget til udvikling af øvelsen: NIOMI: Lær din tarm at kende.