

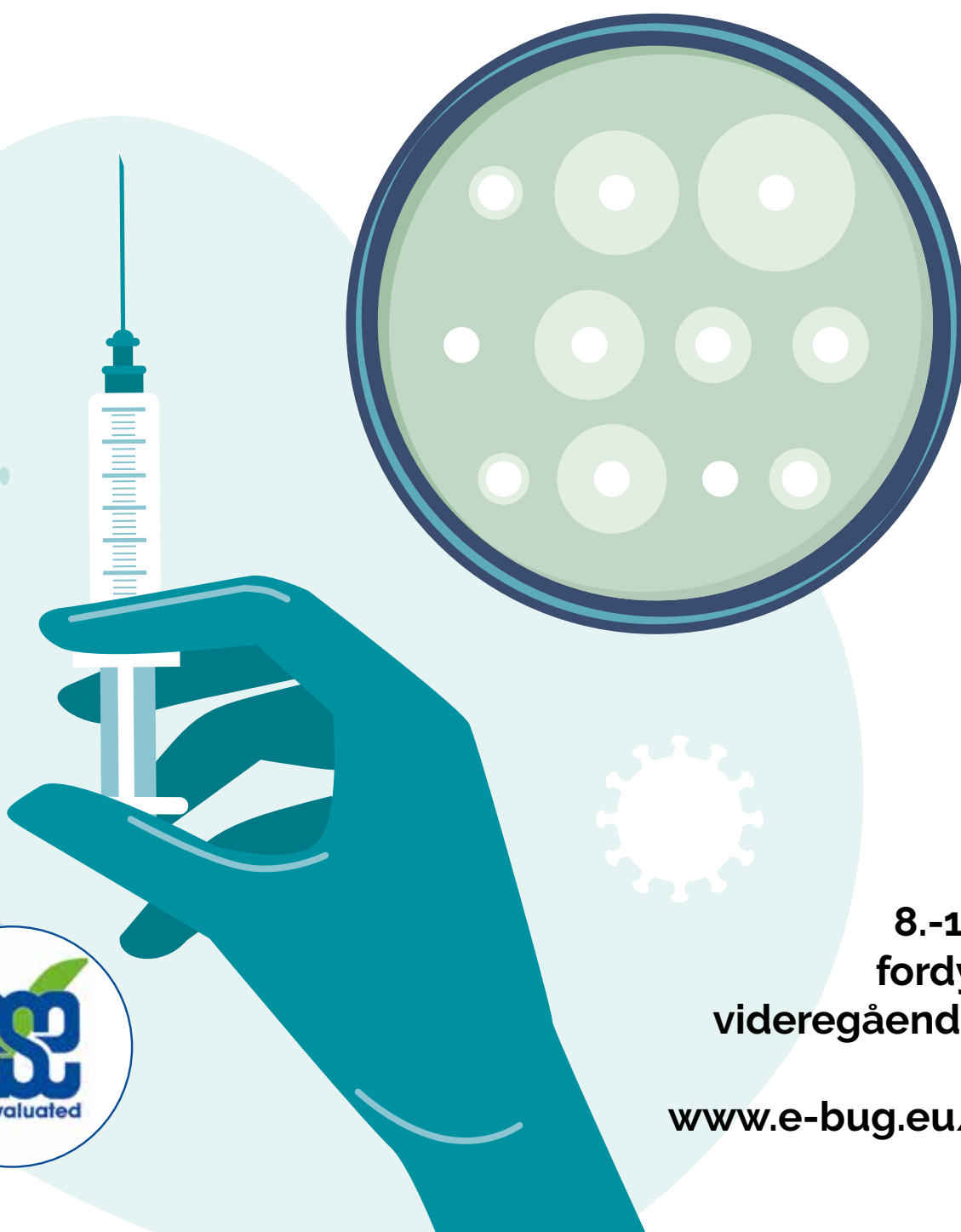
e-Bug: Et internasjonalt under- visningsopplegg om mikrober og infeksjoner

Undervisningsplaner, arbeidsark
og aktiviteter



e-Bug

operated by UK Health
Security Agency



**8.-10. trinn
fordypning,
videregående skole**

www.e-bug.eu/no-no

Velkommen til e-Bug

e-Bug er utviklet for å levendegjøre alt som har å gjøre med mikrober og antibiotika for barn i skolemiljøet. Det er et pensumtillegg som oppfyller utdanningsstandardene som det norske utdanningsdirektoratet har satt for barnehager, barneskoler og ungdomsskoler. Innholdet er tilpasset LK 20 og egner seg også i grunnskolen for voksne og i «introduksjonsprogrammet for flyktninger»

Denne ressursen er utviklet av det britiske folkehelseinstituttet i samarbeid med 17 partnerland i EU for å fremme en interesse for naturfag og sørge for bedre kunnskap og forståelse om mikrober, smittevern og

forsiktig bruk av antibiotika blant unge, slik at de kan ta gode valg om egen helse. Undervisningsplaner kan brukes i rekkefølge eller som individuelle aktiviteter tilpasset et format på 45 minutter lange timer. Disse ressursene kan brukes fritt av utdanningspersonell og kan kopieres opp for bruk i klasserommet, men kan ikke selges.

Mer enn 27 land deltar i e-Bug-prosjektet, og ressursen er evaluert med mer enn 3000 barn i England, Frankrike og Tsjekkia. e-Bug-pakken er knyttet til et nettsted der alle ressurser, videoer, bilder og ekstraaktiviteter i pakken kan lastes ned (www.e-bug.eu).

Hvert avsnitt i pakken inneholder detaljerte undervisningsplaner, elevark og støtteark. Noen finnes i PowerPoint-format for bruk på tusjtafle:

- **Kreative spørrebaserte aktiviteter for å fremme aktiv læring**
- **Uthevede kompetansemål som gir elevene en dypere forståelse av hvilken betydning mikrober har, og hvordan de spres, behandles og forebygges**
- **Aktiviteter som oppfordrer elever til å ta mer ansvar for egen helse**
- **Aktiviteter som framhever hvor viktig det er å bruke antibiotika på en ansvarlig måte**

Vi vil gjerne takke alle som har deltatt i utviklingen av denne ressursen som vil bidra til at voksne i neste generasjon bruker antibiotika på en klokere måte. Vi ville særlig takke lærerne og elevene i Storbritannia og Europa som har deltatt i fokusgrupper og evalueringsprosessen, og bidratt til at dette materialet både er morsomt, interessant og effektivt. Vi håper du vil like å bruke e-Bug, og at det blir en fin ressurs for klasserommet. Hvis du vil holde deg oppdatert om våre nyeste ressurser, forskning eller utvikling, kan du registrere deg og motta vårt nyhetsbrev hver tredje måned på: www.e-bug.eu/uk-newsletter

Som utdanningspersonell er tilbakemeldinger fra deg uvurderlige. Kommentarene dine vil bidra til at e-Bug-ressursen stadig er i utvikling. Send kommentarer, spørsmål og forslag til:

Antibiotikasenteret for primærmedisin,
Postboks 1130 Blindern, 0318 Oslo

Eller kontakt oss på post@antibiotika.no

e-Bug-teamet

Et internasjonalt undervisningsopplegg som dekker mikrober og infeksjoner

e-Bug er tilgjengelig i følgende språk:

Baskerland – Baskisk – Spansk

Belgia – Fransk

Bulgaria – Bulgarsk

Danmark* – Dansk

England* – Engelsk

Frankrike* – Fransk

Hellas* – Gresk

Irland – Irsk, Gælisk

Italia* – Italiensk

Kosovo – Albansk

Kypros – Kypriotisk

Latvia – Latvisk

Litauen – Litauisk

Nederland – Nederlandsk

Norge – Norsk

Polen* – Polsk

Portugal* – Portugisisk

Romania – Rumensk

Saudi Arabia – Arabisk

Skottland – Skotsk, Gælisk

Spania* – Spansk

Tsjekkia* – Tsjekkisk

Tyrkia – Tyrkisk

Tyskland* – Tysk

Ukrainia – Ukrainsk

Ungarn – Ungarsk

Wales – Engelsk, Walisisk

**Opprinnelige partnerland*

Besøk www.e-bug.eu for å se partnerprofilene og oversatte versjoner av disse ressursene.

e-Bug driftes av UK Health Security Agency og av Antibiotikasenteret for primærmedisin i Norge



e-Bug læringsreise

5.-7. trinn

Barnehage
og 1.-2.
trinn

e-Bugs læringsreise starter...

Barna får en innføring i mikrober og gode vaner for håndvask-, luftveis- og tannhygiene.

Spredning av infeksjoner

Tannhelse

Elevene lærer om plakk og hva sukker gjør med tennene.

Fantastiske mikrober

Elevene videreutvikler kunnskapen om hånd- og luftveishygiene og utforsker de ulike formene for farlige og nyttige mikrober.

1.-4. trinn

Mikroorganismer



e-Bug

Oppdagelser

Elevene får en innføring i vaksiner, antibiotika og overføringen av mikrober fra og til mat og dyr.

Kunnskapsrik

Elevene styrker sin kunnskap om antibiotikaresistens, hvordan man formidler viktig vitenskapelig informasjon til samfunnet og styrke rutine for egenpleie.

Infeksjonskontroll

Elevene bruker sine problemløsningsferdigheter på utbrudd og får en innføring i flokkimmunitet og infeksjonssykdommer.

Seksuell helse

Elevene lærer hvor lett infeksjoner sprer seg via seksuell kontakt og hvordan de kan beskytte seg selv.

Forebygging av infeksjoner

8. - 10. trinn

8. - 10. trinn
fordypning
Videregående
skole

Behandling av infeksjoner

Innhold

Fordypning 8.-10. trinn, videregående skole

Mikrober

Time 1 – Innføring i mikrober

Elevne får et innblikk i den spennende verden av mikrober. I denne timen vil de lære om bakterier, virus, sopp og deres ulike former. I tillegg til det faktum at mikrobene finnes overalt.

Side 22

Mikrober

Time 2 – Nyttige mikrober

Historien om insulin hjelper elevne med å lære hvordan mikrober kan være nyttige.

Side 34

Mikrober

Time 3 – Skadelige mikrober

Grundige studier av forskjellige sykdommer viser elevne hvordan og hvor skadelige mikrober forårsaker sykdom. Elevne tester sine kunnskaper om sykdomsfremkallende mikrober ved å forske på ulike sykdommer. På denne måten kan de lære hvordan sykdommene kan påvirke samfunnet.

Side 42

Infeksjonsforebygging og kontroll

Time 4 – Hånd- og luftveishygiene

Gjennom et klasseromseksperiment lærer elevne hvor lett mikrober kan spres fra en person til en annen ved berøring, og hvorfor det er viktig å vaske hendene ordentlig. Elevne skal også lære hvordan mikrober kan spre seg via dråper (hoste, nyse).

Side 64

Infeksjonsforebygging og kontroll

Time 5 – SafeConsume, Mathygiene og sikkerhet

En serie med undervisningsplaner om mathygiene. Er utviklet som en del av SafeConsume prosjektet (www.safeconsume.eu): Dette er et europeisk samarbeid hvor målet er å redusere helsebelastning fra matbårne sykdommer.

Side 78

Infeksjons-forebygging og kontroll

Time 6 – Seksuelt overførbare infeksjoner (SOI)

En klasseromsbasert aktivitet som viser hvor lett kjønnsykdommer (SOI) kan bli overført. Ved å bruke klamydia som eksempel vil timen hjelpe elevene med å forstå hvor utsatt man er for en SOI og hvor alvorlige konsekvenser det kan få.

Side 80

Infeksjons-forebygging og kontroll

Time 7 – Vaksinasjoner

Denne timen inneholder en detaljert presentasjon og animasjoner som viser hvordan kroppen daglig bekjemper skadelige mikrober. Elevene vil delta i en inngående diskusjon om vaksinasjoner, der også vanlige misoppfatninger om vaksine vil være viktig å ta opp.

Side 98

Behandling av infeksjoner

Time 8 – Antibiotikabruk og antibiotikaresistens

Innledende time om antibiotika og bruken av antibiotika. Timen gir elevene en innføring i den voksende globale helsetrusselen, antibiotikaresistens, ved hjelp av et eksperiment med agarplate (petriskål).

Side 118

Fordypning – 8.-10. trinn, VGS

Relevans i læreplanen

Mikrober

Time 1 – Innføring i mikrober

Folkehelse og livsmestring:

Drøfte og samtale om hvilke mikrober som er nyttige for oss

Naturfag:

Vitenskapelig metode, Analyse og evaluering,

Eksperimentelle ferdigheter og strategier

Biologi:

Celler, Utvikling av medisiner, Helse og sykdom

Mat og helse:

Helse og forebygging

Kunst og håndverk:

Grafisk kommunikasjon

Grunnleggende ferdigheter:

Lesing og skriving

Mikrober

Time 3 – Skadelige mikrober

Folkehelse og livsmestring:

Drøfte og samtale om hvilke mikrober som er skadelige for oss

Naturfag:

Vitenskapelig metode, Vitenskapelige holdninger, Eksperimentelle ferdigheter og undersøkelser

Biologi:

Smittsomme sykdommer, Oppbygning og funksjon til levende organismer, Celler og organisasjon, Ernæring og fordøyelse

Mat og helse:

Helse og forebygging

Kunst og håndverk:

Grafisk kommunikasjon

Grunnleggende ferdigheter:

Lesing og skriving

Mikrober

Time 2 – Nyttige mikrober

Folkehelse og livsmestring:

Drøfte og samtale om hvilke mikrober som er nyttige for oss

Naturfag:

Vitenskapelig metode, Analyse og evaluering,

Eksperimentelle ferdigheter og strategier,

Genteknologi, Rolle i bioteknologi

Biologi:

Celler, Utvikling av medisiner, Helse og sykdom

Mat og helse:

Helse og forebygging

Grunnleggende ferdigheter:

Lesing og skriving

Forebygging og håndtering av infeksjoner

Time 4 – Hånd- og luftveishygiene

Folkehelse og livsmestring:

Erfare og observere hvor lett mikrober kan spres fra person til person, og hvorfor det er viktig å vaske

hendene riktig. Erfare og observere hvor lett mikrober spres når vi hoster og nyser

Demokrati og medborgerskap:

Felles ansvar for å vaske hender og sørge for å ikke smitte andre

Naturfag:

Vitenskapelig metode, Vitenskapelig innstilling,

Eksperimentelle ferdigheter og undersøkelser, Analyse og evaluering

Biologi: Celler, Utvikling av medisiner, Helse og sykdom

Mat og helse:

Helse og forebygging

Kunst og håndverk:

Grafisk kommunikasjon

Grunnleggende ferdigheter: Lesing og skriving

Forebygging og håndtering av infeksjoner

Time 5 – Mathygiene og mattrygghet

Naturfag:

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Mat og helse:

Helse og forebygging, Spise sunt, Matlaging og ernæring

Forebygging og håndtering av infeksjoner

Time 6 – Kjønnssykdommer

Folkehelse og livsmestring:

Forholde seg kritisk til og bruke helserelatert informasjon til å ta gode og ansvarlige valg knyttet til kjønnssykdommer

Naturfag:

Vitenskapelig metode, Biologi

Mat og helse:

Helse og forebygging, Intime og seksuelle forhold, Seksualhelse

Grunnleggende

ferdigheter:

Lesing og skriving

Behandling av infeksjoner

Time 7 – Vaksiner

Folkehelse og livsmestring:

Erfare og observere hvordan vaksiner kan forhindre spredning av infeksjoner, Oppdage betydningen av flokkimmunitet

Naturfag:

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, Celler og organisasjon, Eksperimentelle ferdigheter og undersøkelser

Grunnleggende

ferdigheter:

Lesing og skriving

Kunst og håndverk:

Grafisk kommunikasjon

Behandling av infeksjoner

Time 8 – Bruk av antibiotika og antimikrobiell resistens

Folkehelse og livsmestring:

Diskutere bruken av antibiotika og vurdere pålitelighet i informasjon i ulike kilder

Naturfag:

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter, Eksperimentelle

ferdigheter og undersøkelser, Analyse og evaluering

Mat og helse:

Helse og forebygging

Kunst og håndverk:

Grafisk kommunikasjon

Grunnleggende

ferdigheter:

Lesing og skriving

Oppfriskning for lærere

Pakken inneholder valgfritt bakgrunnsinformasjon om hvert emne, slik at du kan planlegge timene og presentere emnet for elevene.

Innføring i mikrober

Mikroorganismer er levende organismer som er for små til at vi ser dem med det blotte øye. De er mikroskopiske. Mikroorganismer finnes nesten overalt på jorden og kan være både nyttige og skadelige for mennesker. Det er viktig å presisere at mikrober ikke er «nyttige» eller «skadelige» i seg selv. Det er snarere slik at noen mikrober kan være nyttige for mennesker, mens andre kan være skadelige avhengig av situasjonen. Muggen *Aspergillus* brukes for eksempel til å lage sjokolade, men kan være skadelig for mennesker hvis den pustes ned i lungene. Mikrober er bitte små, men finnes i mange forskjellige former og størrelser. De tre gruppene mikrober som behandles i denne ressursen, er virus, bakterier og sopp.

Virus er den minste av de tre og er generelt skadelig for mennesker. Virus kan ikke overleve alene. De trenger en «vertscelle» der de kan leve og formere seg. Når de er inne i vertscellen, formere de seg raskt og destruerer samtidig cellen. Det er over 250 forskjellige typer virus som forårsaker forkjølelse. Et av de vanligste er *rhinovirus*.

Bakterier er encellede organismer som under de rette forholdene kan formere seg eksponentielt, i snitt én gang hvert 20. minutt. Under normal vekst produserer noen stoffer (giftstoffer) som kan være skadelige for mennesker og forårsake sykdom (*Staphylococcus aureus*). Noen bakterier er

helt ufarlige og kan være ekstremt nyttige (f.eks. *Lactobacillus* i matindustrien) eller til og med nødvendige for menneskeliv (f.eks. *Rhizobakterie* ved plantevekst). Når bakterier er ufarlige, kalles de ikke-patogene, mens bakterier som forårsaker sykdom, kalles patogene. Over 70 % av alle bakterier er ikke-patogene (ufarlige) mikroorganismer.

Bakterier kan deles i tre grupper etter formen de har – kokker (kuler), basiller (staver) og spiraler. Kokker kan også brytes ned i tre former – klynger, kjeder eller grupper à to. Forskere kan bruke disse formene til å identifisere mikrobene og fortelle hvilken infeksjon en pasient har.

Sopp er generelt flercellede organismer som kan være både nyttige og skadelige for mennesker. Sopp får mat enten ved å bryte ned dødt organisk materiale eller ved å leve som parasitter på en vert. Sopp varierer i størrelse fra mikroskopiske til svært store. Sopp kan være skadelige ved at de forårsaker infeksjon eller er giftige å spise, men noen kan være nyttige eller ufarlige, f.eks. *Penicillium* som produserer det antibiotiske stoffet penicillin, og *Agaricus bisporus* kan vi spise (vanlig sjampinjong). Soppspredning gjennom luften i små, harde frølignende sporer. Når disse sporene lander på brød eller frukt, kan de åpne seg og vokse hvis forholdene ligger til rette (f.eks. fukt).

Nyttige mikrober

Et av de viktigste områdene der bakterier er nyttige, er i matindustrien. De naturlige biproduktene som lages under normal mikrobevekst, kan brukes til å lage mange av de matproduktene vi spiser.

Gjæring er en prosess der bakterier bryter ned komplekse sukkerarter til enkle forbindelser som karbondioksid og alkohol. Pakken inneholder valgfri bakgrunnsinformasjon om hvert emne, slik at du kan planlegge timene og presentere emnet for elevene.

Det finnes forskjellige typer gjæring, eddiksyregjæring produserer eddik, og melkesyregjæring produserer yoghurt og ost. Noen sopp brukes også til lage blåmuggost. Gjæren, *Saccharomyces cerevisiae*, brukes til å lage brød- og deigprodukter gjennom gjæring. Vin og øl blir også produsert på samme måte selv om alkohol blir produsert etter gjæring når mikrobene blir dyrket uten oksygen. Sjokoladeindustrien er også avhengig av bakterier og sopp. Disse organismene produserer syre gjennom gjæring som tærer på den harde belgen og gjør det enklere å komme til kakaobønnene.

Når melk tilsettes bakteriene *Streptococcus thermophilus* eller *Lactobacillus bulgaricus*, fortærer de sukkeret under gjæringen og gjør melken om til yoghurt. Så mye syre blir produsert i surmelkprodukter at få potensielt skadelige mikrober kan overleve der.

Lactobacillus-bakterier kalles vanligvis nyttige eller «vennlige» bakterier. De hjelper oss å fordøye mat og har fått navnet probiotiske bakterier som vi finner i yoghurt og probiotiske drikker. Men også «vennlige bakterier» kan forårsake infeksjon hos personer med svekket immunforsvar.

Skadelige mikrober

Noen mikrober kan være skadelige for mennesker og kan forårsake sykdom: *Influenza-viruset* forårsaker influensa, *Campylobacter*-bakterier kan forårsake matforgiftning, og *dermatofytsopper* som *Trichophyton* kan forårsake sykdommer som fotsopp og ringorm. Slike mikrober er kjent som patogener. Hver patogen mikrobe kan gjøre at vi blir syke på ulike måter.

Bakterielle giftstoffer kan skade vev og organer og gjøre at vi blir svært dårlige. Heldigvis er dette sjelden.

Virus må leve i en celle for å overleve. Straks de er inne i en celle, formerer de seg til de er fullvokst og forlater vertscellen. Dermatofytter foretrekker generelt å vokse eller kolonisere seg under huden. Produktene de lager mens de tar til seg næring, forårsaker hevelse og kløe.

Noen som er syk på grunn av en skadelig, sykdomsframkallende mikrobe, sies å være smittet. Mange skadelige mikrober kan bli overført mellom personer på en rekke forskjellige måter – via luft, berøring, vann, mat, aerosoler (f.eks. nys og vanndamp), dyr, osv. Sykdommer som skyldes slike mikrober, sies å være smittsomme sykdommer.

I noen tilfeller kan smittsomme sykdommer spre seg i lokalsamfunn eller over store områder. Dette kalles en epidemi. Når sykdommen sprer seg over et helt land eller over hele verden, er dette kjent som en pandemi. Covid-19-pandemien startet da et nytt virus, SARS-CoV-2, forårsaket sykdommen covid-19 og smittet en befolkningsgruppe i Kina. Siden dette viruset var svært smittomt og global reisevirksomhet er så vanlig, spredte det seg raskt og smittet personer over hele verden.

Det er viktig å huske at ikke alle mikrober er skadelige, og noen mikrober er bare skade-

lige når de hentes ut av sitt normale miljø. *Salmonella* og *Campylobacter* lever for eksempel i tarmen hos kyllinger, vanligvis uten å forårsake noen skade. Men når de kommer ned i tarmen hos mennesker, kan vi bli svært syke av giftstoffene de frigjør når de vokser normalt.

Kroppen vår har også tilpasset seg for å hjelpe oss med å bli kvitt disse infeksjonene. Dette kan være i form av

- **Feber:** Mikrober foretrekker å leve ved normal kroppstemperatur ved 37 °C. En feber eller økning i kroppstemperatur er en av kroppens immunreaksjoner for å eliminere den oppfattede trusselen (mikroben) i kroppen.
- **Hevelse:** Et kutt i hånden kan føre til hevelse. Det er slik kroppen reagerer på en lignende måte som på en feber, bare på en mer lokalisert måte.
- **Utslett:** Dette er kroppens reaksjon på mikrobielle giftstoffer.

Hånd- og luftveishygiene

Hvorfor er håndhygiene så viktig?

Håndhygiene er kanskje den aller mest effektive måten å redusere og forebygge spredning av smitte på, og er en viktig ting vi bør innprentes fra ung alder. Skoler og lag er et forholdsvis folksomme og lukkede miljøer der mikrober kan spre seg enkelt og raskt fra barn til barn via direkte kontakt eller via overflater. Noen av disse mikrobene kan være skadelige og forårsake sykdommer. Håndvask med såpe og vann i viktige sammenhenger fjerner skadelige mikrober vi får på hendene fra omgivelsene våre, f.eks. hjemme, på skolen, i hagen, fra dyr, fra kjæledyr eller fra mat. Det er påvist at effektiv håndvask bidrar til redusert skolefravær.

Hvorfor er såpe nødvendig for effektiv håndvask?

Hendene er naturlig dekket av nyttige bakterier – *Staphylococcus* er et vanlig eksempel (kuleformede bakterier ordnet i klynger). Huden vår utskiller en naturlig olje kalt «talg» som bidrar til å holde den fuktig, og holder hudens mikrobiom (mikroorganismer som lever på huden) friskt. Denne oljen er imidlertid også et perfekt sted der potensielt skadelige mikrober kan vokse og formere seg da oljen hjelper mikrober med å feste seg til huden vår.

Såpe trengs for å bryte opp oljene på overflaten av hendene og bør påføres omhyggelig på alle overflatene i hånden, slik at det dannes et skum som løfte vekk smuss og mikrober. Det er viktig å skylle hendene for å fjerne smuss og mikrober. Hvis det er mulig, bør vi bruke flytende såpe i stedet for såpestykker, særlig hvis flere bruker såpen. Hvis såpe ikke er tilgjengelig, kan håndsprit med minst 60 % alkohol også være effektivt så lenge det ikke er synlig smuss / annet stoff på hendene (de må vaskes med såpe og vann). Håndsprit bør brukes på alle deler av hendene og gnis inn til det er tørt (ca. 20 sekunder – så lenge som sangen «Happy Birthday» varer to ganger). Håndsprit med innholdsstoffer som alkohol tar nuven av mikrober når de tørker, men dreper ikke alle typer skadelige mikrober og fjerner ikke synlig smuss eller andre stoffer fra huden. Håndsprit bør derfor vanligvis ikke brukes etter at vi har vært på toalettet.

Når er det viktigst med håndvask?

- Før, under og etter matlaging
- Før spiseklar mat spises eller håndteres
- Når vi har vært på toalettet eller skiftet bleie/undertøy
- Når vi har vært eksponert for dyr eller dyreavfall
- Etter å ha hostet, nyst eller pusset nesen

- Hvis du er syk eller har vært i kontakt med syke personer
- Når du kommer hjem eller drar til et annet sted som jobb, skole eller et annet hus (særlig i en situasjon med utbrudd)

Forkjølelse og influensa er de vanligste sykdommene i klasserommet og kanskje noen av de mest smittsomme. Covid-19 er en luftveissykdom som overføres på lignende måte som forkjølelse og influensa. Den vanligste smitemåten for luftveisinfeksjoner er gjennom nærkontakt med dråper i luften fra hosting og nysing eller gjennom kontakt med kontaminnerte overflater. De fleste dråpene er tunge og faller bare 1–1,5 m fra folk. Men det er mindre dråper som varer lenger i luften (luftbårne) og sprer seg videre. Eksempler: forkjølelse (dråpe) og meslinger (luftbåren). Mikrober kan også spre seg mer direkte ved kontakt mellom personer og kontakt med forurensede overflater eller gjenstander. Virusene kan spre seg ved å komme inn i nesen eller øynene til den som ikke er smittet fordi personen tar seg i ansiktet med forurensede hender.

Når vi nyser, prøver kroppen å kvitte seg med skadelige mikrober og partikler vi kan puste inn, og forhindre at de trenger dypere ned i luftveiene. De skadelige mikrobene og støv fester seg på nesehåret og kiler oss i nesen. Nesen sender en beskjed til hjernen som deretter sender en beskjed tilbake til nesen, munnen, lungene og brystet om å blåse vekk irritasjonen. Ved forkjølelse og influensa strømmer millioner av viruspartikler ut og forurenser overflaten de lander på. Det kan være på maten eller hendene våre. Et nys kan spre seg med 160 km/t gjennom luften og spre forkjølelses-/influensavirus mer enn seks meter unna fra den smittede personen, mens partikler fra et host kan spre seg opptil tre meter på få sekunder og ligge i luften i mer enn et minutt.

God luftveishygiene er særlig viktig når forkjølelses-/influensasæsonen står for døren om vinteren hvert år, og når det er utbrudd av enkelte typer infeksjon. Vanlige symptomer på luftveisinfeksjoner omfatter hodepine, sår hals og feber, og noen ganger rennende eller tett nese. Disse infeksjonene kan også forårsake nysing eller hoste, tap av smaks- eller luktesans og i sjeldne tilfeller kvalme/oppkast eller diaré.

Slik forhindrer vi at skadelige mikrober sprer seg når vi hoster eller nyser:

- **Fang:** Hold et papir over munnen og nesen. Hvis du ikke har papir, holder du for munnen med øvre del av ermet eller albuen (ikke hendene).
- **Kast:** Kast det brukte papiret straks for å unngå å spre smitte til overflater eller andre personer.
- **Drep:** Vask hendene godt med såpe og vann, eller håndsprit hvis såpe og vann ikke er tilgjengelig, umiddelbart etter å ha kastet papiret i søpla.

En annen måte å forhindre spredningen av luftveissykdom på er å lære hvordan vi praktiserer god luftveishygiene når vi hoster eller nyser. Det er en naturlig refleks å ta hendene til ansiktet når vi nyser, men det er viktig å erstatte dette med nye vaner for å redusere smittespredningen. Vi kan forhindre noen av disse infeksjonene (f.eks. influensa og covid-19) ved å vaksinere oss. Les mer om influensavaksine på [fhi.no](https://fhi.no/va/influensavaksine/)

Når det er et smitteutbrudd, er det viktig at vi vasker hendene oftere og i 20 sekunder og følger retningslinjene for luftveishygiene. Du kan også bli bedt om å bruke munnbind og holde en viss avstand til folk.

Mathygiene og -sikkerhet

Mat kan inneholde nyttige og skadelige mikrober, men det er skadelige mikrober som kan knyttes til matbåren sykdom eller «matforgiftning». De fem vanligste matbårne mikrobene i Europa utgjør cirka 70 % av alle helseutfordringer knyttet til matbåren sykdom: *Norovirus*, *Toksoplasma Gondii*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Salmonella enterica* og *Listeria monocytogenes*. Andre mikrober som *Basill cereus* og *Escherichia coli* har også vært forbundet med alvorlige tilfeller av matbåren sykdom. Disse mikrobene finnes i rått kjøtt, i egg uten korrekt kvalitetsmerking, noen meieriprodukter, på overflaten av frukt og grønt, i tørrmat som pasta og ris eller i ferdigmat som smørbrød og desserter. Symptomene kan omfatte diaré, magekramper, feber og oppkast, og noen matbårne sykdommer kan også medføre døden – men dette er sjelden. Symptomene på matbåren sykdom starter vanligvis få dager etter at vi har spist maten som forårsaket infeksjonen, og kan vanligvis behandles hjemme med hvile og væskeinntak.

Saccharomyces cerevisiae brukes til å lage brød og øl. *Lactobacillus*-bakterier brukes når vi lager yoghurt og ost. Mat forderves når fargen, konsistensen og smaken forandrer seg. Det kan skyldes mange ting, bl.a. mikrober. Soppen *Rhizopus stolonifer* forårsaker for eksempel mugg på brød. Mikrober som forårsaker matbåren sykdom, kan bederve maten, men det trenger ikke å skje.

Det finnes viktige tiltak vi kan gjøre for å forhindre sykdom fra mat, og bedervet mat, helt fra vi kjøper maten i butikken til den kommer på tallerkenen vår.

1. Vær ren: Hvis vi holder hender og overflater rene, er det den beste måten å unngå at vi får matbårne mikrober i maten vår. Verktøy, utstyr og overflater bør rengjøres regelmessig for å fjerne skadelige mikrober.

2. Oppretthold kuldekjeden: Hvis vi oppbevarer mat i kjøleskapet eller fryseren, bremser vi veksten av bakterier, men vi stopper den ikke. For å sørge for at maten er trygg å spise lenger, bør vi begrense hvor lenge maten står utenfor kjøleskapet eller fryseren. Dette omfatter rester som bør oppbevares i kjøleskapet så snart de er avkjølt. Kjøleskap bør holde ≤ 4 °C.
3. Forhindre matforurensing: Forhindre at skadelige mikrober på mat sprer seg til annen mat (f.eks. via hendene eller kjøkkenredskaper) og forårsaker sykdom når vi spiser denne maten. Dette kan omfatte å være varsom med ikke å vaske kylling eller andre kjøttyper da dette kan sprute mikrober rundt på kjøkkenet.
4. De aller fleste bakterier dør når du varmer opp kjøttet til 60 °C og ved 70 °C er alle døde. Det betyr ikke alt kjøtt må gjennomstekes. På hele kjøttstykker sitter bakteriene på overflaten, ikke inne i kjøttet. Biffen din er derfor helt trygg hvis du steker den på overflaten på alle sider – inni kan den gjerne være rosa eller blodig. I kvernet kjøtt finnes bakteriene også inni. Derfor bør kjernetemperaturen på en kjøttkake, karbonade eller burger være på 72 °C for å ta knekken på eventuelle bakterier. Kjøtt som er skåret opp i små biter, som for eksempel biffstrimler, bør behandles som kvernet kjøtt (www.nortura.no)

Merking av matvarer forteller oss når det er trygt å spise matvaren, eller når kvaliteten på matvaren er aller best. «Siste forbruksdato» henviser til når det fortsatt er trygt å spise maten. Mat bør ikke spises etter denne datoen. «Best før» henviser til når maten vil ha aller best kvalitet, men det skal også være trygt å spise maten etter denne datoen.

Detaljert bakgrunnsinformasjon og opplæring for utdanningspersonell er utviklet og finnes på <https://www.e-bug.eu/no-no/8-10-trinn-mathygiene>

Seksuelt overførbare infeksjoner

Seksuelt overførbare infeksjoner, eller kjønnsykdommer, får vi ved å ha nær seksuell kontakt med noen som allerede er smittet. Noen kjønnsykdommer kan behandles med antibiotika, mens andre kan ikke. Mange symptomer på uheldelige kjønnsykdommer kan behandles, slik at de blir lettere å leve med. Det finnes over 25 ulike kjønnsykdommer.

Bakterielle seksuelt overførbare infeksjoner oppstår når bakterier blir spredt gjennom vaginal, oral eller anal seksuell kontakt med en smittet person. Disse infeksjonene omfatter klamydia, gonoreé og syfilis og behandles generelt med antibiotikabehandling.

Virusinfeksjoner kan spre seg via de samme kanalene som bakterieinfeksjonene, men kan også spre seg gjennom direkte kontakt med infisert hud eller kroppsvæsker som blod, sæd eller spytt fra en smittet person som kommer inn i blodomløpet hos en person som ikke er smittet. Virusinfeksjoner omfatter kjønnsvorter, hepatitt B, herpes og HIV som IKKE kan helbredes selv om de kan behandles.

De fleste kjønnsykdommer overføres generelt via seksuell omgang, men noen av disse infeksjonene kan også overføres på andre måter i tillegg til seksuelt. Hepatitt B, C og HIV kan for eksempel spre seg til andre ved at vi deler nåler og sprøyter, eller de kan overføres fra mor til foster under graviditet og fødsel. HIV kan også spre seg gjennom morsmelken. Det er viktig å merke seg at en HIV-positiv person som blir behandlet, og som har en upåviselig virusmengde, ikke kan overføre HIV til andre.

Mer informasjon om de vanligste kjønnsykdommene finnes i en PowerPoint-presentasjon på <https://www.e-bug.eu/no-no/8-10-trinn-kj%C3%B8nnsykdommer>

Det er viktig å merke seg at personer kan ha en kjønnsykdom, UTEN åpenbare symptomer. Det er ikke sikkert de selv vet at de er smittet.

Alle kan få kjønnsykdommer. De fleste som får kjønnsykdommer, vet ikke at den de hadde seksuell kontakt med, var smittet. Når vi snakker om seksuell helse med elevene, er det viktig at alle føler seg bekvemme, trygge og hørt. Her er noen grunnregler dere kan følge:

- Ingen (lærer eller elev) må svare på et personlig spørsmål
- Ingen vil bli tvunget til å delta i en diskusjon
- Bare de riktige navnene på kroppsdeler vil bli brukt (du kan be elevene bruke riktig ord hvis de kan det, men hvis de ikke kan det, la dem bruke det ordet de kjenner, og deretter presentere dem for det mer korrekte ordet)
- Betydningen av ord blir forklart på en fornuftig og saklig måte
- Andre (som klassen blir enig om)

Klamydia

Klamydia er en kjønnsykdom som skyldes bakteriene *Klamydia trachomatis*. Klamydia er vanligst blant personer i 16–24-årsalderen. I denne gruppen antas det at cirka én av ti er smittet. Cirka 70 % av alle kvinner og 50 % av alle menn med klamydia får ikke symptomer i det hele tatt, noe som betyr at mange smittede ikke er klar over at de er smittebærere. For kvinner som opplever symptomer, kan dette blant annet være unormal utflod, smerter og/eller blødning under sex og smerter ved vannlating. Hos menn omfatter de en uklar eller

vannaktig utflod fra tuppen på penis, smerter ved vannlating og smerter i testiklene.

Diagnose kan stilles ved hjelp av en urinprøve (menn og kvinner) eller vaginal penselprøve (bare kvinner). Infeksjonen kan behandles med antibiotika i én uke. Ubehandlet klamydia er en veletablert årsak til bekkeninfeksjon (alvorlig betennelse i eggstokkene og egglederne), graviditet utenfor livmoren (når et foster vokser i en eggleder) og infertilitet hos kvinner. Hos menn kan infeksjon forårsake problemer med prostata og testiklene, og det er stadig mer som tyder på at klamydia kan føre til sterilitet hos menn.

Klamydia er et alvorlig og økende folkehelseproblem, men denne infeksjonen har en rekke kjennetegn som kan bety at unge kanskje ikke synes den er særlig truende.

Når unge står overfor valget om de skal bruke kondom, veier de nok for og imot. Enkelte valg vil være positive, som for eksempel beskyttelse mot kjønnsykdommer, men det er sannsynligvis langt flere negative (f.eks. «det ødelegger stemningen»). Ofte kan de negative sidene veie tyngre enn de positive, slik at motivasjonen for å bruke kondom ikke er særlig stor.

For å motvirke dette, og styrke valget om å bruke kondom, er det svært viktig at unge har en klar oppfatning om hvilken trussel kjønnsykdommer utgjør. Denne timen er bygd opp slik at elevene kan få et sterkt og realistisk bilde av trusselen klamydia innebærer, og gi de muligheten til å utforske utfordringene forhandlinger om sikker sex kan innebære.

Vaksiner

Vaksinasjoner har vært en av de mest effektive måtene å forebygge sykdom på, og har bidratt til lavere dødelighet ved smittsomme

sykdommer over hele verden. De er utviklet for å forebygge sykdom snarere enn å behandle sykdom når vi først har fått det.

Hvordan vaksiner gir immunitet

En vaksine blir vanligvis laget av svake eller inaktive versjoner av de samme mikroben som gjør at vi blir syke. I noen tilfeller er vaksinene laget av celler som er tilsvarende, men ikke nøyaktige kopier av, mikrobecellene vi blir syke av. Noen sykdommer skyldes et giftstoff som mikroben produserer, så noen vaksiner inneholder et stoff som minner om giftstoffet kjent som et toksoid. Eksempler er: Kolera og difteri.

Når vaksinen kommer inn i kroppen, angriper immunforsvaret den som om det var skadelige mikrober som angrep kroppen. De hvite blodlegemene lager mange antistoffer som fester seg til antigenene på overflaten av vaksinen. Fordi vaksinen er en ekstremt svekket versjon av mikroben, fjerner de hvite blodlegemene alle mikrobecellene i vaksinen, og du blir ikke syk av vaksinen. Ved å fjerne alle vaksineantigene husker immunforsvaret hvordan det skal bekjempe disse mikroben. Neste gang mikrober med det samme antigenet kommer inn i kroppen, står immunforsvaret klart til å bekjempe det før det får sjansen til å gjøre deg syk.

I noen tilfeller trenger immunforsvaret en påminnelse, og det er derfor vi får oppfriskningsdose av noen vaksiner. Enkelte mikrober, som influensaviruset, er vriene og endrer sine antigener. Det betyr at immunforsvaret ikke lenger er rustet for å bekjempe dem. Derfor har vi årlige influensavaksiner.

De levende virusene i influensavaksinen som gis til barn i skolealder, er kuldetilpasset slik at de ikke kan kopiere seg effektivt ved kroppstemperatur (37 °C). Det betyr at vaksinevirusene ikke vil kopiere seg i lungene, men formerer seg ved de kaldere temperaturene vi finner

i nesen. Dette gjør at barnet kan produsere lokaliserte antistoffer i slimhinnen i luftveiene som deretter beskytter mot infeksjon hvis de møter på influensaviruset (som kommer inn i kroppen via nesen og munnen).

Disse lokaliserte antistoffene blir ikke produsert som svar på den inaktiverede influensavaksinen. I tillegg til lokaliserte antistoffer i nesen blir antistoffer også produsert i blodet (systemiske antistoffer). Bruk av vaksiner har ført til at enkelte tidligere vanlige sykdommer, f.eks. kopper, nå er utryddet. Når andre sykdommer dukker opp igjen i en befolkning, f.eks. meslinger, kan det skyldes at en stor nok andel av befolkningen ikke er vaksinert. Epidemier kan forhindres ved at en stor nok andel av befolkningen vaksinerer seg. Da får vi flokkimmunitet.

Flokkimmunitet

Flokkimmunitet er en type immunitet som forekommer når vaksinasjonen av en andel av en befolkning (eller en flokk) beskytter uvaksinerte personer. Hvis en stor nok andel av en befolkning er vaksinert, har uvaksinerte mindre sannsynlighet for å komme i kontakt med sykdommen fordi den er mindre utbredt. Det er viktig å oppnå flokkimmunitet da enkelte ikke kan vaksinere seg. Personer som ikke kan ta vaksine, er blant annet personer med svekket immunforsvar, personer med allergier mot bestanddelene i vaksiner og svært små barn.

Rutinevaksiner og andre vaksiner

Land har rutinevaksiner for sykdommer som anses å ha høy risiko i det landet. Noen vaksiner inneholder antigener for mer enn én sykdom. Eksempler er blant annet polio-, difteri- og stivkrampevaksine samt meslinger, kuma og røde hunder. I noen tilfeller kan ett patogen forårsake mer enn én sykdom. Humant papillomvirus, også kjent som HPV, er en infeksjon forårsaket av humant papillomvirus som kan forårsake kjønnsvorter og kreft i

livmorhalsen hos kvinner hvis infeksjonen ikke blir fulgt opp. HPV-vaksinasjon kan forhindre kreft i livmorhalsen hos kvinner og beskytter dessuten mot kjønnsvorter. Internasjonal reisevirksomhet er blitt stadig mer populært, og det er viktig at elevene forstår at reising til forskjellige regioner medfører økt smitterisiko. Økt risiko kan skyldes dårlige sanitærforhold eller dårlig hygiene, eller høyere forekomst av forskjellige infeksjoner i disse landene, for eksempel rabies, hjernehinnebetennelse eller japansk encefalitt. Elevene kan gå inn på e-Bug-nettstedet for å få mer informasjon, kontakte et vaksinasjonssenter eller fastlegen eller gå inn på <https://www.fhi.no/sv/vaksine/reisevaksiner/> Reisevaksiner er viktige, og i noen tilfeller nødvendige for å komme inn i et land. Et eksempel er at man trenger vaksinasjonsbevis mot hjernehinnebetennelse for å komme inn i Saudi-Arabia og delta i pilegrimsreisen Hajj.

Covid-19

Covid-19 er navnet på sykdommen forårsaket av koronaviruset kjent som SARS-CoV-2. Det forårsaker sykdom hos personer ved å påvirke lungene og dermed åndedrettet. De fleste som blir smittet med covid-19-viruset, vil oppleve mild til moderat luftveissykdom og blir friske uten å trenge spesialbehandling. Eldre og personer med underliggende medisinske problemer som hjerte- og karsykdom, diabetes, kronisk luftveissykdom og kreft har større risiko for å utvikle alvorlig sykdom.

Den beste måten å forhindre og bremse smitte på er å holde seg godt informert om SARS-CoV-2-viruset, covid-19-sykdommen det forårsaker, hvordan det sprer seg, og å la seg vaksinere hvis man får tilbud om det som en del av et vaksinasjonsprogram. Vi kan også beskytte oss og andre mot infeksjon ved å vaske hendene eller bruke en alkoholbasert håndsprit ofte, ikke ta oss i ansiktet, bruke munnbind og holde fysisk avstand.

Da dette e-Bug kompendiet (juli 2021) ble skrevet, var det utviklet flere covid-19-vaksiner for å bidra til å håndtere utbruddet, som ble testet på tusenvis av personer. Disse vaksinene ble utviklet raskt, men ingen deler av prosessen ble utelukket, og vaksinene oppfylte de strenge standardene som ansvarlige helsemyndigheter som sørger for at alle medisiner på markedet er trygge å bruke, hadde fastsatt. Covid-19-vaksiner har vært viktige for å bremse spredningen av smitte og forhindre dødsfall.

Bruk av antibiotika og antimikrobiell resistens

I noen tilfeller trenger immunforsvaret hjelp. Antimikrobielle midler er medisiner som brukes til å drepe eller bremse mikrobeveksten.

Antimikrobielle midler kan grupperes i samsvar med mikroorganismene de primært virker mot. Antibiotika brukes til å behandle bakterieinfeksjoner som hjernehinnebetennelse, tuberkulose og lungebetennelse. De virker ikke på virus, så antibiotika kan ikke behandle virusinfeksjoner som forkjølelse og influensa. Antibiotika angriper strukturer som er unike for bakterier. De forårsaker dermed ikke skade på menneskeceller og dreper ikke virus.

Antibiotika virker enten ved at de dreper bakterier eller bremser bakterieveksten. Penicillin er et eksempel på en antibiotika som dreper bakterier ved å angripe peptid og lykanlaget i celleveggen og forårsake celledød. Antibiotika som bremser bakterieveksten, påvirker prosessene bakteriene trenger for å multiplisere seg, f.eks. proteinproduksjon, DNA-replikasjon eller metabolisme.

Antibiotika kan være smalspektret og påvirke bare én eller to bakteriearter, eller bredspektret og påvirke mange forskjellige bakteriearter i kroppen, deriblant nyttige bakterier i tarmen. Fordi bredspektret anti-

biotika dreper mange bakterier i tarmen, har de lettere for å forårsake diaré.

Bakterier tilpasser seg hele tiden og finner måter de kan unngå å bli drept av antibiotika på. Dette kalles antibiotikaresistens. Resistens utvikler seg på grunn av mutasjoner i det bakterielle DNA-et. Genene for antibiotikaresistens kan spre seg mellom forskjellige bakterier i organene våre gjennom horisontal genoverføring. Dette omfatter transformasjon, transduksjon og konjugering. Resistensgener kan også spre seg via vertikal genoverføring når genmateriale i kromosomer overføres fra forelder til avkom under reproduksjon.

Antibiotikaresistente bakterier kan bæres av friske eller syke personer og kan spre seg til andre akkurat som andre typer mikrober, for eksempel ved at vi håndhilser eller berører alle typer overflater på dyr, grønnsaker eller mat der det finnes bakterier.

Antibiotikaresistens oppstår i bakterier i kroppen, dyr eller miljøet på grunn av overbruk og misbruk av antibiotika. Jo oftere en person tar antibiotika, desto mer sannsynlig er det at personen utvikler antibiotikaresistente bakterier i kroppen. For å forhindre resistens bør antibiotika bare tas slik legen har foreskrevet. Hovedpunkter:

1. Antibiotika hjelper ikke mot virus, De fleste bakterielle infeksjonene som sår hals, øre eller bihulebetennelse går vanligvis over av seg selv uten antibiotika.
2. Det er viktig å ta antibiotika nøyaktig slik vi får beskjed om. Da reduserer vi risikoen for at det oppstår resistens.
3. Antibiotika er personlige og skrevet ut til enkeltpersoner og til en bestemt infeksjon. De bør ikke deles eller tas for en annen sykdom.

Alle undervisningsplaner og alt støttemateriell i denne pakken kan lastes ned fra e-Bug-nettstedet.



Mikroorganismer: Innføring i mikrober

Elevene får en innføring i mikrobenes spennende verden. I denne timen skal de lære om bakterier, virus og sopp, hvordan de ser ut, og det faktum at de finnes overalt.

Relevans

Folkehelse og livsmestring:

- Drøfte og samtale om hvilke mikrober som er nyttige for oss

Mat og helse

- Helse og forebygging

Naturfag

- Vitenskapelig metode
- Analyse og evaluering
- Eksperimentelle ferdigheter og strategier

Biologi

- Utvikling av medisiner
- Celler
- Helse og sykdom

Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

Kunst og håndverk

- Grafisk kommunikasjon

Stikkord

Bakterier Celle Sopp Mikrobe
Mikroskop Patogen Virus

@ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-innf%C3%B8ring-i-mikrober>

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at det finnes nyttige bakterier i kroppen vår.
- forstå at mikrober finnes i forskjellige størrelser.
- forstå de viktigste forskjellene mellom de tre hovedtypene mikrober.

De fleste elever skal:

- forstå hvordan de kan utarbeide vitenskapelige forklaringer ved hjelp av forskjellige vitenskapelige begreper og metoder.

Ressurser

Innledning

Per elev

Kopi av SA1

Hovedaktivitet:

Mikrobekaos

Per gruppe

Kopi av SA2

Kopi av SA3

Kopi av SA4

Kopi av SA5

Ekstraaktivitet:

Plakater

Per elev

Penner/blyanter

Papir

Alternativ aktivitet:

Medelev undervisning

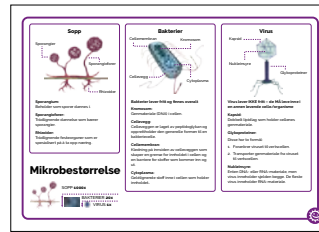
Per gruppe

Grupper à 3–4 elever

Forberedelser

Klipp ut og laminér et sett med spillekort (SA2–SA5) for hver gruppe.

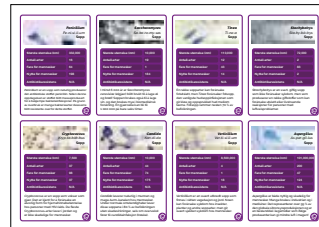
Støttmateriell



SA1 Hvor stor er en mikrobe?



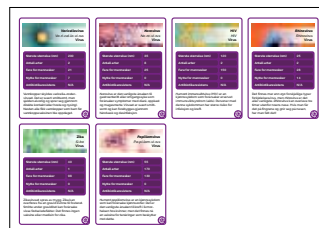
SA2 Mikrobekaos



SA3 Mikrobekaos



SA4 Mikrobekaos



SA5 Mikrobekaos

Undervisningsplan



☰ Innledning

1. Start timen med å spørre elever hva de allerede vet om mikrober. De fleste elevene vet allerede at mikrober kan forårsake sykdom, men kanskje ikke at de også kan være bra for oss. Spør elevene hvor de ville lete hvis de ønsket å finne mikrober. Tror de mikrober er viktige for oss?
2. Forklar at mikrober er de minste levende vesenene på jorden, og at ordet mikroorganisme bokstavelig talt vil si mikro: liten og organisme: liv. Mikrober er så små at de ikke kan ses uten mikroskop. Antonie van Leeuwenhoek laget det første mikroskopet i 1676. Han brukte det til å undersøke forskjellige ting i huset og kalte de levende tingene (bakterier) han fant på avstryk fra tennene «animalcula».
3. Vis elevene at det er tre forskjellige typer mikrober: bakterier, virus og sopp. Bruk SA1 til å vise hvordan disse tre mikrobene varierer i form og oppbygning.
4. Understrek at mikrober finnes OVERALT – de flyter rundt i luften vi puster, på maten vi spiser, i vannet vi drikker, på overflater og i kroppen vår. Fastslå også at selv om det finnes skadelige mikrober vi kan bli syke av, er det langt flere nyttige mikrober vi kan bruke.
5. Understrek at selv om mikrober gir sykdom, finnes det også nyttige mikrober. Be elevene nevne noen fordeler med nyttige mikrober. Hvis de ikke kan det, kan du gi dem eksempler, f.eks. *Lactobacillus* i yoghurt, probiotiske bakterier i tarmen som hjelper fordøyelsen, og soppen *Penicillium* som produserer antibiotikumet penicillin.

Hovedaktivitet: Mikrobekaos

1 Stokk kortene og del ut til spillerne

2 Sørg for at ingen andre ser kortene dine

3 Bytt på å velge hvilken mikrobe-egenskap du vil kjempe mot de andre med

4 Spilleren med den høyeste egenskap scoren vinner runden!



Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	19
Fare for mennesker	174
Nytte for mennesker	20
Antibiotikaresistens	90

Største størrelse (nm)	101,000,000
Antall arter	200
Fare for mennesker	47
Nytte for mennesker	124
Antibiotikaresistens	N/A



Mikrobekaos

I denne aktiviteten spiller grupper à 3–4 elever et kortspill som hjelper dem å huske noen av de tekniske ordene om mikrober, og som gjør elevene kjent med en rekke mikrobe-egenskaper, forskjellene i størrelse, evne til å forårsake skade og om det forekommer antibiotikaresistens. Mikrobestørrelse og artsantall var riktige da ressursen ble utviklet. Men fordi nye mikrober fortløpende blir oppdaget og reklassifisert, kan dette endre seg.

Tallene vi legger fram, er bare veiledende og illustrerende. Det finnes ingen formel for å komme fram til de, og de kan også forandre seg, dvs. bakteriearter kan utvikle resistens overfor flere antibiotika, noe som fører til at flere blir farlige for mennesker.

Del ut et sett med spillkort, SA2–SA5 Mikrobekaos, til hver gruppe. Forklar elevene at «nm» på spillekortene står for

nanometer. Det er ti millioner nanometer i én centimeter.

Spilleregler

1. Den som deler ut, må stokke kortene godt og dele ut alle kortene med bildesiden ned til hver spiller. Hver spiller holder kortene med bildesiden opp, slik at de bare ser det øverste kortet.
2. Spilleren til venstre for den som delte ut, starter ved å lese opp navnet på mikroben på det øverste kortet og velger en opplysning som skal leses (f.eks. størrelse 50). Med klokken leser de andre spillerne opp den samme opplysningen etter tur. Spilleren med den høyeste verdien vinner. Han eller hun tar de andre spillernes øverste kort og legger dem nederst i sin egen bunke, leser opp navnet på mikroben på sitt neste kort og velger opplysningen som skal sammenlignes.

3. Hvis to eller flere spiller har samme toppverdi, legges alle kortene i midten, og den samme spilleren velger igjen fra det neste kortet. Vinneren tar da kortene i midten. Den som har alle kortene til slutt, har vunnet.

Alternativ hovedaktivitet: Presentasjon for yngre elever

Del elevene i grupper à 3–4 elever. Forklar elevene at de skal lage en presentasjon for å lære en gruppe med yngre elever om mikrober. La elevene velge hvilket trinn de vil at presentasjonen skal være rettet mot – 3–5 år, 5–7 år, 7–11 år eller 11–14 år.

Be elevene lage en engasjerende presentasjon for å lære de yngre elevene følgende:

1. Hva er mikrober?
2. Hvor finner vi mikrober?
3. Mikrobenes form og oppbygning
4. Mikrober som er bra eller dårlige for mennesker

Foreslå for elevene at presentasjonen bør ha med fantastiske mikrobefakta, interaktive elementer eller aktiviteter, og at den bør være visuelt engasjerende for et yngre publikum.

Ekstraaktiviteter

Del elevene i grupper à 3–4 elever. Hver gruppe bør gjøre undersøkelser og lage en plakat for å lære mer om ett av følgende emner:

1. Velg en spesifikk type bakterie, virus eller sopp, f.eks. **Salmonella**, **inifluensaensa A** eller **Penicillium**. Plakaten bør vise
 - a. hvordan mikrobenes er bygd opp
 - b. hvor vi finner dem
 - c. hvordan de påvirker mennesker på enten en god eller dårlig måte
 - d. hva denne gruppen spesifikke mikrober trenger for å vokse

ELLER

2. En plakat som viser en tidslinje med mikrobenes historie. Plakaten kan blant annet ha med følgende:
 - a. 1676: van Leeuwenhoek oppdager «animalcula» ved hjelp av et hjemmelaget mikroskop
 - b. 1796: Jenner oppdager koppervaksinen
 - c. 1850: Semmelweis anbefaler å vaske hendene for å stoppe spredning av sykdom
 - d. 1861: Pasteur publiserer sin bakterieteori som sa at bakterier forårsaket sykdom
 - e. 1892: Ivanovskij oppdager virus
 - f. 1905: Koch blir tildelt nobelprisen i medisin for sitt arbeid med å forstå tuberkulose og dens årsaker
 - g. 1929: Fleming oppdager antibiotika

Oppsummering

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å spørre dem om følgende påstander er sanne eller ikke.

1. Det finnes to hovedtyper mikrober: bakterier og sopp?

Svar: Ikke sant. Det finnes tre hovedtyper: bakterier, virus og sopp.

2. Bakterier har tre hovedformer, kokker (kuler), basiller (staver) og spiraler.

Svar: Sant.

3. Mikrober finnes bare i maten vi spiser.

Svar: Ikke sant. Det er mikrober overalt. De flyter rundt i luften vi puster, på maten vi spiser, i vannet vi drikker, og på overflaten av og i kroppen vår. De finnes til og med inne i vulkaner.

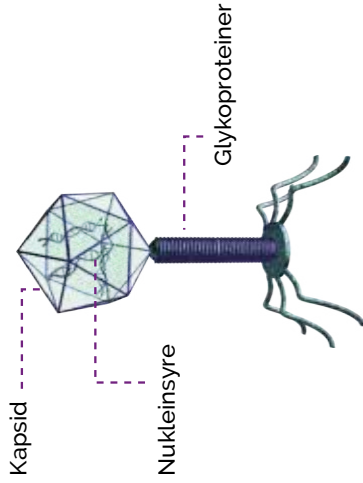
4. Mikrober kan være nyttige, skadelige eller begge deler.

Svar: Sann





Virus



Virus lever IKKE fritt – de MÅ leve inne i en annen levende celle/organisme

Kapsid:

Dobbelt lipidlag som holder cellenes genmateriale.

Glykoproteiner:

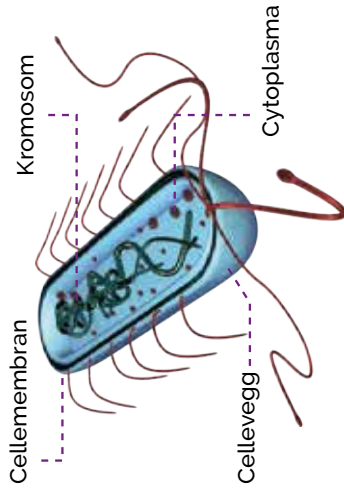
Disse har to formål:

1. Forankrer viruset til vertscellen.
2. Transporter genmateriale fra viruset til vertscellen.

Nukleinsyre:

Enten DNA- eller RNA-materiale, men virus inneholder sjelden begge. De fleste virus inneholder RNA-materiale.

Bakterier



Bakterier lever fritt og finnes overalt

Kromosom:

Genmateriale (DNA) i cellen.

Cellevegg:

Celleveggen er laget av peptidoglykan og opprettholder den generelle formen til en bakteriecelle.

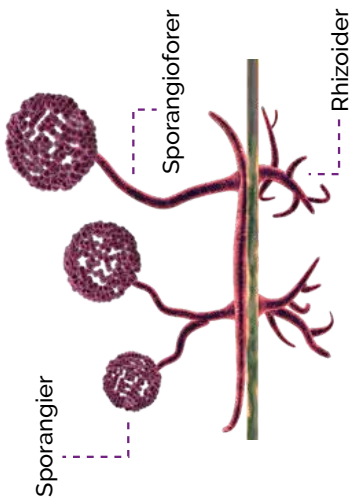
Cellemembran:

Kledning på innsiden av celleveggen som skaper en grense for innholdet i cellen og en barriere for stoffer som kommer inn og ut.

Cytoplasma:

Gelignende stoff inne i cellen som holder innholdet..

Sopp



Sporangium:

Beholder som sporer dannes i.

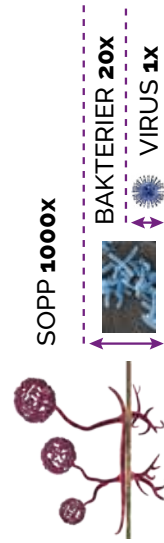
Sporangioforer:

Trådlignende dannelse som bærer sporangier.

Rhizoider:

Trådlignende festeorganer som er spesialisert på å ta opp næring.

Mikrobestørrelse





Salmonella
Sal-mo-nel-la
Bakterie

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	3
Fare for mennesker	89
Nytte for mennesker	15
Antibiotikaresistens	60

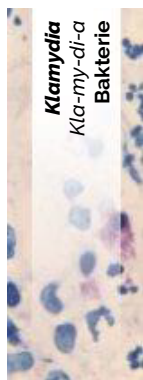
Salmonella er mest kjent for å forårsake matforgiftning. Symptomene varierer fra oppkast til diaré. *Salmonella* er i ferd med å bli resistent overfor antibiotika med drøyt 6 200 tilfeller av resistens per år i USA.



Staphylococcus
Sta-fy-lo-kok-kus
Bakterie

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	19
Fare for mennesker	174
Nytte for mennesker	20
Antibiotikaresistens	90

Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* er en type *Staphylococcus aureus* som har mutert til å bli resistent overfor de fleste antibiotika. De kan forårsake alvorlig infeksjon hos mennesker.



Klamydia
Kla-my-di-a
Bakterie

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	3
Fare for mennesker	37
Nytte for mennesker	1
Antibiotikaresistens	70

Klamydia er en kjønnssykdom som skyldes bakterien *Chlamydia trachomatis*. Symptomene er som regel milde, med utflod fra penis eller vagina, men sykdommen kan føre til ufertbarhet.



Streptococcus
Strep-to-kok-kus
Bakterie

Største størrelse (nm)	1,000
Antall arter	21
Fare for mennesker	50
Nytte for mennesker	75
Antibiotikaresistens	50

Mange *Streptococcus*-arter er ufarlige for mennesker og utgjør den normale floraen i munnen og på hendene. Men *Streptococcus*-bakterier i gruppe A forårsaker rundt 15 % av alle tilfeller av sår hals.



Pseudomonas
Seu-do-mo-nas
Bakterie

Største størrelse (nm)	5,000
Antall arter	126
Fare for mennesker	50
Nytte for mennesker	150
Antibiotikaresistens	90

Pseudomonas er en av de vanligste mikrobenes som finnes i nesten alle miljøer. Noen arter kan forårsake sykdom hos mennesker, men andre deltar i nedbryting. Noen *Pseudomonas*-arter er i ferd med å bli resistente overfor en rekke antibiotika-behandlinger.



Escherichia coli
Es-ke-ri-ki-a-kö-li
Bakterie

Største størrelse (nm)	2,000
Antall arter	7
Fare for mennesker	70
Nytte for mennesker	184
Antibiotikaresistens	80

Mange *E. coli*-stammer er ufarlige, og det finnes enorme antall i tarmen hos mennesker og dyr. Men i noen tilfeller forårsaker *E. coli* både urinveisinfeksjoner og matforgiftning.



Treponema
Trep-o-ne-ma
Bakterie

Største størrelse (nm)	2,000
Antall arter	3
Fare for mennesker	115
Nytte for mennesker	8
Antibiotikaresistens	50

Syfilis er en ekstremt smittsom sykdom som skyldes *Treponema*-bakterier. I alvorlige tilfeller kan syfilis føre til hjerneskade eller dødsfall. Syfilis kan behandles med antibiotika, men resistente stammer blir stadig hyppigere.



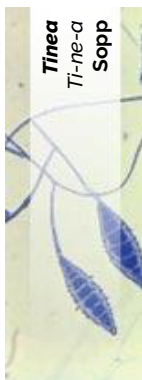
Største størrelse (nm)	72,000
Antall arter	2
Fare for mennesker	83
Nytte for mennesker	2
Antibiotikaresistens	N/A

Stachybotrys er en svart, giftig sopp som ikke forårsaker sykdom, men som produserer en rekke giftstoffer som kan forårsake utsett eller livstruende reaksjoner for personer med luftveisproblemer.



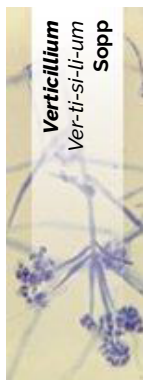
Største størrelse (nm)	101,000,000
Antall arter	200
Fare for mennesker	47
Nytte for mennesker	124
Antibiotikaresistens	N/A

Aspergillus er både nyttig og skadelig for mennesker. Mange brukes i industrien og i medisiner. Det representerer over 99 % av den globale sitronsyreproduksjonen og er en bestanddel i legemidler som følge produsenter kan gi mindre luft i magen!



Største størrelse (nm)	110,000
Antall arter	12
Fare for mennesker	43
Nytte for mennesker	14
Antibiotikaresistens	N/A

En rekke sopparter kan forårsake fotutslett, men *Trichophyton* forårsaker fotsopp, den vanligste hudoppinfeksjonen som gir kløe og oppsprukket hud mellom tærne. Fotsopp rammer nesten 70 % av befolkningen.



Største størrelse (nm)	8,500,000
Antall arter	4
Fare for mennesker	1
Nytte for mennesker	18
Antibiotikaresistens	N/A

Verticillium er en svært utbredt sopp som finnes i råtten vegetasjon og jord. Noen kan forårsake sykdom hos insekter, planter og andre sopparter, men gir svært sjelden sykdom hos mennesker.



Største størrelse (nm)	10,000
Antall arter	19
Fare for mennesker	1
Nytte for mennesker	184
Antibiotikaresistens	N/A

I minst 6 000 år er *Saccharomyces cerevisiae* (ølgjær) blitt brukt til å lage øl og brød! Soppen brukes også til å lage vin, og den brukes mye i biomedisinsk forskning. En gjærceelle kan bli til 1 000 000 på bare seks timer.



Største størrelse (nm)	10,000
Antall arter	44
Fare for mennesker	74
Nytte for mennesker	175
Antibiotikaresistens	N/A

Candida leverer naturlig i munnen og mage-tarm-kanalen hos mennesker. Under normale omstendigheter lever disse soppene i 80 % av befolkningen uten skadevirkninger, selv om overvekst fører til candidainfeksjon (troske).



Største størrelse (nm)	332,000
Antall arter	16
Fare for mennesker	64
Nytte for mennesker	198
Antibiotikaresistens	N/A

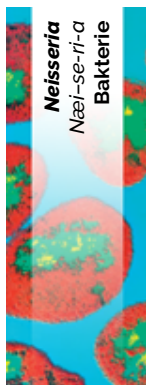
Penicillium er en sopp som naturlig produserer det antibiotiske stoffet penicillin. Siden denne oppdagelsen er stoffet blitt masseprodusert for å bekjempe bakterieinfeksjoner. På grunn av overbruk er mange bakteriearter dessverre blitt resistente overfor dette stoffet.



Største størrelse (nm)	7,500
Antall arter	37
Fare for mennesker	98
Nytte for mennesker	37
Antibiotikaresistens	N/A

Cryptococcus er en sopp som vokser som gjær. Den er kjent for å forårsake en alvorlig form for hjernehinnebetennelse hos personer med HIV/AIDS. De fleste *Cryptococcus*-arter lever i jorden og er ikke skadelige for mennesker.





Neisseria
Næi--se-ri-a
Bakterie

Største størrelse (nm)	800
Antall arter	13
Fare for mennesker	120
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	20

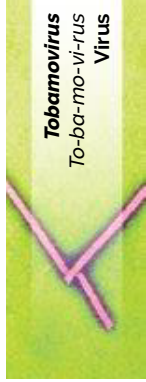
Neisseria meningitidis er en bakterie som kan forårsake hjerneinnebetennelse, en livstruende sykdom. En vaksine er tilgjengelig for å beskytte mot de fire hovedtypene av denne bakterien, A, C, W og Y.



Mycobacterium
My-ko-ba-te-ri-um
Bakterie

Største størrelse (nm)	4,000
Antall arter	5
Fare for mennesker	150
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	100

Tuberkulose skyldes bakterien *Mycobacterium tuberculosis* og er en av de ti vanligste dødsårsakene i verden. Det kan behandles med antibiotika, men mange tuberkulosestammer er i ferd med å bli resistente overfor flere typer antibiotika.



Tobamovirus
To-ba-mo-vi-rus
Virus

Største størrelse (nm)	18
Antall arter	125
Fare for mennesker	12
Nytte for mennesker	34
Antibiotikaresistens	N/A

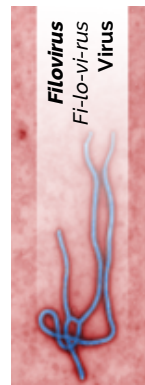
Tobamovirus er en gruppe virus som smitter planter. Den vanligste er tobakkmosaikkeviruset, som smitter tobakksplanter og andre planter. Dette viruset har vært svært nyttig innen vitenskapelig forskning.



Influenzaensa A
In-influensa-en-sa-a
Virus

Største størrelse (nm)	90
Antall arter	1
Fare for mennesker	146
Nytte for mennesker	12
Antibiotikaresistens	N/A

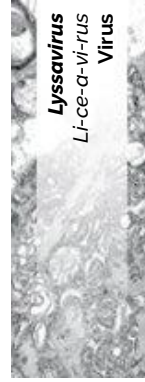
Influenzaensa er en infeksjon som skyldes *Orthomyxoviridae*. Hvert år får 5-40% av befolkningen influensaensa, men de fleste blir helt bra igjen i løpet av et par uker.



Filovirus
Fi-lo-vi-rus
Virus

Største størrelse (nm)	1,500
Antall arter	1
Fare for mennesker	200
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

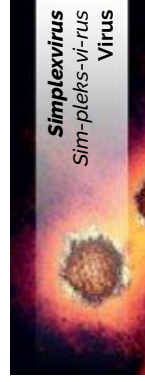
Filovirus forårsaker en sykdom som er bedre kjent som ebola. Det er et av de farligere virusene som er kjent for mennesker. 25-90% av alle som fikk denne sykdommen, døde av den før en vaksine ble utviklet og godkjent i 2019.



Lyssavirus
Li-ce-a-vi-rus
Virus

Største størrelse (nm)	180
Antall arter	10
Fare for mennesker	74
Nytte for mennesker	5
Antibiotikaresistens	N/A

Lyssavirus smitter både planter og dyr. Det vanligste lyssaviruset er rabiesviruset og er vanligvis forbundet med hunder. Rabies fører til over 55 000 dødsfall hvert år over hele verden, men kan forebygges med vaksinasjon.



Simplesvirus
Sim-pleks-vi-rus
Virus

Største størrelse (nm)	200
Antall arter	2
Fare for mennesker	64
Nytte for mennesker	2
Antibiotikaresistens	N/A

Herpes simplex er en av de eldste kjente kjønns sykdommene. I mange tilfeller gir herpesinfeksjoner ingen symptomer, men cirka en tredjedel av alle smittede får skabblignende symptomer.





Rhinovirus
Rhinovirus
Virus

Største størrelse (nm)	25
Antall arter	2
Fare for mennesker	28
Nytte for mennesker	14
Antibiotikaresistens	N/A

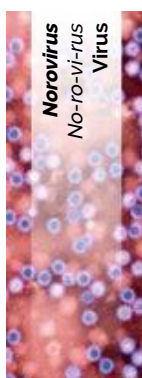
Det finnes mer enn 250 forskjellige typer forkjølelesvirus, men *rhinovirus* er det aller vanligste. *Rhinovirus* kan overleve tre timer utenfor noens nese. Hvis man får det på fingrene og gnir seg på nesen, har man fått det!



HIV
HIV
Virus

Største størrelse (nm)	120
Antall arter	2
Fare for mennesker	150
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

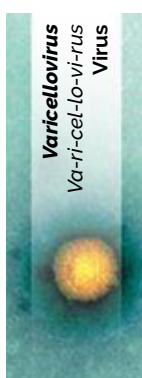
Humant immunsviktvirus (HIV) er en kjønnssykdom som forårsaker ervervet immunsviktsyndrom (aids). Personer med denne sykdommen har større risiko for infeksjon og kreft.



Norovirus
No-ro-vi-rus
Virus

Største størrelse (nm)	35
Antall arter	8
Fare for mennesker	25
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

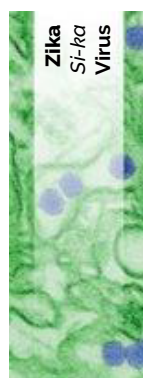
Norovirus er den vanligste årsaken til gastroenteritt eller omgangssyke som forårsaker symptomer med diaré, oppkast og magesmerter. Viruset er svært smittomt og kan forebygges gjennom håndvask og desinfeksjon.



Varicellovirus
Va-ri-cel-lo-vi-rus
Virus

Største størrelse (nm)	200
Antall arter	2
Fare for mennesker	21
Nytte for mennesker	7
Antibiotikaresistens	N/A

Vannkopper skyldes varicella-zoster-viruset. Det er svært smittomt, men sjelden alvorlig og sprer seg gjennom direkte kontakt (eller hoste og nysing). Nesten alle fikk vannkopper som barn før vannkoppervaksinen ble oppdaget.



Zika
Si-ka
Virus

Største størrelse (nm)	40
Antall arter	1
Fare for mennesker	98
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

Zikaviruset spres av mygg. Zika kan overføres fra en gravid kvinne til fosteret. Smitte under graviditet kan forårsake visse fødselsdefekter. Det finnes ingen vaksine eller medisin for Zika.



Papillomvirus
Pa-pi-lom-vi-rus
Virus

Største størrelse (nm)	55
Antall arter	170
Fare for mennesker	130
Nytte for mennesker	0
Antibiotikaresistens	N/A

Humant papillomvirus er en kjønnssykdom som kan forårsake kjønnsvorter. Det er den vanligste årsaken til kreft i livmorhalsen hos kvinner, men det finnes nå en vaksine for tenåringer som beskytter mot dette.





Mikroorganismer: Nyttige Mikrober

Historien om insulin hjelper elevene med å forstå at mikrober kan være nyttige.

Relevans

Folkehelse og livsmestring:

- Drøfte og samtale om hvilke mikrober som er nyttige for oss

Mat og helse

- Helse og forebygging

Naturfag

- Vitenskapelig metode
- Analyse og evaluering
- Eksperimentelle ferdigheter og strategier
- Genteknologi
- Rolle innen bioteknologi

Biologi

- Utvikling av medisiner
- Celler
- Helse og sykdom

Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

Stikkord

Gjæring Genmodifisering Insulin
Mikrobiom

@ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-nyttige-mikrober>

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at noen mikrober kan holde oss friske.
- forstå at noen mikrober kan være nyttige.
- forstå at vi trenger bakteriell kolonisering for å leve et sunt liv.
- forstå at vi må beskytte den normale mikrobielle floraen i kroppen.
- begynne å lære om vitenskapelig metode.

De fleste elever skal:

- forstå at mikrober er viktige for nedbryting og resirkulering av næringsstoffer.

Ressurser

Hovedaktivitet: Historien om insulin

Per elev / per gruppe

- Enheter med internettilgang eller lærebøker i biologi

Valgfri ekstraaktivitet for det øverste trinnet: Presentasjon om nyttige om nyttige mikrober

Per elev / per gruppe

- Enheter med internettilgang eller lærebøker i biologi

Ekstraaktivitet: nyttige mikrober og deres egenskaper

Per elev / per gruppe

- Kopi av EA1
- Enheter med internettilgang

Ytterligere støttemateriell:

- LA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (lærerark)

Støttemateriell

Nyttige mikrober og deres egenskaper (svarark)		
Navn på nyttig mikrobe	Type mikrobe	Bruk
Lactobacillus	Bakterier	Produserer ost, yoghurt, kefir og kimchi
Saccharomyces	Sopp	Lager brød, et, sider og vin
Eddiksyrebakterier	Bakterier	Tradisjonell produksjon av eddik
Bacillus thuringiensis	Bakterier	Organisk plantevernmiddel
Cyanobakterier	Bakterier	Dykes i åpne dammer eller fotobioreaktorer og males CO ₂ og andre reaktogadoffer for å støtte fotosyntesen. Cellekomponentene kan utvinnes for å lage bioplaster eller biostandert fra karbohydrater ved hjelp av Saccharomyces.

LA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (lærerark)

Nyttige mikrober og deres egenskaper (arbeidsark)		
Navn på nyttig mikrobe	Type mikrobe	Bruk
		Produserer ost, yoghurt, kefir og kimchi
		Lager brød, et, sider og vin
Eddiksyrebakterier	Bakterier	Tradisjonell produksjon av eddik
Bacillus thuringiensis	Bakterier	
Cyanobakterier	Bakterier	

EA1 Nyttige mikrober og deres egenskaper (arbeidsark)



Undervisningsplan



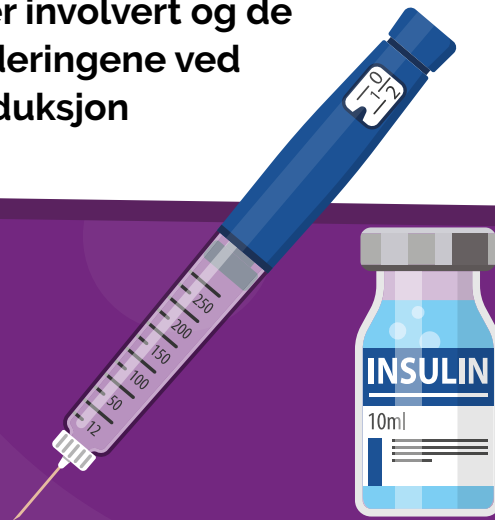
☰ Innledning

1. Start timen ved å forklare at det finnes millioner av forskjellige mikroorganismer, og at de fleste av disse er helt ufarlige for mennesker. Noen er faktisk svært bra for oss. Spør elevene om de vet om måter man kan bruke mikroorganismer til vår fordel. Eksempler kan være *Penicillium* (sopp) for å lage antibiotika. Noen mikroorganismer bryter ned døde dyr og planter for å lage kompost, noen hjelper oss med å fordøye mat, og noen brukes også til å lage yoghurt, ost og smør av melk.
2. Minn elevene på at bakterier og sopp er levende vesener akkurat som oss. De trenger en matkilde for å vokse og formere seg. De har forskjellige matbehov, men mange mikroorganismer kan stort sett spise alt vi regner som mat. Mikroorganismer produserer også avfallsprodukter, og det er disse avfallsproduktene som enten kan være nyttige eller skadelige for mennesker. Spør elevene om de har sett melk som er blitt sur. Vi kan synes dette er et problem, men i matindustrien brukes denne prosessen (gjæring) til å lage yoghurt.
3. Forklar at gjæring er en kjemisk endring/prosess der bakterier «spiser» sukker og produserer syre og gass som avfall. Vi bruker denne prosessen i matindustrien til å lage vin, øl, brød, yoghurt og mange andre matvarer. Når vi lager yoghurt, fortærer bakteriene sukkeret i melken og omdanner det til melkesyre gjennom gjæring. Dette får melken til å tykne og bli yoghurt.
4. Forklar elevene at de skal se på andre nyttige mikroorganismer i denne timen.

Hovedaktivitet: Mikrober i matindustrien, historien om insulin

1 Forsk på / innhent forskning på insulinens historie, hva det brukes til, hvordan mikrober er involvert og de etiske vurderingene ved insulinproduksjon

2 Del forskningen din med klassen



Mikrober i matindustrien, historien om insulin (aktivitet utenfor laboratoriet)

1. Forklar elevene følgende: Insulin er et hormon (protein) som produseres i bukspyttkjertelen og frigjøres når vi har spist karbohydrater eller sukker. Vi trenger litt sukker i blodet for å forsyne cellene med energi, men for mye kan være farlig. Insulin er det hormonet som kommuniserer med leveren og ber den omdanne sukkeroverskudd til glykogen som lagres i leveren og musklene.
2. Personer med diabetes type 1 produserer ikke nok insulin til å regulere sukker-nivået i blodet. Dette kan føre til hyperglykemi (høyt blodsukker). Ved å injisere insulin etter et måltid kan personer med diabetes type 1 regulere blodsukkeret.
3. Spør elevene følgende: Er det noen som vet hvor dette insulinet kommer fra? I dag kommer mye av insulinet vi bruker, fra genmodifiserte mikrober.

4. Si til elevene at de nå skal finne stoff om produksjonen av insulin. Oppfordre dem til å planlegge arbeidet, og be dem minst svare på følgende spørsmål:
 - a. Hvordan ble insulin laget før i tiden?
 - b. Hvordan blir insulin laget ved hjelp av mikrober i dag? Hvorfor det?
 - c. Hvilke mikrober er det snakk om? Hvorfor det?
 - d. Finnes det noen etiske betenkeligheter på dette feltet?
5. De kan velge å presentere arbeidet som et essay eller en presentasjon.

Tips 1:

Be elevene om å forklare eller tolke eventuelle data de legger fram.

Tips 2:

Be elevene om å kontrollere arbeidsplanen med deg eller en annen lærer før de begynner.

Start en diskusjon med elevene om betydningen av å vedlikeholde tarmmikrobiomet. Her kan elevene delta i diskusjoner fra et nytt forskningsfelt.

Hovedbudskap:
Tarmmikrobiomet kan påvirke mange sider ved helsen hos mennesker. Det er derfor viktig at det holder seg sunt.

Forklar elevene at vi har 300–500 forskjellige typer bakterier som lever i tarmene våre. Sammen med andre små organismer som virus og sopp utgjør de det vi kaller mikrobiotaen eller mikrobiomet. Flere faktorer kan påvirke sammensetningen av tarmmikrobiotaen hos mennesker, og blant de viktigste faktorene er kostholdet. Tarmbakterier er avgjørende for å vedlikeholde immunforsvaret og andre vanlige prosesser i kroppen.

Hovedpunkter:

- Mikrobiotaen har mange fordeler for verten. Den styrker tarmens integritet, former tarmepitelet (tarmkanalen), samler energi, beskytter mot sykdom og regulerer vertens immunitet.
- Det forskes for øyeblikket på om personer med irritable tarm, eksem og diabetes har et lavere arts mangfold i sitt tarmmikrobiom.
- Forskning viser at tarmmikrobiomet påvirker humøret.

Ekstraaktiviteter

Nyttig mikrober og deres egenskaper

Denne aktiviteten kan gjennomføres i små grupper eller som en individuell oppgave. Bruk enheter med internetttilgang og/eller tekstbøker, og be elevene finne ut mer om de nyttige mikrobene i EA1 og fyll ut det som mangler (se svar i LA1). Det er satt inn en tom rad der elevene selv kan velge en nyttig mikrobe de vil lære mer om. Når denne tabellen er fylt ut, kan den fungere som en flott måte å oppsummere stoffet på.

Valgfri ekstraaktivitet for det øverste trinnet: Presentasjon om nyttige mikrober

Be elevene bruke kriteriene ovenfor til å finne ut mer om andre nyttige mikrober og presentere dem. Et eksempel kan være soppen *Fusarium*. Den produserer mykoprotein og kan være en fin proteinkilde for vegetarianere. Denne aktiviteten kan utføres i grupper eller individuelt.

Oppsummering

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å spørre dem om følgende påstander er sanne eller ikke sanne.

- 1 Mange mikrober er nyttige. De kan hjelpe oss med å lage mat som brød og yoghurt og kan brukes i matindustrien på grunn av proteinene eller enzymene de produserer.**

Svar: Sann

- 2 Gjæring skjer når bakterier bryter ned sukker til karbondioksid.**

Svar: Ikke sant. Gjæring skjer når bakterier bryter ned sukkeret til enkle forbindelser som karbondioksid, melkesyre og alkohol.

- 3 Yoghurt inneholder bakterier som *Lactobacilli* og *Streptococcus*. Det er altså bra for tarmhelsen å spise yoghurt.**

Svar: Sann





Nyttige mikrober og deres egenskaper

(arbeidsark)

Navn på nyttig mikrobe	Type mikrobe	Bruk
		Produserer ost, yoghurt, kefir og kimchi
		Lager brød, øl, sider og vin
Eddiksyrebakterier	Bakterier	Tradisjonell produksjon av eddik
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bakterier	
<i>Cyanobakterier</i>	Bakterier	





Nyttige mikrober og deres egenskaper

(svarark)

Navn på nyttig mikrobe	Type mikrobe	Bruk
<i>Lactobacillus</i>	Bakterier	Produserer ost, yoghurt, kefir og kimchi
<i>Saccharomyces</i>	Sopp	Lager brød, øl, sider og vin
Eddiksyrebakterier	Bakterier	Tradisjonell produksjon av eddik
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bakterier	Organisk plantevernmiddel
<i>Cyanobakterier</i>	Bakterier	Dyrkes i åpne dammer eller fotobioreaktorer og mates CO ₂ og andre næringsstoffer for å støtte fotosyntesen. Cellekomponentene kan utvinnes for å lage biodiesel eller bioetanol (fra karbohydrater ved hjelp av <i>Saccharomyces</i>).





Mikroorganismer: Skadelige mikrober

En grundig innføring i ulike sykdommer viser elevene hvordan, og hvor, skadelige mikrober forårsaker sykdom. Elevene tester kunnskapen om sykdomsfremkallende mikrober ved å finne ut mer om forskjellige sykdommer og hvordan disse kan påvirke samfunnet.

Relevans

Folkehelse og livsmestring:

- Drøfte og samtale om hvilke mikrober som er skadelige for oss

Mat og helse

- Helse og forebygging

Naturfag

- Vitenskapelig metode
- Vitenskapelige holdninger
- Eksperimentelle ferdigheter og undersøkelser

Biologi

- Smittsomme sykdommer
- Oppbygning og funksjon til levende organismer
- Celler og organisasjon
- Ernæring og fordøyelse

Norsk

- Lesing, skriving

Kunst og håndverk

- Grafisk kommunikasjon

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at vi noen ganger kan bli syke og smittet av mikrober.
- forstå hvordan skadelige mikrober (patogener) kan overføres fra person til person.
- forstå at forskjellige infeksjoner kan ha forskjellige tilknyttede symptomer.
- forstå hvordan global reisevirksomhet har påvirket spredningen av sykdom.

De fleste elever skal:

- forstå hvordan smittsomme sykdommer påvirker lokalsamfunnet.

Stikkord

Bakterier Covid-19 Epidemi Sopp
Infeksjon Pandemi Patogener
Giftstoff Virus

@ Nettlenker

[https://www.e-bug.eu/no-no/
fordypning-8-10-trinn-skadelige-mikrober](https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-skadelige-mikrober)

Fascinerende fakta

Nedre luftveisinfeksjoner er fortsatt verdens mest dødelige smittsomme sykdom, rangert som den fjerde ledende dødsårsaken. I 2019 krevde den 2,6 millioner liv.

Ressurser

Hovedaktivitet:
Skadelige mikrober og sykdommene de forårsaker
Per klasse/gruppe

- Kopi av SA1, SA2, SA3, EA1
- Differensierte versjoner som kan tilpasses elever med forskjellige ferdigheter SA4, SA5, EA2
- Kopi av LA1, LA2

Hovedaktivitet 2:
Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)
Per gruppe

- Enheter med internettilgang eller lærebøker i biologi
- Kopi av EA3
- Kopi av LA3

Utbrudd (aktivitet 1 og 2)

- Grupper à 4–5 elever

Forberedelser

1. Klipp ut sykdomskortene i SA1–SA3, ett sett per gruppe. Laminer eller lim dem på et stivt kort for framtidig bruk. (Differensiert versjon: SA4–SA5)
2. Kopier opp EA1 for hver gruppe. (Differensiert versjon: EA2)

LA1 - Skadelige mikrober og sykdommer de forårsaker (svarark)

Svarark		3. Overføring	
Smittsom mikrobe	Sykdom	Overføring	Sykdom
Bakterier	Bakteriell meningitt, Klamydia, MSK	Seksuelt kontakt	Klamydia, HIV, Syfilis
Virus	HIV, Væddesopp, Influensa, Mæslinger, Kytomykse	Bliod	Bakteriell meningitt, HIV
Sopp	Tosse	Tu på	Influensa, Mæslinger, Væddesopp, Klamydia, MSK
2. Symptomer		Intensiv	Influensa, Mæslinger, Væddesopp, Klamydia, MSK
Symptomer	Sykdom	Mann-til-mann	Influensa, Kytomykse
		4. Forebygging	
		Forebygging	Sykdom
		Vask hender	Influensa, Mæslinger, Væddesopp, MSK, Bakteriell meningitt

LA1 Skadelige mikrober og sykdommene de forårsaker (svarark)

EA1 - Sykdomsmatch (arbeidsark)

Sykdomsmatch		3. Overføring	
Smittsom mikrobe	Sykdom	Overføring	Sykdom
Bakterier		Seksuelt kontakt	
Virus		Bliod	
Sopp		Intensiv	
2. Symptomer		Mann-til-mann	
Symptomer	Sykdom	4. Forebygging	
		Forebygging	Sykdom
		Vask hender	

EA1 Sykdomsmatch (arbeidsark)

LA2 - Skadelige mikrober og sykdommer de forårsaker (differensiert svarark)

Svarark		4. Forebygging	
Smittsom mikrobe	Sykdom	Forebygging	Sykdom
Bakterier	Klamydia	Vask hender	Influensa, Mæslinger, Væddesopp
Virus	Væddesopp, Influenza, Kytomykse	Dekke til hode og øyne	Influensa, Mæslinger, Væddesopp
Sopp	Tosse	Bliod kontakt	Klamydia, Tosse
2. Symptomer		Unngå uønskkelig bruk av antibiotika	Tosse
Symptomer	Sykdom	Vaksinasjon	Væddesopp, Mæslinger, Influenza
Asymptomatisk	Klamydia		

LA2 Skadelige mikrober og sykdommene de forårsaker (differensiert svarark)

EA2 - Sykdomsmatch (differensiert arbeidsark)

Sykdomsmatch		4. Forebygging	
Smittsom mikrobe	Sykdom	Forebygging	Sykdom
Bakterier	Klamydia	Vask hender	/
Virus	/	Dekke til hode og øyne	/
Sopp	/	Bliod kontakt	/
2. Symptomer		Unngå uønskkelig bruk av antibiotika	/
Symptomer	Sykdom	Vaksinasjon	/
Asymptomatisk	/		/
Feber	/		/

EA2 Sykdomsmatch (differensiert arbeidsark)

LA3 - Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

Navn	Arter	Sporene	Forebygging	Behandling	Prevensjon
Salmonella	Virus	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Mæslinger	Virus	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Klamydia	Bakterier	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Tosse	Bakterier	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent

LA3 Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

EA3 - Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

Navn	Arter	Sporene	Forebygging	Behandling	Prevensjon
COVID-19	Virus	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent

EA3 - Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

Navn	Arter	Sporene	Forebygging	Behandling	Prevensjon
COVID-19	Virus	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent

EA3 Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

SA1-3 - Informasjonsark

Meticillinresistent Staphylococcus aureus (MRSA)

Smitteveier: Bakterier. Staphylococcus aureus.

Symptomer: Akutt pyoderma eller kronisk pyoderma. Smittbarhet: Høyt smittbar. Smittetiden: 1-2 dager.

Diagnose: Svulstene og test for antibiotikaresistens.

Overføring: Seksuell, direkte kontakt.

Forebygging: Regelmessig håndvask.

Behandling: Behandling med mange antibiotika. Noen antibiotika virker fortsatt, men MRSA er resistent mot mange.

Historie: Først oppdagert i 1961, alvorlig problem globalt.

Meslinger: Virus. Parvovirus B19.

Smitteveier: Virus. Parvovirus B19.

Symptomer: Feber, utslått, røde og svulstete øyne, hode, øst østøst og til hoven hals.

Diagnose: Blodprøve og antistofftest.

Behandling: Løse, men det er viktig å ta med seg antibiotika, der behandling kan være.

SA1-3 Informasjonsark

SA4-5 - Differensiert informasjonsark

Meslinger

Navn: Virus. Parvovirus B19.

Symptomer: Feber, utslått, røde og svulstete øyne, hode, øst østøst og til hoven hals.

Overføring: Spredning via hode og øyne, håndkontakt, berøring av gjenstander som har kommet i kontakt med øyne.

Forebygging: Vaksinasjon, håndvask.

Behandling: Ingen og symptomatisk.

Influenza

Navn: Virus. Influenza.

Symptomer: Hodepine, feber, halsbetennelse, muskelsmerter, utslått, øst østøst og til hoven hals, sykdomstid.

Overføring: Spredning via hode og øyne, Prøve med øst østøst.

SA4-5 Differensiert informasjonsark

Undervisningsplan



☰ Innledning

1. Start timen med å forklare elevene at mikrober noen ganger kan være skadelige for mennesker og forårsake sykdom. Disse er kjent som patogene mikrober. Når bakterier og virus kommer inn i kroppen, kan de raskt formere seg. Bakterier kan også bli delt ved binær spalting og produsere giftstoffer som er skadelige for kroppen når de formerer seg. Virus fungerer som parasitter og formerer seg inne i cellene våre og ødelegger dem. Enkelte sopp liker å vokse på huden vår slik at den klør og blir sår. Finn ut hvor mange forskjellige ord de har for mikrober – bakterier, virus, osv.
2. Be elevene lage en liste over infeksjoner (smittsomme sykdommer) ved bruk av idémyldring om alle sykdommer de har hørt om. Vet de hvilke mikrober som forårsaker de ulike sykdommene? Vet de hvordan disse patogene (skadelige) mikroberne sprer seg – hvordan de overføres? Spør elevene hvilken sykdom de mener utgjør en trussel mot elever i klassen i dag? Fortell dem at den sykdommen som utgjorde den største trusselen tidlig på 1900-tallet, var meslinger. Mange av de barna som fikk meslinger, døde. Patogene mikrober overføres hovedsakelig på fire måter:
 - a. Ved luftsmitte, deriblant dråpesmitte – mange patogener blir båret og spredt fra én organisme til en annen via luften. Når du er syk, slynger du ut små dråper fulle av patogener fra luftveissystemet når du hoster, nyser eller snakker. Andre puster inn dråpene, sammen med patogenene de inneholder, og dermed får de infeksjonen. Eksempler er blant annet influensa, tuberkulose og forkjølelse.
 - b. Direkte kontakt – spredning ved direkte kontakt mellom en infisert organisme og en frisk organisme. Patogener, som de virusene som forårsaker HIV/aids eller hepatitt, kommer inn i kroppen gjennom direkte seksuell kontakt, kutt, rifter og nålestikk som slipper dem inn i blodet.
 - c. Ved konsum – inntak av rå, underkøkt eller forurenset mat, eller drikkevann som inneholder kloakk, kan spre sykdommer som diaré, kolera eller salmonellose. Patogenet kommer inn i kroppen via fordøyelsessystemet.
 - d. Vektor – noen sykdommer som malaria er vektorbåret. Det betyr at noen levende organismer kan overføre smittsomme patogener mellom mennesker, eller fra dyr til mennesker. Livsstilsfaktorer påvirker ofte spredningen av sykdom. Når folk for eksempel lever tett sammen uten kloakksystem, kan smittsomme sykdommer spre seg svært raskt.
3. Forklar elevene at den som har fått skadelige, sykdomsframkallende mikrober, sies å være infisert. Snakk om forskjellen mellom en smittsom mikrobe og en ikke smittsom mikrobe. Snakk med elevene om de forskjellige smitteveiene, dvs. berøring, vann, mat, kroppsvæske og luft. Angi eventuelle smittsomme sykdommer som ble nevnt under idémyldringen, og hvordan de overføres.

Hovedaktivitet: Skadelige mikrober og sykdommene de forårsaker

1 Oppdag de forskjellige typene infeksjonssykdommer forårsaket av skadelige mikrober og deres egenskaper

2 Jobb i grupper og fyll ut de ulike underoverskriftene (symptomer, overføring og behandling)

3 Presenter resultatet for klassen



Sykdoms-match	
1. Smittsom mikrobe	
Smittsom organisme	Sykdom
Bakterie	
Virus	
Parasitt	
3. Overføring	
Overføring	Sykdom
Bekannt kontakt	
Blod	
Spytting	
Indreling	
Mus og rotter	
4. Forebygging	
Forebygging	Sykdom
Vask hendene	
Dekke til halsen	
IKKE SPITTE	
Blod hender	
Stopp å smittesåre	
Blod og smittesåre	
Målingstap	
5. Behandling	
Behandling	Sykdom
Antibiotika	
Legemidler	
Operasjon	
Transfusjonsmiddel	
Transfusjon	

Frangingsmåte:

- Oppgaven utføres i grupper (3-5 personer)
- Hver gruppe får en sykdomskort (SA1-SA3)
- Hver gruppe presenterer resultatene sine for klassen
- Hver gruppe får en representant for hver sykdom

Skadelige mikrober og sykdommene de forårsaker

1. Denne oppgaven bør utføres i grupper à 3–5 personer. Forklar at elevene gjennom denne oppgaven skal lære om enkelte smittsomme sykdommer som forårsaker problemer i verden i dag.
2. Del ut sykdomskortene i SA1–SA3 til hver gruppe. (Differensiert versjon: SA4–SA5).
3. Fortell elevene at forskerne noen ganger må gruppere sykdommer under ulike merkelapper for å håndtere forskjellige problemer. Hver gruppe bør se nærmere på overskriftene på EA1. (Differensiert versjon: EA2) for hver sykdom. Svarark finnes på LA1-2.
4. Be hver gruppe fullføre EA1 (differensiert versjon: EA2) for den første overskriften – Smittestoff. Be en representant for hver gruppe lese opp resultatene etter noen minutter. Skriv alle resultatene på en tusjtafle, og diskuter dem.
5. Etter at hver overskrift i EA1/2 er fullført, drøftes resultatene med klassen.
 - a. Smittsom organisme: Minn elevene på at det finnes tre hovedtyper mikrober. Det er viktig å identifisere mikroben som forårsaker sykdommen for å behandle sykdommen på riktig måte, f.eks. kan ikke antibiotika brukes til å behandle virus.
 - b. Symptomer: Elevene ser kanskje at noen sykdommer viser lignende symptomer, f.eks. feber eller utslett. Her passer det kanskje å nevne hvor viktig det er for folk å gå til lege når de er syke for å få en korrekt og nøyaktig diagnose.
 - c. Overføring: Mange sykdommer overføres svært lett ved berøring eller innånding. Andre sykdommer er nokså spesifikke og krever overføring av blod eller andre kroppsvæsker.

d. Forebyggende tiltak: Vi kan forhindre spredning av og beskytte oss mot infeksjoner ved hjelp av noen enkle trinn. Det er bevist at det blir mindre smitte fra mange vanlige infeksjoner hvis vi vasker hendene regelmessig og holder et papir eller ermet over nese og munn når vi hoster og nyser. Riktig bruk av kondom kan redusere smitten av mange kjønnssykdommer.

e. Behandling: Det er viktig å merke seg at ikke alle sykdommer krever medisinsk behandling. Noen krever hvile og økt væskeinntak. Smerte- stillende kan også brukes til å lindre noen av symptomene. Påpek overfor elevene at antibiotika bare blir brukt til å behandle bakterieinfeksjoner.

Hovedaktivitet 2: Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

Denne aktiviteten kan gjennomføres i små grupper eller som en individuell oppgave. Bruk enheter med internetttilgang og/ eller tekstmøter, og be elevene finne ut mer om de sykdomsframkallende mikrobenes i EA3 og fyll ut det som mangler. Svar finnes på LA3. En rad står tom, slik at elevene kan velge sin egen patogene (skadelige) mikrobe for å se nærmere på. Når denne tabellen er fylt ut, kan den fungere som en flott måte å oppsummere stoffet på.

Ekstraaktiviteter

Utbrudd (aktivitet 1)

Del elevene i grupper à 4–5 for å legge til rette for gruppediskusjoner. Velg en infeksjonssykdom eller be elevene dikte opp en egen. For eksempel kan du basere denne aktiviteten på en matbåren sykdom (matforgiftning), covid-19 eller en oppdiktet sykdom.

1. Forklar elevene at de er en del av folkehelseteamet i kommunen, og at det har vært et utbrudd av en infeksjonssykdom. Mange er derfor blitt syke av samme infeksjon. Det er elevenes ansvar å koordinere arbeidet.

2. Be gruppene diskutere hvem som ville deltatt i arbeidet med et utbrudd: sykepleiere, leger, folkehelseansatte, andre etater, forskere, epidemiologer, alle er viktige folkehelseaktører. Mer informasjon om disse folkehelsejobbene finnes på helsenorge.no/fhi.no

- For å hjelpe elevene i gang kan du spørre om hvem de ville oppsøkt hvis de ble syke. Hvem ville den personen snakket med? Hvem ville legen snakket med? Hva ville disse personene gjøre? Hvilket råd ville myndighetene gi? Hva kan de folkehelseansatte gjøre for å overholde myndighetsråd og for å holde smittetallet nede? Finnes det metoder for diagnose eller behandling? Finnes det vaksiner for denne sykdommen?
- Du kan lage et flytdiagram for å registrere kommandolinjen.

3. Som folkehelseansatte må de avgjøre hvordan de kan stoppe spredningen av infeksjonen. Hvilke spørsmål kunne de stilt som kan bidra til å stoppe spredningen av sykdommen?

- Hvor mange er syke? Hvordan sprer

smittestoffet seg? Hvem trenger å få vite om dette? Elevene bør oppfordres til å skrive så mange spørsmål som mulig og dele den det som går igjen med klassen.

Denne øvelsen bør gi elevene litt større forståelse for hvordan personer, grupper og organisasjoner samarbeider for å bekjempe et utbrudd.

4. Avslutt med å gi elevene følgende scenario: Tre hovedutbrudd er identifisert i nærmiljøet:

- En skole
- Fritidssenter
- Kontorbygg

Be elevene i grupper lage en plan for å kommunisere med de lokale beboerne om hvordan de kan stoppe spredning av sykdommen.

Utbrudd (aktivitet 2)

Be elever finne ut mer om en infeksjons-sykdom og lage en visuell tidsplan som skal presenteres i neste time. Tidslinjen bør henvise til følgende:

- En historikk over sykdommen
- Den aktuelle mikroben
- Overføringsrate
- Symptomer og behandling
- Dødelighetsrater

Gjesteforeleser

For å gjøre læringen mer levende kan du vurdere å invitere en lokal folkehelse-ansvarlig for å snakke om de lokale tiltakene for covid-19 og prosedyrene som ble brukt.

Oppsummering

Be elevene skrive et avsnitt eller tre setninger for å oppsummere hva de har lært i timen. Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å spørre om følgende påstander er sanne eller ikke sanne.

1. Mikrober som kan forårsake sykdommer, kalles patogener. Sykdommer som skyldes slike mikrober, sies å være smittsomme sykdommer.

Svar: Sant

2. Mikrober kan overføres mellom personer bare ved berøring.

Svar: Ikke sant, mikrober kan overføres mellom personer via en rekke forskjellige veier – luft, berøring, vann, mat, aerosoler (hosting og nysing).

3. Noen nye smittestoffer kan forårsake epidemier eller spre seg over hele verden og forårsake en pandemi.

Svar: Sant



Diskusjon

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å stille følgende spørsmål:

Hva er en sykdom?

Svar: En sykdom kjennetegnes ved spesifikke tegn eller symptomer.

Hva er en infeksjonssykdom?

Svar: En infeksjonssykdom er en sykdom som skyldes en mikrobe, og som kan spre seg til andre.

Hvordan kan det ha seg at smittsomme sykdommer som før bare fantes i et område, nå finnes over hele verden?

Svar: Mange smittsomme sykdommer starter i et spesifikt område eller land. Tidligere kunne man enkelt ha begrenset eller isolert infeksjonen. I dag reiser derimot folk raskere og lengre enn noensinne. Folk som reiser fra Australia til England, kan gjøre dette på under en dag, med eller uten flybytte underveis. Hvis de har en ny stamme av influensaviruset, kan viruset spres til alle de kommer i kontakt med på flyplassen og alle de kommer i kontakt med når de lander i England. Disse personene kan også overføre influensa til andre de kommer i kontakt med over hele verden. Innen noen dager kan denne nye stammen av influensavirus finnes over hele verden. Her passer det kanskje å nevne hvor raskt viruset som forårsaker sykdommen covid-19, sprer seg i verdenen.



Svarark

1. Smittsom mikrobe

Smittsom mikrobe	Sykdom
Bakterier	Bakteriell meningitt, Klamydia, MRSA
Virus	HIV, Vannkopper, Influensa, Meslinger, Kyssesyke
Sopp	Trøske

2. Symptomer

Symptomer	Sykdom
Asymptomatisk	Klamydia, MRSA
Feber	Influensa, Meslinger, Vannkopper, Bakteriell meningitt
Utslett	Bakteriell meningitt, Vannkopper, Meslinger
Sår hals	Influensa, Kyssesyke
Tretthet	Kyssesyke
Lesjoner	HIV
Hvit utflod	Klamydia, Trøske

Merk

MRSA er en antibiotikaresistent bakterie. Den er spesifikt resistent overfor meticillin og noen andre vanlig brukte antibiotika. Statusen som resistent skyldes overbruk og misbruk av dette og andre antibiotika. Behandlingen er fortsatt med antibiotika, men MRSA er i ferd med å utvikle resistens mot disse også.

3. Overføring

Overføring	Sykdom
Seksuell kontakt	Klamydia, HIV, Trøske
Blod	Bakteriell meningitt, HIV
Ta på	Influensa, Meslinger, Vannkopper, MRSA
Innånding	Influensa, Meslinger, Vannkopper, Bakteriell meningitt
Munn-til-munn	Influensa, Kyssesyke

4. Forebygging

Forebygging	Sykdom
Vask hender	Influensa, Meslinger, Vannkopper, MRSA, Bakteriell meningitt
Dekke til hoste og nysing	Influensa, Meslinger, Vannkopper, Bakteriell meningitt
Bruk kondom	Klamydia, HIV, Trøske
Unngå unødvendig bruk av antibiotika	MRSA, Trøske
Vaksinasjon	Vannkopper, Meslinger, Influensa

5. Behandling

Behandling	Sykdom
Antibiotika	Klamydia, Bakteriell meningitt, MRSA
Sengeleie	Vannkopper, Kyssesyke, Meslinger, Influensa
Soppdrepende midler	Trøske
Væskeinntak	Vannkopper, Kyssesyke, Meslinger, Influensa





Svarark

1. Smittsom mikrobe

Smittsom mikrobe	Sykdom
Bakterier	Klamydia
Virus	Vannkopper, Influensa, Meslinger
Sopp	Trøske

2. Symptomer

Symptomer	Sykdom
Asymptomatisk	Klamydia
Feber	Influensa, Meslinger, Vannkopper
Utslett	Vannkopper, Meslinger
Sår hals	Influensa
Hvit utflod	Klamydia, Trøske

3. Overføring

Overføring	Sykdom
Seksuell kontakt	Klamydia, Trøske
Ta på	Influensa, Meslinger, Vannkopper
Innånding	Influensa, Meslinger, Vannkopper
Munn-til-munn	Influensa

4. Forebygging

Forebygging	Sykdom
Vask hender	Influensa, Meslinger, Vannkopper
Dekke til hoste og nysing	Influensa, Meslinger, Vannkopper
Bruk kondom	Klamydia, Trøske
Unngå unødvendig bruk av antibiotika	Trøske
Vaksinasjon	Vannkopper, Meslinger, Influensa

5. Behandling

Behandling	Sykdom
Antibiotika	Klamydia
Sengeleie	Vannkopper, Meslinger, Influensa
Soppdrepende midler	Trøske
Væskeinntak	Vannkopper, Meslinger, Influensa





Skadelige mikrober fyll ut det som mangler

Sykdom	Patogen	Overføring	Symptom	Forebygging	Behandling	Problemer
HIV/AIDS	Virus	Utveksling av kroppsvæsker (f.eks. dele nåler) og morsmelk fra smittet mor.	Tidlig – influensalignende symptomer. Senere – immunforsvaret er så skadet at man lett får infeksjoner.	Barriere under samleie, screening av blod, ikke deling av nåler og flaskemating. Ingen vaksine	Antiretrovirale legemidler gjør at hiv-positive kan leve svært lenge. Stamcelle-transplantater (ny behandling i tidlig forsknings- og utviklingsfase).	Dødelig hvis det ikke behandles. Hos noen er viruset blitt resistent overfor antiretrovirale medisiner, noe som skaper bekymring for hiv-behandlingens framtid.
Meslinger	Virus	Innånding av dråper fra nysing og hosting	Rødt utslett og feber	MMR-vaksine	Ingen behandling	Kan være dødelig hvis det er komplikasjoner.
Salmonella	Bakterier	Kontaminert mat eller mat som tilberedes under uhygieniske forhold.	Feber, magekramp, oppkast og diaré	God mat hygiene	Antibiotika gitt til unge og svært gamle for å hindre alvorlig dehydrering.	Kan forårsake langvarige helseproblemer, men dette er sjelden. Bakteriene er i ferd med å bli resistente overfor noen antibiotika.
Gonorré	Bakterier	Seksuelt overført	Tidlige symptomer omfatter gul/grønn utflod fra smittet område og smerter når vi urinerer.	Kondomer	Antibiotika	Ubehandlet kan det føre til sterilitet, graviditet utenfor livmoren og bekkensmerter. Bakteriene er i ferd med å bli resistente overfor anti-biotika, noe som vil si at de er vanskeligere å behandle.





Skadelige mikrober fyll ut det som mangler

Sykdom	Patogen	Overføring	Symptom	Forebygging	Behandling	Problemer
Malaria	Protist	Vektor – mygg	Influensalignende symptomer	Hindre Mygg fra avl og mygg må behandles med insektmiddel.	Malariamedisin	Dødelig hvis det ikke behandles. Barn under 5 år er den mest sårbare gruppen. I noen regioner har resistens mot antimalariamedisin blitt et problem.
COVID-19	Virus	Dråpe overføring	Influensalignende symptomer	Bruke munnbind Holde fysisk avstand Covid-19-vaksine	Symptomatisk behandling	Langtidsvirkninger av sykdom ukjent – pågående forskning på dette feltet.





Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Smittestoff	Bakterie: <i>Staphylococcus aureus</i>
Symptomer	Asymptomatisk hos friske personer. Kan forårsake hudinfeksjoner, infisere operasjonssår, blodomløpet, lungene eller urinveiene hos tidligere syke pasienter.
Diagnose	Svaberprøve og test for antibiotikasensitivitet.
Dødelighetsrate	Høy – hvis riktig type antibiotika ikke er gitt.
Overføring	Smittsom. Direkte hudkontakt.
Forebygging	Regelmessig håndvask.
Behandling	Resistent overfor mange antibiotika. Noen antibiotika virker fortsatt, men MRSA tilpasser seg hele tiden.
Historie	Først rapportert i 1961, økende problem globalt.

Meslinger

Smittestoff	Virus: <i>Paramyxovirus</i>
Symptoms	Feber, rennende nese, røde og rennende øyne, hoste, rødt utslett og sår, hoven hals.
Diagnose	Blodprøve og antistofftest.
Dødelighetsrate	Lav, men kan være høy i land med lavere inntekt, der behandling kan være vanskelig tilgjengelig.
Overføring	Smittsom. Dråper fra hoste og nysing, hudkontakt eller kontakt med gjenstander som har det levende viruset på seg.
Forebygging	Forebygging via vaksinasjon.
Behandling	Hvile og væskeinntak.
Historie	Virus først rapportert i 1911, er blitt dramatisk mindre utbredt i høy- og mellominntektsland de siste årene selv om små epidemier forekommer. Fortsatt en pandemi problem for lavinntektsland.

Influenza

Smittestoff	Virus: <i>Influenza</i>
Symptomer	Hodepine, feber, kuldegysninger, muskelsmerter, eventuelt sår hals, hoste, brystmerter.
Diagnose	Blodprøve og antistofftest.
Dødelighetsrate	Middels, men høyere hos svært unge og eldre.
Overføring	Svært smittsom. Innånding av virus på luftbårne partikler. Direkte hudkontakt.
Forebygging	Vaksinasjon mot aktuelle stammer.
Behandling	Hvile og væskeinntak. Antiviralia hos eldre.
Historie	Vi har hatt epidemier i hundrevis av år, og vi får dem med jevne mellomrom.





Trøske

Smittestoff	Sopp: <i>Candida albicans</i>
Symptomer	Kløe, svie, sårhet og hvitt belegg i munnen eller irritasjon i vagina med en hvitaktig utflod.
Diagnose	Svaberprøve, mikroskopundersøkelse og dyrking.
Dødelighetsrate	Ingen.
Overføring	Kontakt mellom personer, men er en normal del av tarmfloraen.
Forebygging	Symptomene skyldes overvekst av denne soppen fordi antibiotika har drept de normale beskyttende bakteriene. Unngå derfor unødig bruk av antibiotika.
Behandling	Soppmidler
Historie	Nesten 75 % av alle kvinner har hatt denne infeksjonen minst én gang.

Klamydia

Smittestoff	Bakterie: <i>Chlamydia trachomatis</i>
Symptomer	I mange tilfeller merker vi ingen symptomer, men noen ganger har vi utflod fra vagina eller penis. Hovne testikler og manglende mulighet til å få barn kan også forekomme.
Diagnose	Svaber- eller urinprøve for molekylær testing.
Dødelighetsrate	Sjelden
Overføring	Smittsom gjennom seksuell kontakt.
Forebygging	Bruk kondom under seksuelt samleie.
Behandling	Antibiotika
Historie	Først oppdaget i 1907. Globalt problem som er i ferd med å bli stadig større.

Bakteriell meningitt

Smittestoff	Bakterie: <i>Neisseria meningitidis</i>
Symptomer	Hodepine, stiv nakke, høy feber, irritabilitet, delirium, utslett.
Diagnose	Ryggmargsvæskeprøve og molekylær testing.
Dødelighetsrate	Middels til høyere risiko hos unge og eldre.
Overføring	Smittsom gjennom spytt og innånding av dråper.
Forebygging	Vaksinasjon mot mange stammer, unngå kontakt med smittede pasienter.
Behandling	Penicillin, oksygen og væsker.
Historie	Først identifisert som bakterie i 1887. Regelmessige epidemier i lavinntektsland.





HIV/AIDS

Smittestoff	Virus: Humant immunsviktvirus (hiv).
Symptomer	Sviktende immunforsvar, lungebetennelse, lesjoner.
Diagnose	Blodprøve og antistofftest.
Dødelighetsrate	Middels-høy i land der tilgang til HIV-testing og HIV-medisiner er begrenset.
Overføring	Svært smittsom. Seksuell kontakt, blod til blod-kontakt, deling av nåler, overføring fra mor til nyfødt.
Forebygging	Bruk alltid kondom ved seksuelt samleie.
Behandling	Det finnes ingen kur selv om anti-HIV-legemidler kan forlenge den forventede levetiden.
Historie	Først identifisert i 1983. I dag en global epidemi.

Kysseesyke

Smittestoff	Virus: <i>Epstein Barr</i>
Symptomer	Sår hals, hovne lymfekjertler, ekstrem tretthet.
Diagnose	Blodprøve og antistofftest.
Dødelighetsrate	Lav
Overføring	Ikke særlig smittsom. Direkte kontakt som kyssing og deling av drikke.
Forebygging	Unngå direkte kontakt med smittede pasienter.
Behandling	Hvile og væskeinntak, paracetamol kan brukes til å lindre smerte.
Historie	Først beskrevet i 1889, 95 % av befolkningen har hatt infeksjonen, men bare 35 % får symptomer. Isolerte utbrudd med ujevne mellomrom.

Vannkopper

Smittestoff	Virus: <i>Varicella-zoster</i>
Symptomer	Utslett med blemmer på kroppen og i hodet.
Diagnose	Blodprøve og antistofftest.
Dødelighetsrate	Lav
Overføring	Svært smittsom. Direkte hudkontakt eller innånding av dråper fra nysing og hosting.
Forebygging	Forebygging ved vaksine.
Behandling	Hvile og væskeinntak, antiviralia i noen tilfeller hos voksne.
Historie	Først identifisert i 1865. Mindre utbredt i land der vaksinasjonsprogrammer er gjennomført. Ingen endring andre steder.





Meslinger

Mikrobe	Virus: <i>Paramyxovirus</i>
Symptomer	Feber, rennende nese, røde og rennende øyne, hoste, rødt utslett og sår, hoven hals.
Overføring	Spredning via hoste og nys. Hudkontakt. Berøring av gjenstander som har levende virus på seg.
Forebygging	Vaksinasjon. Håndvask.
Behandling	Hvile og væskeinntak.

Influenza

Mikrobe	Virus: <i>Influenza</i>
Symptomer	Hodepine, feber, kuldegysninger, muskelsmerter, eventuelt sår hals, hoste, brystmerter.
Overføring	Spredning via hoste og nys. Puste inn virus i luften. Berøring av gjenstander som har levende virus på seg.
Forebygging	Vaksinasjon mot aktuelle stammer.
Behandling	Hvile og væskeinntak. Antiviralia hos eldre.

Trøske

Mikrobe	Sopp: <i>Candida albicans</i>
Symptomer	Kløe. Svie. Sårhet. Hvitt belegg i munnen eller irritasjon i vagina med en hvitaktig utflod.
Overføring	Kontakt mellom personer.
Forebygging	Soppen som forårsaker symptomer, kan vokse bedre når de naturlige bakteriene våre er drept. Unngå derfor unødig bruk av antibiotika.
Behandling	Soppmidler





Klamydia

Mikrobe	Bakterie: <i>Chlamydia trachomatis</i>
Symptomer	I mange tilfeller merker vi ingen symptomer, men noen ganger har vi utflod fra vagina eller penis. Hovne testikler. Manglende evne til å få barn kan også forekomme.
Overføring	Seksuell kontakt.
Forebygging	Bruk kondom under seksuelt samleie.
Behandling	Antibiotika

Vannkopper

Mikrobe	Virus: <i>Varicella-zoster</i>
Symptomer	Utslett med blemmer på kroppen og i hodet.
Overføring	Direkte hudkontakt. Spredning via hoste og nys. Puste inn virus i luften.
Forebygging	Vaksinasjon. Håndvask.
Behandling	Hvile og væskeinntak. Antiviralia i noen tilfeller hos voksne.





Sykdoms- match

1. Smittsom mikrobe

Smittsom mikrobe	Sykdom
Bakterier	
Virus	
Sopp	

2. Symptomer

Symptomer	Sykdom
Asymptomatisk	
Feber	
Utslett	
Sår hals	
Tretthet	
Lesjoner	
Hvit utflod	

Framgangsmåte:

1. Grupper sykdomskortene i samsvar med overskriften i hver boks.
2. Merker du noen likheter eller forskjeller mellom sykdommene basert på hver av overskriftene?

3. Overføring

Overføring	Sykdom
Seksuell kontakt	
Blod	
Berøring	
Innånding	
Munn-til-munn	

4. Forebygging

Forebygging	Sykdom
Vask hender	
Dekke til hoste og nysing	
Bruk kondom	
Unngå unødvendig bruk av antibiotika	
Vaksinasjon	

5. Behandling

Behandling	Sykdom
Antibiotika	
Sengeleie	
Soppdrepende midler	
Væskeinntak	





Sykdomsmatch

1. Smittsom mikrobe

Smittsom mikrobe	Sykdom
Bakterier	<i>Klamydia</i>
Virus	1
	2
	3
Sopp	1

2. Symptomer

Symptomer	Sykdom
Asymptomatisk	1
Fever	1
	2
	3
Utslett	1
	2
Sår hals	1
Hvit utflod	1
	2

3. Overføring

Overføring	Sykdom
Seksuell kontakt	1
	2
Ta på	1
	2
	3
Innånding	1
	2
	3
Munn-til-munn	1

4. Forebygging

Forebygging	Sykdom
Vask hender	1
	2
	3
Dekke til hoste og nysing	1
	2
	3
Bruk kondom	1
	2
Unngå unødvendig bruk av antibiotika	1
Vaksinasjon	1
	2
	3

5. Behandling

Behandling	Sykdom
Antibiotika	1
Sengeleie	1
	2
	3
Soppdrepende midler	1
Væskeinntak	1
	2
	3

Framgangsmåte:

1. Bruk informasjonsarkene til å finne ut hvilke sykdommer som skal i hver tom boks. Dette er blitt startet for deg.
2. Merker du noen likheter eller forskjeller mellom sykdommene?





Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

Sykdom	Patogen	Overføring	Symptom	Forebygging	Behandling	Problemer
HIV/aids		Utveksling av kroppsvæsker (feks. dele nåler) og morsmelk fra smittet mor			Antiretrovirale legemidler gjør at hiv-positive kan leve svært lenge. Stamcelle-transplantater (ny behandling i tidlig forsknings- og utviklingsfase)	
Meslinger					Ingen behandling	Kan være dødelig hvis det er komplikasjoner.
Salmonella		Kontaminert mat eller mat som tilberedes under uhygieniske forhold			Antibiotika gitt til unge og svært gamle for å hindre alvorlig dehydrering.	
	Bakterier	Seksuelt overført	Tidlige symptomer omfatter gul/grønn utflod fra smittede områder og smerter når vi urinerer.	Kondomer	Antibiotika	Ubehandlet kan det føre til sterilitet, graviditet utenfor livmoren og bekkensmerter. Bakteriene er i ferd med å bli resistente overfor antibiotika, noe som vil si at de er vanskeligere å behandle.





Skadelige mikrober (fyll ut det som mangler)

Sykdom	Patogen	Overføring	Symptom	Forebygging	Behandling	Problemer
Malaria			Influensalignende symptomer		Malariamedisin	
COVID-19			Influensalignende symptomer	Bruke munnbind Holde fysisk avstand Covid-19-vaksine		Langtidsvirkninger av sykdom ukjent – pågående forskning på dette feltet





Smittevern: Hånd- og luftveishygiene

Gjennom et klasseromseksperiment skal elevene lære hvor lett mikrober kan spre seg fra person til person gjennom berøring, og hvorfor det er viktig å vaske hendene riktig. Elevene skal også lære hvordan mikrober kan spre seg via dråpeoverføring (når vi hoster og nyser).

Relevans

Folkehelse og livsmestring:

- Erfare og observere hvor lett mikrober kan spres fra person til person, hvorfor det er viktig å vaske hendene riktig og hvor lett mikrober spres når vi hoster og nyser

Demokrati og medborgerskap:

- Felles ansvar for å vaske hender og sørge for å ikke smitte andre

Mat og helse

- Helse og forebygging

Naturfag

- Vitenskapelig metode
- Vitenskapelig innstilling
- Eksperimentelle ferdigheter og undersøkelser
- Analyse og evaluering

Biologi

- Celler
- Helse og sykdom
- Utvikling av medisiner

Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

Kunst og håndverk

- Grafisk kommunikasjon

@ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-h%C3%A5nd-og-luftveishygiene>

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at vi kan spre smitte med skitne hender.
- forstå at vi kan forhindre smittespredning ved å vaske hendene.
- forstå hvordan patogener kan overføres.
- forstå at vi kan forhindre smittespredning ved å holde et papir eller ermet (ikke hendene) over munnen og nesen når vi hoster eller nyser.

Ressurser

Innledning

Per elev

- Kopi av SA1
- Kopi av SA2

Hovedaktivitet:

Ekspériment med toalettpapir

Per gruppe

- 1 kultur av *Saccharomyces cerevisiae* på maltekstraktagar
- 3 skåler med maltekstraktagar
- Sterile vattpinner (se hvordan vi lager våre egne under forberedelser)
- Toalettpapir med forskjellig tykkelse/stil
- Såpe
- Engangskopp for avfallsmaterialer
- Begerglass
- Desinfeksjonsmiddel (f.eks. Virkon)
- Steril pinsett
- Autoklavpose
- Tusjpenn
- Teip

For å lage egne sterile vattpinner (valgfritt)

- Cocktailpinner
- Absorberbar vatt
- Autoklavpose
- Aluminiumsfolie

Ekstraaktivitet 1:

Smittekjede ved magevirus

Per elev

- Kopi av SA1
- Kopi av SA2

Ekstraaktivitet 2 og 3:

Test om hånd- og luftveishygiene

Per elev

- Kopi av EA1
- Kopi av EA2

Ytterligere støttemateriell

Per klasse

- Kopi av PP1 om smittespredning og -vern (e-bug.eu/eng/KS4/lesson/ Hand-Respiratory-Hygiene)

Støttemateriell

- SA1 Smittekjeden (plakat)
- SA2 Stoppe smittekjeden (plakat)
- SA3 Håndvask (plakat)
- EA1 Håndhygiene (test)
- EA2 Åndedrettshygiene (test)

Stikkord

Bakterier Covid-19 Epidemi Sopp
Infeksjon Pandemi Patogener Giftstoff
Virus

Forberedelser

Klargjør skålene med maltekstraktagar:

1. Løs opp 15 g maltekstrakt og 18 g bakteriologisk agar i 1 l destillert vann.

Klargjør kulturene:

1. Inokuler skålene med maltekstraktagar med noen dråper av *Saccharomyces cerevisiae*-kulturen i maltekstraktbuljong.
2. Spre væsken jevnt over overflaten på agaren ved hjelp av en steril glasstav, og inkuber i 48 timer ved 20–25 °C.

Steriliser pinsetten:

1. Steriliser pinsetten ved å dekke den i aluminiumsfolie og autoklaving.

Slik lages sterile vattpinner (valgfritt hvis de ikke kjøpes):

1. Kommersielt tilgjengelig (ikke-sterile) vattpinner bør unngås hvis de er impregnert med antimikrobielle kjemikalier.
2. Pakk absorberbar vatt rundt en cocktailpinne. Sett å tre bør pakkes i aluminiumsfolie og steriliseres i en autoklaverbar pose.
3. Cocktailpinnene bør kanskje delvis knekkes og bøyes til en L-form, slik at det blir lettere å få gjæren over på agarskålene.

Velg toalettpapir:

1. Bruk gjerne både et tradisjonelt glatt papir og et mykt papir, slik at de to typene kan sammenlignes.

Helse og sikkerhet

Kontroller at ingen av elevene har såpeallergi eller en sensitiv hudsykdom.

Elever og lærere må vaske hendene grundig etterpå, da det er en risiko for at organismer som allerede finnes på huden, utilsiktet blir dyrket.

Alt toalettpapir, alle vattpinner og alt avfallsmateriale må plasseres i en engangskopp (én per gruppe), og alle engangskopper som inneholder avfallsmateriale, må steriliseres i en autoklavpose før de kastes.

Kast alt materiale som er brukt i eksperimentet, i samsvar med skolens retningslinjer for behandling av mikrobekulturer.

Endringer

Hvis det forekommer utbrudd av luftveissykdom og bruk av munnbind anbefales, kan et trinn være å vise hvordan et munnbind kan blokkere mikrobene fra et nys eller et host. Et trinn som alltid bør være med, er hvordan vi fanger og dreper mikrober med papir, og hvordan vi kaster papiret og vasker hendene etterpå.

Vis gjerne fram plakaten SA3 Håndvask for å innprente elevene god håndvaskpraksis.

Undervisningsplan



☰ Innledning

1. Start timen med å stille elevene følgende spørsmål: «Hvis det finnes millioner av sykdomsframkallende mikrober i verden, som lever overalt, hvorfor blir vi ikke syke hele tiden?» Del ut SA1 (Smittekjeden) og SA2 (Stoppe smittekjeden) eller PowerPoint-presentasjonen PP1 for å forklare elevene om smittespredning og smittevern.
2. Vis at mikrober kan overføres til personer på forskjellige måter. Spør elevene om de kommer på noen. Eksempler er blant annet gjennom maten vi spiser, vannet vi drikker og bader i, tingene vi tar på, og når vi nyser.
3. Spør elevene om følgende: Hvor mange har vasket hendene i dag? Spør hvorfor de vasket hendene (for å vaske vekk eventuelle mikrober som kan være på hendene), og hva som ville skjedd hvis de ikke vasket vekk mikrobene (de kan bli syke).
4. Forklar elevene at vi bruker hendene hele tiden, og at vi plukker opp millioner av mikrober hver dag. Mange av disse er ufarlige, men noen kan være skadelige.
5. Forklar elevene at vi overfører mikrober til vennene våre, og andre, gjennom berøring, og at vi derfor vasker hendene for å forhindre spredningen av mikrober.
6. Forklar elevene at de skal gjøre en oppgave som viser hvordan de best vasker hendene for å fjerne noen av de skadelige mikrobene som kan være på hendene.

Hovedaktivitet: Eksperiment med toalettpapir

1. Merk undersiden av 3 sterile maltagarskåler med navn og dato
2. Vask og tørk hendene grundig
3. Tørk lett over overflaten til Saccharo-

myces cerevisia med en steril vattpinne, og tørk den av på plate A

4. Pakk en ny vattpinne inn i toalettpapir og tørk over overflaten til *Saccharomyces*

cerevisia, og tørk den av på plate B

5. Gjenta steg 4, vask vattpinnen og tørk den av på plate C
6. Snu skålene opp ned



Eksperiment med toalettpapir

I denne aktiviteten bruker vi gjæren *Saccharomyces cerevisiae* til å simulere hvordan hendene blir forurensset med mikrober fra avføring, og hvor effektivt vi fjerner dem med håndvask. Bruk av sterile vattpinner i dette eksperimentet representerer elevens hender, og gjæren representerer bakteriene i avføringen. Veksten på skål A, B og C viser mikrobene som er igjen på hendene etter at vi har vært på toalettet.

1. Be elevene skrive ned hva de forventer før eksperimentet starter. Hva forventer de å se i skål A (ingen toalettpapir), B (tørk med toalettpapir) og C (tørk med toalettpapir og håndvask etterpå) i neste time?
2. Be elevene merke undersiden av tre sterile maltagarskåler med navn og dato.

3. Elevene må vaske hendene grundig og deretter tørke dem på rent tørkepapir. Åpne skålen med *Saccharomyces cerevisiae*, og bruk en steril vattpinne til å tørke lett over overflaten. Løft deretter lokket av skål A, berør agaroverflaten lett med den samme vattpinnen, og sett raskt på lokket igjen. Elevene må nå kaste vattpinnen i engangskoppen. Dette svarer til de mikrobene som ville være igjen på hendene hvis vi tørket oss uten bruk av toalettpapir.

4. Be deretter elevene pakke en steril vattpinne i et lag av toalettpapir. Åpne så skålen med *Saccharomyces*, (som representerer avføring), og be elever tørke den innpakke vattpinnen lett over overflaten som tidligere. Elevene må nå bruke den sterile pinsetten til å fjerne toalettpapiret og legge det i engangskoppen. Løft deretter lokket av skål B, be elevene berøre

agaroverflaten lett med den samme vattpinnen, og sett lokket raskt på igjen. Elevene må nå vaske hendene grundig og kaste vattpinnen i engangskoppen. Den sterile pinsetten må plasseres i et begerglass med desinfeksjonsmiddel i mellom bruk og ikke legges på arbeidsbenken.

5. Hver gruppe må gjenta trinn 4 ved hjelp av skål C med følgende forskjell: Når elevene har fjernet toalettpapiret og kastet det i posen, må de vaske vattpinnene grundig med såpe og tørke dem på et rent tørkepapir. Be nå elevene bruke den rengjorte vattpinnen til å berøre overflaten på plate C, og sett lokket raskt på igjen. Elever må vaske hendene grundig og kaste vattpinnen. Dette viser bakteriene som er igjen på hendene etter at de har tørket vattpinnene og deretter vasket hendene.

6. Fest lokket løst til skålene med to teipbiter. Skålene snus opp ned og inkuberes til neste time. Alle kopper som inneholder avfallsmateriale, må plasseres i én autoklavpose og steriliseres før de kastes.

7. Eleven må undersøke agarskålene uten å åpne dem. Elevene bør merke seg at det er mindre gjærvekst på skål B enn skål A. Dette viser at toalettpapiret laget en fysisk sperre for å forhindre noe, men ikke all, kontaminering fra gjæren (avføringen) til vattpinnen (hendene). Elever bør merke seg at det er mindre vekst på skål C enn skål B. Dette viser at håndvask fjerner de fleste mikrober etter toalettbesøk.

Denne timen viser hvor viktig det er å vaske hendene etter å ha vært på toalettet. Valgfritt: Hver gruppe må gjerne bruke toalettpapir med forskjellig tykkelse/stil for å gjøre flere undersøkelser hvis det er nødvendig.

Diskusjon

Ser skålene ut slik dere forventet?

Foreslå så mange metoder dere kan for å forhindre spredning av smittsomme sykdommer.

Still elevene følgende spørsmål etter eksperimentet med toalettpapiret:

Hvorfor er det viktig å vaske hendene (a) før vi spiser, (b) etter at vi har brukt toalettet?

Har alle i klassen fått samme resultat? Tenk på hvorfor det kan ha oppstått forskjeller hvis det ikke er tilfelle

Hva sier resultatene om personlig hygienep praksis?

Ekstraaktiviteter

Smittekjede ved magede virus

1. Denne aktiviteten kan utføres i grupper på 2–4 elever eller som en klasseromsdiskusjon.
2. Spør elevene om de noen gang har hatt magede virus. Bruk SA1 og SA2, og be elevene forestille seg spredningen av gastroenteritt (omgangssyke) på skolen fra én enkelt smittet elev.
3. Be klassen tenke på hverdagslige situasjoner på skolen (besøke toalettet uten å vaske hendene eller vaske hendene uten såpe, spise i skolekantinen, låne penner eller andre ting av venner, holde hender, klemme venner, bruke datamaskin).
4. Be gruppene/elevene fortelle om hvordan smitten kan spre seg, og hvor raskt den kan spre seg i klassen eller på skolen. Be dem tenke gjennom hvordan de kan stoppe smittespredningen på forskjellige måter.
5. Foreslå at elevene tenker gjennom og snakker om hvilke vansker de møter når det gjelder håndhygiene på skolen, og deretter foreslå hvordan de bedre kan bruke de eksisterende hygiene-fasilitetene.

Smittespredning på et cruise (scenario)

Denne aktiviteten kan brukes til å vise elevene hvordan smittestoffer lett kan spre seg globalt, og at det kan være bedre å være føre var enn etter snar.

1. Dette kan utføres som en gruppe- eller enkeltaktivitet.
2. Forklar elevene at de skal anslå hvor mange som kan bli smittet, og hvor langt influensa kan spre seg på en uke via en smittet person.
3. Fortell elevene at de er på et middelhavscruise som vil legge til ved havner i Spania, Frankrike, Italia, Malta og Hellas. Ved hver havn kan passasjerene velge om de vil dra på utflukt på land eller bli på båten. På båten finner vi følgende passasjerer:
 - a. en familie som vil reise hjem til Australia etter cruiset
 - b. to passasjerer som planlegger å reise videre fra Hellas til Tyrkia
 - c. fire passasjerer som planlegger en interrailtur gjennom Ungarn, Tsjekkia og Tyskland
 - d. øvrige passasjerer som planlegger å reise hjem til USA og Kina
4. En passasjer på båten har en ny stamme av influensaviruset, og det er svært smittsomt.
 - a. Sett opp en hypotese, og anslå hvor mange personer han kan smitte, og hvor langt dette viruset kan spre seg på 24 timer og på 1 uke.
 - b. Hva kunne vært gjort for å forhindre at smitten sprer seg så langt?



Lærermerknader

Fordi så mange reiser til så mange destinasjoner, er det umulig å avgjøre nøyaktig hvor raskt smitten kan spre seg. Ta hensyn til følgende:

- destinasjoner
- om alle han kommer i kontakt med, blir smittet
- inkubasjonstid (tiden fra noen blir utsatt for viruset til de får tegn og symptomer)

Oppsummering

Test om hånd- og luftveishygiene

Del klassen inn i par. Gi hvert par en kopi av EA1 Håndhygiene (test) og EA2 Luftveishygiene (test) for å teste kunnskapene deres. Denne kan brukes før og/eller etter timen. Paret med flest poeng vinner.

Infografisk aktivitet

Elevene kan ytterligere styrke sin kunnskap om mikroorganismer og spredning av infeksjon ved å produsere offentlig infografikk (informasjonsgrafikk) Dette vil bidra til å spre viktig informasjon om hånd- og luftveishygiene, samtidig som studentene engasjeres i lokalsamfunnet.





Smittekjeden

Personer med stor risiko hvis de blir smittet

Alle løper risiko hvis de blir smittet, men for noen er risikoen større:

- personer på medisiner f.eks kjemoterapi
- svært unge/gamle
- personer med underliggende sykdommer, f.eks hiv/aids, diabetes

Vei inn for mikrober

Skadelige mikrober trenger en måte å komme inn i kroppen på før de kan smitte. Dette kan være gjennom:

- mat vi spiser
- innånding av aerosoler eller dråper
- åpne kutt eller sår
- ting vi putter i munnen

Smittekilde

Noen eller noe som bærer de skadelige mikrobenes som forårsaker smitten. Det er mange forskjellige smittekilder, bl.a.

- personer som allerede er smittet
- kjæledyr eller dyr
- kontaminert mat

Vei ut for mikrober

Skadelige mikrober trenger en måte å komme seg ut av en smittet person eller kilde på før de kan spre seg til andre. Dette kan være gjennom:

- nys, hoste, spytt
- kroppsvæske
- safter fra rått kjøtt og fjærfe

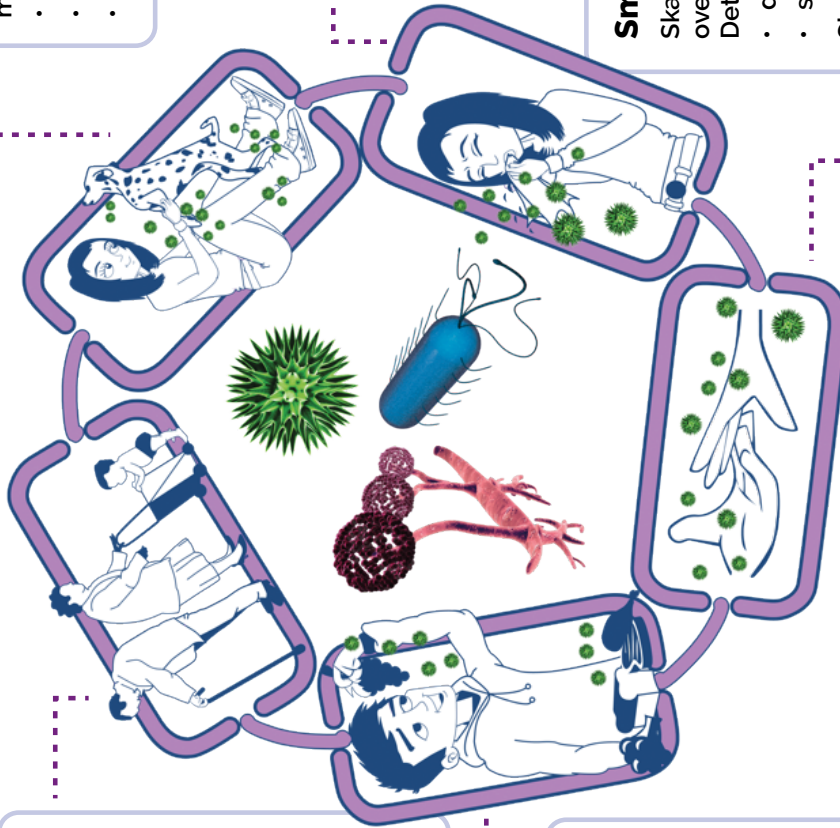
Smittespredning

Skadelige mikrober trenger en måte å bli overført fra en kilde til en person på. Dette kan være ved:

- direkte berøring/kontakt
- seksuell overføring

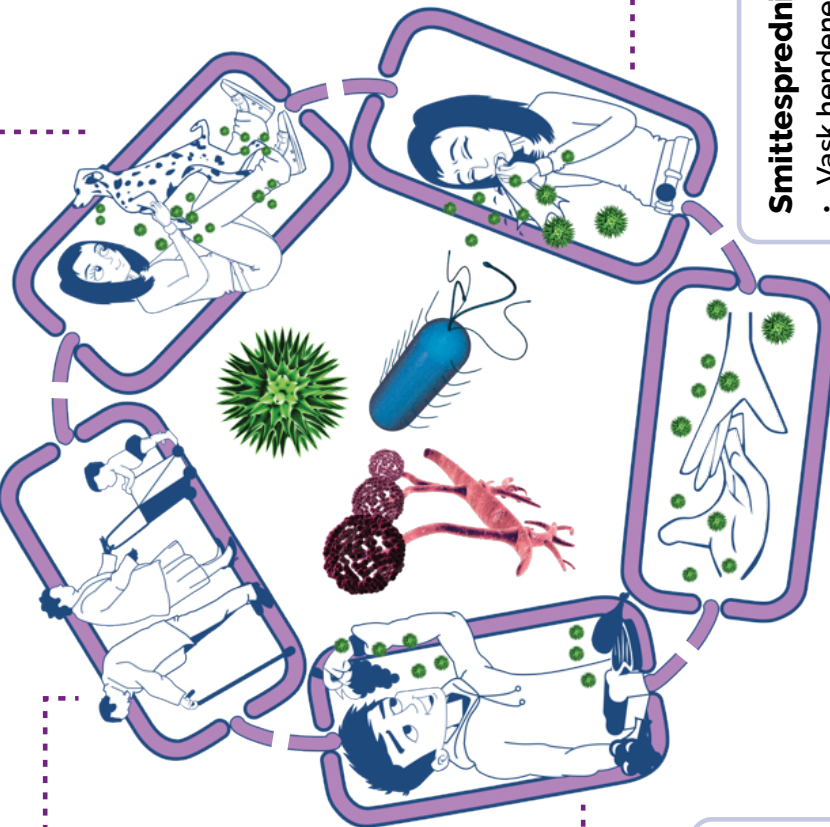
Skadelige mikrober spres også via

- hendene, kontaktflater med hendene (f.eks. dørhåndtak, tastaturer, toaletter)





Stoppe smittekjeden



Personer med stor risiko hvis de blir smittet

- Alle
- Ta relevante vaksiner
- Personer med stor risiko
- Hold avstand til smittsomme personer.
- Vær ekstra nøye med hygiene.
- Vær ekstra nøye ved matlaging

Smittekilde

- Isoler smittede personer.
- Vær forsiktig med rå mat.
- Vask kjøleledyr regelmessig.
- Behandle kjøleledyr for patogener når det er nødvendig.
- Kast bleier og tilsølte klær på riktig

Vei ut for mikrober

- Hindre at
- host og nys
 - avføring
 - oppkast
 - kroppsvæske
- kommer ut på overflater eller hender

Smittespredning

- Vask hendene grundig og regelmessig.
- Dekk til kutt og åpne sår.
- Ta egnede forholdsregler under seksuell aktivitet.

Vei inn for mikrober

- Dekk til kutt og åpne sår med en vanntett bandasje.
- Tilbered mat på riktig måte.
- Sørg for å drikke bare rent vann.





Vask hendene med såpe og vann i 20 sekunder



1



Håndflate mot håndflate

2



Håndbaken

3



Mellom fingrene

4



Oversiden av fingrene

5



Tomlene

6



Fingertuppene

Syng «Happy Birthday» to ganger for å vaske lenge nok





Test: Håndhygiene

Kryss av for alle svar som er relevant

Hvordan kan du spre mikrober til andre?
(2 poeng)

- Ved å ta på dem
- Ved å se på dem
- Ved å snakke med dem på telefonen
- Ved å nyse

Hvorfor bør vi vaske hendene med såpe? (2 poeng)

- Det bidrar til å fjerne usynlige mikrober som er for små til at vi kan se dem med det blotte øye
- Det bryter opp oljen på hendene som fanger mikrober
- Det holder hendene fuktig
- Det gjør ikke noe om vi bruker såpe eller ikke

Hvilket er IKKE et av de seks håndvask-trinnene? (1 poeng)

- Håndflate mot håndflate
- Tomlene
- Armene
- Mellom fingrene

Hvem kan bli utsatt for risiko hvis du ikke vaske hendene på riktig måte?
(1 poeng)

- Du
- Familie
- Venner
- Alle ovenstående

Når bør vi vaske hendene?
(3 poeng)

- Når vi har kost med et kjæledyr
- Når vi har nyst eller hostet
- Når vi har sett på TV
- Når vi har vært på badet eller skiftet bleie

Hvordan kan vi hindre at skadelige mikrober sprer seg? (2 poeng)

- Ikke gjøre noe
- Vaske hendene i vann
- Bruke håndsprit hvis såpe og vann ikke er tilgjengelig
- Vaske hendene med rennende vann og såpe

Når vi har nyst i et papir, bør vi
(2 poeng)

- Vaske hendene umiddelbart
- Tørke hendene på klærne
- Ta antibiotika
- Kaste papiret rett i søpla

Hvor lenge bør vi vaske hendene?
(1 poeng)

- 10 sekunder
- 20 sekunder (lengden på sangen «Gratulerer med dagen» to ganger)
- 1 minutt
- 5 minutter





Test: Luftveishygiene

Kryss av for alle svar som er relevant

Hvordan kan du spre mikrober til andre?
(3 poeng)

- Ved å ta på andre
- Ved å sove
- Ved å nyse
- Ved å hoste

Når vi har nyst i hendene, bør vi
(2 poeng)

- vaske hendene
- tørke hendene på klærne
- ta antibiotika
- Ingen av ovenstående

Hvis vi ikke har et papir tilgjengelig,
er det nest beste å nyse (1 poeng)

- i hendene
- i ermet
- ut i et tomt rom
- ned på pulten

Den beste måten å hindre mikrober
i å spre seg på er (2 poeng)

- å holde hånden for munnen når vi nyser
- å holde et papir over munnen når vi nyser
- å bruke et erme hvis vi ikke har papir
- å få i seg mye væske

Hva bør vi gjøre med et papir etter
å ha nyst i det? (1 poeng)

- Legge det i lommen til neste gang
- Kaste det rett i søpla
- Stappe det opp i ermet til neste gang
- Hvilket som helst av ovenstående alternativer

Hva kan skje hvis vi ikke vasker
hendene etter å ha nyst i dem?
(1 poeng)

- Ingenting
- Skadelige mikrober kan bli overført til andre
- Det beskytter mikrobenes våre





SAFE CONSUME

Mathygiene og sikkerhet

Disse ressursene er finansiert av EU SafeConsume-prosjektet, som er et EU-finansiert prosjekt som skal bidra til å redusere sykdom forårsaket av matbårne patogener. Mer informasjon finner du på safeconsume.eu.

Ressursene har blitt testet ut på elever og lærere fra hele Europa og forskningen har resultert i dette lærematerialet

Hvordan bruke disse ressursene?

Du finner et sammendrag av SafeConsume-leksjonene nedenfor. For å få tilgang til full informasjon og ressurser; inkludert lærerark, PowerPoints, studentoppgaver og svarark: gå til e-Bug-nettstedet ved å bruke lenken nedenfor.

Relevans

Mat og helse

- Helse og forebygging
- Å spise sunt
- Å forberede til matlaging/koking

Naturfag

- Levende ting og deres miljøer

Stikkord

Mikrober, matbårne sykdommer, bakterie, best før, brukes innen, kjøling, parasitter

Den neste serien med undervisningsplaner innen mathygiene er utviklet som en del av SafeConsume-prosjektet (safeconsume.eu): Et europeisk samarbeid for å redusere helsebelastning fra matbårne sykdommer.

Time 1: Mattrygghet scenarier

☰ Timeinnhold

Denne aktiviteten undersøker oppfatninger og misoppfatninger om matsikkerhet. Timen inneholder vanlige scenarier som barn, unge mennesker og deres familier kan relatere til, og diskusjonspunkter tilknyttet hvert enkelt scenario.

🎓 Kompetansemål

Alle elever skal:

- Forstå at matbåren sykdom kan få alvorlige konsekvenser og ikke bidrar til styrking av immunforsvaret.
- Forstå konsekvensene av å ikke følge mathygiene hjemme, for eksempel matforurensning, og hvordan forhindre dette.
- Forstå ulike matetiketter og hvorfor disse er viktige.
- Forstå forskjellen mellom mattrygghet og matkvalitet.
- Forstå at maten som blir tilberedt hjemme ikke nødvendigvis er tryggere å spise enn mat du får servert på restaurant.

Time 2: Utbruddsundersøkelse

☰ Timeinnhold

Etter undersøkelser med forbrukere fra hele Europa, har matrelatert risikoatferd blitt identifisert.

Denne aktiviteten viser et utbrudd i et middagsselskap, og hva som skjer når regler for mathygiene og mattrygghet ikke blir fulgt.

🎓 Kompetansemål

Alle elever skal:

- Forstå hvordan man gjenkjenner skadelige mikrober som er vanlig å finne i mat.
- Forstå hvordan man gjenkjenner forhold som fremmer veksten av skadelige mikrober og hvordan man kan forhindre dette.
- Forstå hvordan du trygt kan transportere, lagre og tilberede mat.
- Forstå risikoer og konsekvenser av matforgiftning

Her finner du informasjon og ressurser

Informasjon og ressurser knyttet til undervisningsplanene finner du på <https://www.e-bug.eu/no-no/ks4-food-hygiene>



Smittevern: Seksuelt overførbare infeksjoner

En klasserombasert aktivitet viser hvor lett seksuelt overførbare infeksjoner/kjønnsykdommer (SOI) kan overføres. Med klamydia som eksempel hjelper denne timen elevene med å forstå hvor lett de kan bli smittet av seksuelt overførbare infeksjoner, og hvor alvorlige konsekvensene kan være.

Relevans

Folkehelse og livsmestring:

- Forholde seg kritisk til og bruke helserelatert informasjon til å ta gode og ansvarlige valg knyttet til kjønnsykdommer

Mat og helse

- Helse og forebygging
- Intime og seksuelle forhold
- Seksualhelse

Naturfag

- Vitenskapelig metode
- Biologi

Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

Stikkord

Klamydia Kondom Prevensjon
Gonoré Sikker Sex Seksuelt
overførbare infeksjoner
Kjønnsykdommer

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at infeksjoner lett kan spre seg gjennom seksuell kontakt.
- forstå hva de kan gjøre for å beskytte seg mot seksuelt overførbare infeksjoner
- være klar over at ikke alle med kjønnsykdom har symptomer.
- forstå at prevensjonsmidler uten barriere ikke beskytter mot seksuelt overførbare infeksjoner.

De fleste elever skal:

- forstå hvor lett infeksjoner som klamydia kan spre seg blant unge.
- begynne å se nærmere på effektiv kommunikasjon rundt bruk av kondom.

Ressurser

Innledning

Per klasse

- Kopi av PP1

Hovedaktivitet:

Eksperiment med reagensrør

Per elev

- 3 rene reagensrør

- Kopi av EA1

Per klasse

- Reagensrørstativ

- Jod

- Risvann

- Hansker

- Plastfolie

Aktivitet 2:

Se etter legitime informasjonskilder

Per elev

- Kopi av EA2

- Kopi av LA1

Aktivitet 3:

Sikrere sex: Risikoer, kommunikasjon og informasjon

Per elev

- Huskelapper

- Penner/blyanter

Per klasse

- 4 A3-ark

Aktivitet 4:

Skape bevissthet rundt gonorré

Per elev/gruppe

- Enhet for å opprette en presentasjon (valgfri)

- Penner/blyanter

- Papir

Aktivitet 5:

Kondomforhandling

Per elev

- Kopi av SA1

- Kopi av SA2

- Kopi av EA3

Ekstraaktivitet 1:

Seksualhelse (bingo)

Per elev

- Kopi av EA4

- Penner

Per klasse

- Kopi av LA2 Boks/hatt (til å trekke kort opp av)

- Premier (valgfritt)

Ekstraaktivitet 2:

Test om kjønnssykdommer

Per elev

- Kopi av EA5

@ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-kj%C3%B8nnssykdommer>

Eksperiment med reagensrør

1. Avsnitt A

- Fyll et reagensrør halvfullt med melk – ett per elev
- Erstatt et av reagensrørene med stivelse

2. Avsnitt B

- Fyll et andre sett med reagensrør halvfullt med melk
- Erstatt et av reagensrørene med stivelse

3. Avsnitt C

- Fyll 4 reagensrør med melk
- Legg bomullsputer eller plastfolie over toppen av to av reagensrørene
- Fyll et ekstra reagensrør med stivelse

4. Kopier opp EA1 til hver elev

MERK: Denne aktiviteten kan brukes til å dokumentere spredningen av andre typer infeksjon.

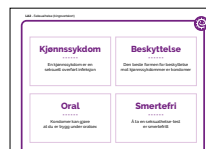
Ekstraaktivitet:

Seksualhelse (bingo)

- Skriv ut bingokort (EA4).
- Skriv ut, klipp ut og brett bingoverkort for seksualhelse (LA2) og legg dem i en boks/hatt e.l.
- Ordne med premier hvis det trengs



LA1 Misoppfatninger om seksuelt overførbare sykdommer



LA2 Seksualhelse (bingovertskort)



SH1 La oss snakke om kondomer – ineffektivt



SA2 La oss snakke om kondomer – effektivt



EA1 Eksperiment med spredning av seksuelt overførbare infeksjoner i reagensrør (registreringsark)



EA2 Misoppfatninger om seksuelt overførbare sykdommer



EA3 La oss snakke sammen (arbeidsark)



EA4 Seksualhelse (bingo)



EA5 Seksuelt overførbare infeksjoner (test)

Undervisningsplan



☰ Innledning

1. Repeter grunnreglene for seksualundervisning, eller bruk de foreslåtte reglene i oppfriskningsinformasjonen for lærere i begynnelsen av kompendiet.
2. Start timen ved å forklare elevene at det er mange måter mikrober kan overføres på, f.eks. ved berøring, nysing eller gjennom forurenset mat eller drikkevann. Påpek at en annen viktig smittevei er gjennom utveksling av kroppsvæske, dvs. ubeskyttet seksuelt samleie.
For å oppfordre elevene til å snakke om emnet kan du spørre om de vet om noen seksuelt overførbare infeksjoner, og om de vet hva som forårsaker dem. Bruk PowerPoint-aktiviteten på (e-bug.eu/eng/KS4/lesson/STIs) til å forklare dette.
3. Forklar at seksuelt overførbare infeksjoner generelt blir overført gjennom ubeskyttet seksuell kontakt, dvs. når vi ikke bruker kondom, selv om noen av infeksjonene kan overføres på andre måter som delte nåler og sprøyter eller hud-til-hud-kontakt eller fra mor til foster og via morsmelk. Dette er fordi enkelte seksuelt overførbare infeksjoner blir båret i blodet, og overføring av denne kroppsvæsken kan også overføre smitten.
4. Påpek at prevensjonsmidler uten barriere, f.eks. angrepillen, IKKE beskytter mot seksuelt overførbare infeksjoner.
5. Merk at begrepene «kjønns sykdom», «seksuelt overførbare sykdom» og «seksuelt overførbare infeksjon» betyr det samme. En infeksjon vil si at kroppen blir invadert av en mikrobe. En infeksjon kan forårsake symptomer og komplikasjoner som endrer kroppens normale funksjon, men den avhenger ikke av dette for å bli klassifisert som en infeksjon. En sykdom forårsaker derimot spesifikke helsekomplikasjoner. Vi bruker likevel kjønns sykdom her fordi det er best kjent.

Hovedaktivitet: Eksperiment med reagensrør

1. Send væskefylte reagensrør rundt i klassen, ett av dem vil inneholde stivelse
2. Bland væske fra reagensrøret ditt med 5 andre elever
3. Lag et notat på hvem du delte væske med og i hvilken rekkefølge
4. Finn ut hvem som har reagensrøret med stivelse (kjønnssykdom) ved å teste alle med jod



EA1 - Eksperiment med spredning av kjønnsykdommer - Hovedaktivitet

Eksperiment med spredning av kjønnsykdommer. Arbeidsark

Arbeidsark A - Test gjennom rekkefølgen av personer du har hatt seksuelt kontakt med, og om de hadde kjønnsykdommer.

Seksuelt kontakten	Har de smittet?
1	
2	
3	
4	
5	

Har mange tilkønt ble smittet?
Ela du smittet?

Arbeidsark B - Test gjennom rekkefølgen av personer du har hatt seksuelt kontakten med, og om de hadde kjønnsykdommer.

Seksuelt kontakten	Har de smittet?
1	
2	

Har mange tilkønt ble smittet?
Ela du smittet?
Hvorfor var det færre som ble smittet denne gangen?

Arbeidsark C - Resultater

Seksuelt kontakten	Ela de smittet?	Farge etter	Arsak til fargeforandring
1			
2			
3			
4			

Hva representerer glassfärgen eller bordsfärgen?
Hvorfor var det enkelte som ble smittet selv om de hadde seksuelt kontakten med noen som hadde kjønnsykdom?



Eksperiment med reagensrør

Denne aktiviteten utføres helst som en klasseøvelse. Be elevene registrere resultatene sine under hele eksperimentet på EA1.

Avsnitt A

1. Forklar elevene at de skal simulere seksuell kontakt ved å utveksle væske (som representerer kroppsvæske) mellom de to reagensrørene. Send reagensrørene rundt i klassen, og påse at hver elev får et reagensrør fullt av væske.

IKKE la elevene få vite at det ene reagensrøret inneholder stivelse, men læreren bør vite hvem det er som har dette reagensrøret.

MERK: Det kan være viktig å gi reagensrøret med stivelse til en elev som ikke blir urolig eller flau over å få vite at han eller hun er «smittebæreren».

2. Fortell hver elev at de må utveksle væske med fem andre elever (i en klasse med mindre enn 25 elever kan antallet bytter reduseres til tre eller fire). Be elevene registrere dette på EA1. Be elevene blande seg utenfor sin normale vennekrets.

3. Fortell deretter elevene at en av dem har væske som inneholder en simulert seksuelt overførbare infeksjon. Læreren bør gå rundt blant elevene som tester seg for seksuelt overførbare infeksjoner, og tilsett en dråpe jod i hvert reagensrør. Hvis væsken blir svart, var personen smittet.

Dette eksperimentet understreker hvor lett og diskret seksuelt overførbare infeksjoner kan spre seg fra person til person.

Avsnitt B

1. Gjenta aktiviteten ved å redusere hvor mange ganger elevene utveksler væske (har seksuelt samkvem) til én eller to. Merker klassen reduksjonen i antall smittede personer?

Avsnitt C

1. Velg fem personer fra klassen til å gi en presentasjon. Vis klassen hvilken elev som har det «smittede» reagensrøret. Gi de fire andre elevene de gjenværende reagensrørene, der to er dekket med plastfolie.

2. Be eleven med det «smittede» røret ha «seksuelt samkvem» med hver av de fem andre elevene etter tur.

MERK: Ikke bland væskene denne gangen. Bare la den smittede eleven dryppe litt av væsken over i de andre reagensrørene med en dråpeteller. Mottakeren må blande prøven godt.

3. Test hver av elevprøvene for seksuelt overførbare infeksjoner ved hjelp av joden.
4. Påpek at plastfolien representerte et kondom under disse seksuelle samkvemene, og at disse elevene ikke ble smittet.

Mulige diskusjonspunkter med elevene etter dette eksperimentet er blant annet:

- a. Hvor enkelt seksuelt overførbare infeksjoner smitter: Snakk med elevene om hvor lett seksuelt overførbare infeksjoner spredde seg fra person til person. Ble de overrasket over noen av måtene kjønnsykdommer kan spre seg på fra person til person?

- b. Hvordan vi kan redusere infeksjonsrisikoen: Snakk om hvor langt og raskt seksuelt overførbare infeksjoner kan spre seg, og hvordan færre kontakter automatisk reduserer smittefaren.

- c. Personlig ansvar for egen helse: Det er viktig at unge tar ansvar for og føler de kan passe på sin egen helse, også sin seksualhelse. Vi bør unngå å diskutere «skyld» mellom seksualpartnere.

- d. Vanskelige samtaler: Forestille seg en vanskelig samtale der vi må be en seksualpartner sjekke seg / få behandling for en seksuelt overførbare infeksjon – bedre å forebygge infeksjon i stedet.

Aktivitet 2: Se etter legitime informasjonskilder (aktivitet utenfor laboratoriet)

Unge vil sannsynligvis lete på internett etter informasjon om nytelse, forhold eller symptomer på seksuelt overførbare infeksjoner, eller bruke kilder de anser som legitime, f.eks. Sex og samfunn. Be elevene bruke internett til å tilbakevise noen vanlige misoppfatninger om seksuelt overførbare infeksjoner på EA2. Denne aktiviteten kan tilpasses en klassediskusjon. Svar finnes på LA1.

Aktivitet 3: Idémyldring: Sikrere sex, risikoer og kommunikasjon og informasjon

1. Sett opp fire store ark i rommet, med følgende spørsmål på hver plate:

- Hva er risikoene ved å ha ubeskyttet sex?

- Hva betyr sikker sex for deg?
- Hvordan kan vi kommunisere med hverandre for å gjøre sexen sikrere?
- Hvordan kan vi bli mer bekvemme med å snakke om sikrere sex med partnere og generelt?

2. Del ut huskelapper til elevene. Be elever skrive sine tanker og forslag på huskelappene og deretter klebe svarene på de relevante arkene.

Aktivitet 4: Skap bevissthet om gonoré (aktivitet utenfor laboratoriet)

Denne aktiviteten kan gjennomføres i små grupper eller som en individuell oppgave. Bruk enheter med internettildgang og/eller tekstbøker, og be elevene finne ut mer om de sykdomsframkallende mikroben i EA3 og fyller ut det som mangler. Svar finnes på LA3. En rad står tom, slik at elevene kan velge sin egen patogene (skadelige) mikrobe å se nærmere på. Når denne tabellen er fylt ut, kan den fungere som en flott måte å oppsummere stoffet på.

Aktivitet 5: Kondomforhandling

- 1. Bygg videre på diskusjonen med spørsmålene for å understreke hvor viktig det er å treffe egne beslutninger og drøfte beslutninger om sex og sikrere sex med partnere. Denne aktiviteten fokuserer på partnerkommunikasjon om beslutninger om å ha sex og bruk av kondom for å beskytte seg mot kjønns sykdommer. Be elevene praktisere effektive og ineffektive kommunikasjonsteknikker når det gjelder å forhandle om bruk av kondom via følgende rollespillaktivitet.**
- 2. Del ut støttearket «La oss snakke om kondomer: Ineffektivt» (SA1). Skriv tilbakemeldinger på tusjtaflen etter at elevene har gjennomført rollespillet.**
- 3. Gjenta prosessen med «La oss snakke om kondomer: Effektivt støtteark (SA2).**
- 4. Snakk om følgende som gruppe:**
 - a. Hvilken kommunikasjon er mer effektiv?
 - b. Hva gjør den ene formen for kommunikasjon mer effektiv?
 - c. Hva slags aktiv kommunikasjon brukte Tiril
- 5. Del ut støttearket La oss snakke sammen (EA3). Denne siste aktiviteten gir elevene muligheten til å praktisere aktiv kommunikasjon om bruk av kondom.**
- 6. Be elevene dele seg i par, bli enige om hva samtalen skal handle om, og gjennomfør rollespill enten i grupper eller i klassen.**
- 7. Gjennomgå øvelsen etterpå ved å be elevene tenke på hva de har svart, og avgjøre om de har vært aktive.**

Ekstraaktiviteter

Seksualhelse (bingo)

Klassikeren bingo i ny drakt med seksualhelsebegreper i stedet for tall.

Mål: Deltakerne blir presentert for seksualhelsekonsepter som gjelder sikrere sex, kjønnssykdommer og testing for seksualhelse.

Gi hver deltaker et bingospillerkort (EA4) og en penn. Forklar spillereglene. Trekk etter tur et bingovertskort fra boksen/hatten (LA2). Les elementet på bingovertskortet og et tilhørende helsebudskap. Bruk informasjonen på bingovertskortet til å presentere mer informasjon, diskutere og kontrollere at alle har forstått. Alle med dette elementet på sitt spillekort kan krysse det av. Den første som krysser av en hel horisontal, vertikal eller diagonal rad og roper «Bingo!», vinner spillet. Alternativt kan spillet fortsette til det er en første-, andre- eller tredjeplass.

Vær forberedt på å sette ned eller opp tempoet når dette spillet spilles, avhengig av elevenes behov. Vurder også å stave eventuelle ord for å hjelpe elevene med å finne dem.

Hovedbudskap:

- For å praktisere sikker sex bør vi alltid bruke kondom og teste oss regelmessig for seksuelt overførbare infeksjoner
- Kondomer er mest effektive når de brukes på riktig måte
- Gjør deg kjent med kondomer, hvordan du bruker dem, og hvor du får tak i dem
- Kondomer gir den beste beskyttelsen mot seksuelt overførbare infeksjoner og forhindrer samtidig graviditet som ikke er planlagt

- Kondomer kan forebygge seksuelt overførbare infeksjoner når de brukes riktig under oralsex
- Unge har rett til å ta egne beslutninger om sex
- De kan gi og trekke samtykke når som helst
- Kondomer er sterke og fleksible
- De fleste seksuelt overførbare infeksjoner gir ikke symptomer – det er ikke mulig å avgjøre hvem som har en seksuelt overførbare infeksjon
- Å teste seg for seksuelt overførbare infeksjoner går raskt, enkelt og smertefritt, og det er vanligvis gratis hos fastlegen / sex og samfunn
- De fleste tester for seksuelt overførbare infeksjoner er urinprøver eller svaberprøver
- Unge som er seksuelt aktive, bør teste seg for kjønnssykdommer når de bytter partnere eller minst hvert år, selv om de ikke har symptomer
- Snakk med partneren eller partnerne dine om seksualhelse
- Hver person er unik og har rett til å føle seg bekvem med den de er

Gjesteforeleser

Inviter en gjesteforeleser fra en lokal ungdomsklinikk/helsesykepleier til å forelese om de gratis og taushetsbelagte tjenestene de tilbyr. Skriv opp en liste over spørsmål du vil stille dem på forhånd.

Oppsummering

**Del ut EA5 Test til grupper à 3–4 elever.
Laget med flest poeng vinner.**

Diskusjon

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å stille følgende spørsmål:

Hvordan kan vi redusere risikoen for å få en seksuelt overførbar infeksjon?

Svar: Det er flere måter å unngå å få en seksuelt overførbar infeksjon på. Disse inkluderer

- i. Avhold: Den eneste sikre måten å unngå å bli smittet på er å ikke å ha oral, anal eller vaginal seksuell kontakt.
- ii. Bruk kondom: Kondomer er det anbefalte forebyggende tiltaket, men kondomer beskytter bare den huden de dekker. Sår eller vorter på kjønnsorganene som kondomet ikke dekker, kan fortsatt spre seg til andres hud.
- iii. Snakk med partneren din: Snakk med partneren din om praksis for sikrere sex, f.eks. bruk av kondom. Hvis du har en ny partner, så snakk om muligheten for at begge tester seg for kjønnssykdom før dere innleder et seksuelt forhold.
- iv. Personer bør teste seg og gå til regelmessige legeundersøkelser: Når vi er seksuelt aktive, særlig hvis vi skifter seksualpartnere, og selv om vi ikke ser ut til å ha symptomer, er det likevel svært viktig å teste og kontrollere seg regelmessig for å sikre at vi ikke har en infeksjon. Ikke alle kjønnssykdommer viser symptomer først, hvis de i det hele tatt gjør det.

Hva er symptomene på en seksuelt overførbar infeksjon?

Svar: Symptomene på en seksuelt overførbar infeksjon varierer, men det vanligste er sårhet, uvanlige klumper eller sår, kløe, smerter ved vannlating, blødning mellom menstruasjoner og/eller en uvanlig utflod fra kjønnsorganet.

Hvor finner jeg flere råd, og hvor kan jeg teste meg?

Svar: Spør helsesøster eller fastlege, eller oppsøk en helseklinikk.

Hvem kan få en seksuelt overførbar infeksjon?

Svar: Alle som har hatt ubeskyttet sex med noen som har en seksuelt overførbar infeksjon, kan bli smittet. Seksuelt overførbare infeksjoner er IKKE bare noe som rammer personer som driver med risikoatferd som narkotikabruk, sexarbeid, flere seksualpartnere og/eller analsex. Du trenger bare å ha seksuelt samkvem med en infisert person én gang for å bli smittet, og den personen trenger ikke å vite at han eller hun er smittet.

Hva er en seksuelt overførbar infeksjon?

Svar: Seksuelt overførbare infeksjoner er infeksjoner som hovedsakelig overføres mellom personer under seksuell kontakt. Det finnes minst 25 forskjellige seksuelt overførbare infeksjoner med en rekke forskjellige symptomer. Disse sykdommene kan spres gjennom vaginal-, anal- eller oralsex.

Beskytter andre former for prevensjon enn kondomet oss mot seksuelt overførbare infeksjoner?

NEI. De andre prevensjonsmetodene beskytter bare mot graviditet, de vil IKKE beskytte mot å få en seksuelt overførbar infeksjon.

Viser alle som får en seksuelt overførbar infeksjon, symptomer?

Svar: NEI, seksuelt overførbare infeksjoner er et vanlig problem fordi mange blir smittet uten å være klar over det. I noen tilfeller er ikke kvinner klar over at de har en infeksjon før de opplever problemer med sterilitet senere i livet.



Misoppfatninger

Jeg kan ikke bli smittet gjennom oralsex

Ikke sant. Risikoen for å få kjønnssykdom gjennom oralsex er generelt mindre enn ved vaginal- eller analsex, men det er fortsatt en risiko. De infeksjonene som oftest blir overført gjennom oralsex, er herpes simplex, gonoré og syfilis.

Jeg kan få herpes av et toalettsete

Ikke sant. Herpes simplex-virus (HSV) sprer seg ved direkte kontakt mellom slimhinner (bløtvevet i kjønnsorganene og munnen) med et herpessår, spytt, eller utsondringer fra kjønnsorganene til en person med herpesinfeksjon. Herpes overføres vanligvis under kyssing eller oral-, anal- eller vaginalsex.

Å teste seg for seksuelt overførbare infeksjoner er smertefullt og flaut

Ikke sant. Mange prøver for seksuelt overførbare infeksjoner er så raske og enkle som å avgi en urinprøve. Noen prøver kan også omfatte blodprøvetaking, en visuell undersøkelse for å se etter tegn på infeksjon eller bruk av en svaberprøve (tas med en mindre, myk og avrundet vattpinne) på kjønnsorganområdet. Hvis en svaberprøve er nødvendig, tilbyr noen tjenester muligheten til å gjøre det selv. Helsepersonell utfører seksualhelsekontroller hver dag – og de tenker ikke på en prøve for seksuelt overførbare infeksjoner som noe som speiler atferden din, men som et ansvarlig helsevalg.

Pillen kan beskytte deg mot seksuelt overførbare infeksjoner

Ikke sant. Angrepillen hindrer graviditet. Den beskytter ikke mot infeksjoner. Personer med mange seksualpartnere får kjønnssykdommer. Kjønnssykdommer forskjellsbehandler ikke etter hvor mange partnere en person har hatt. Alle kan bli smittet, uavhengig om man har én partner eller flere. Seksuelt overførbare infeksjoner kan overføres via ubeskyttet sex.





Kjønns sykdom

En kjønns sykdom er en seksuelt overført infeksjon

Beskyttelse

Den beste formen for beskyttelse mot kjønns sykdommer er kondomer

Oral

Kondomer kan gjøre at du er trygg under oralsex

Smertefri

Å ta en seksualhelse-test er smertefritt

Legeundersøkelse

Å bli testet for kjønns sykdommer bør være en del av en normal legeundersøkelse

Sex

Hvis du har kjønns sykdommer, kan du holde deg trygg ved alltid å bruke kondom

Kondomer

Kondomer er den eneste formen for beskyttelse som hindrer graviditet og kjønns sykdommer

Testet

Hvis du har sex, holder du deg trygg ved å teste deg for kjønns sykdommer regelmessig





La oss snakke om kondomer

Eksempel 1

INEFFEKTIV

Lars og Tiril har datet i flere måneder og vært nære på å ha sex. Lars vil bruke prevensjon når de har sex.

Lars: Tiril, kan jeg snakke med deg om noe?

Tiril: Klart det, Lars, vi kan snakke om hva som helst. Hva er det?

Lars: Jeg vil bruke kondom, jeg er redd for at du har en kjønnssykdom.

Tiril: Hvorfor er du så rar? Jeg er helt frisk. Kan vi ikke bare se hva som skjer ...

Lars: Ok, beklager. Jeg håpet bare vi kunne snakke.

Tiril: Jeg har også lyst å snakke. Bare ikke om det. La oss snakke om noe annet ...





La oss snakke om kondomer

Eksempel 2

EFFEKTIV

Lars og Tiril har datet i flere måneder og vært nære på å ha sex. Tiril vil bruke prevensjon når de har sex.

Tiril: Lars, kan jeg snakke med deg om noe?

Lars: Klart det, Tiril, vi kan snakke om hva som helst. Hva er det?

Tiril: Jeg vil ha sex, men jeg er redd for kjønnssykdommer og for å bli gravid.

Lars: Samme her, jeg er også redd for alt det der. Jeg var bare redd for å ta opp temaet først.

Tiril: Jeg vil at vi skal være klare når vi velger å ha sex – du vet, bruke kondom og teste oss på forhånd.

Lars: Ah, så du vil altså bruke kondom?

Tiril: Ja, jeg tenker på oss begge to. Jeg vil ikke at vi skal risikere å få kjønnssykdom eller bli gravid. Er du enig?

Lars: Ja! Helt enig, jeg tenker på deg også, og jeg vil ha sex med deg.





Eksperiment med spredning av kjønnssykdommer: Arbeidsark

Avsnitt A - Tenk gjennom rekkefølgen av personer du har hatt seksuelt samkvem med, og om de hadde kjønnssykdommen:

Seksuelt samkvem	Ble de smittet?
1	
2	
3	
4	
5	

Hvor mange i klassen ble smittet? _____

Ble du smittet? _____

Avsnitt B - Tenk gjennom rekkefølgen av personer du har hatt seksuelt samkvem med, og om de hadde kjønnssykdommen:

Seksuelt samkvem	Ble de smittet?
1	
2	

Hvor mange i klassen ble smittet? _____

Ble du smittet? _____

Hvorfor var det færre som ble smittet denne gangen? _____

Avsnitt C - Resultater

Seksuelt samkvem	Ble de smittet?	Farge etter	Årsak til fargeforandring
1			
2			
3			
4			

Hva representerer plastfolien eller bomullsdottene?

Hvorfor var det enkelte som ikke ble smittet selv om de hadde seksuelt samkvem med noen som hadde kjønnssykdom?





Misoppfatninger om seksuelt overførbare infeksjoner

Bruk internett til å tilbakevise disse vanlige misoppfatningene om kjønnssykdommer. Skriv ned nøyaktig informasjon om hvert av følgende problemer, og hvilken informasjonskilde du har brukt.

Jeg kan ikke få kjønnssykdom av oralsex

Jeg kan få herpes av et toalettsete

Å teste seg for kjønnssykdommer er smertefullt og flaut

Pillen kan beskytte deg mot å få kjønnssykdommer

Kjønnssykdommer vil forsvinne på egen hånd





La oss snakke sammen

Du vet at vennen din planlegger å ha sex.

Du vil at vennen din skal vite at det er viktig å bruke kondom.

Anvisninger:

Del inn i par, og bruk det dere har lært om aktiv kommunikasjon og kondomer til å fullføre denne samtalen.

DU: «Jeg vil snakke med deg om kondomer. Du tenker å bruke kondom, ikke sant?»

VENNEN DIN: «Hvem er du, helsepolitiet? Jeg vet ikke ... kondomer ødelegger stemningen.»

DU:

VENNEN DIN:

DU:

VENNEN DIN:

DU:

VENNEN DIN:

DU:

VENNEN DIN:





Seksuellhelsebingo

Symptomer	Legeundersøkelse	Oral	Testet	Ubehandlet
Vanlig	Fri	Beskyttelse	Hvem som helst	Kondomer
Plan	Kontakt	Smertefri	Glidemiddel	Lett
«Pillen»	Konfidensiell	Bedre	Rask	Symptomer
Urin	Kjønns sykdom	Behandlet	Sprekker	





Quiz: Seksuelt overførbare infeksjoner

Kryss av for så mange svar som er relevant

Hvordan kan kjønnssykdommer spre seg?
(3 poeng)

- Vaginalsex
- Analsex
- Sexting
- Oralsex

Den beste måten å hindre overføring av kjønnssykdommer på er:
(1 poeng)

- Angrepille
- Kondomer
- Dusj etter sex
- Overvåking av den basale kroppstemperaturen

Hvem kan få kjønnssykdom?
(1 poeng)

- Alle som har hatt ubeskyttet sex
- Bare enslige personer
- Bare eldre personer
- Bare menn

Hvilke av følgende er kjønnssykdommer?
(2 poeng)

- Klamydia
- Gonoré
- Influensa
- Malaria

Har personer med kjønnssykdom symptomer (1 poeng)

- Alltid
- Aldri
- Det avhenger av infeksjonen
- Ja, men bare hos kvinner





Smittevern: Vaksiner

Denne timen inneholder en detaljert presentasjon og animasjoner som viser hvordan kroppen bekjemper skadelige mikrober hver dag. Elevene vil delta i en dybdesamtale om vaksiner, og vi skal tilbakevise noen av de vanligste misoppfatningene om vaksiner.

Relevans

Folkehelse og livsmestring:

- Erfare og observere hvordan vaksiner kan forhindre spredning av infeksjoner, Oppdage betydningen av flokkimmunitet

Mat og helse

- Helse og forebygging
- Intime og seksuelle forhold
- Seksualhelse

Naturfag

- Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter
- Eksperimentelle ferdigheter og strategier
- Analyse og evaluering

Biologi

- Celler
- Helse og sykdom

Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

Kunst og håndverk

- Grafisk kommunikasjon

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at vaksiner hjelper folk med å utvikle immunitet mot en infeksjon og bidra til å bekjempe infeksjonen.
- forstå hvorfor vaksiner er viktige for elevene nå og gjennom hele livet.
- kjenne til de viktigste sykdommene som kan forebygges med vaksiner, og hvorfor dette er viktig for unge mennesker, deriblant elever.

De fleste elever skal:

- forstå hvordan mediene, og epidemier, kan påvirke vaksinedekningen positivt og negativt.

Ressurser

Hovedaktivitet: Immunitet og vaksiner *Per klasse*

- Animasjon: <https://www.e-bug.eu/no-no/8-10-trinn-vaksiner>
- Kopi av LA1 og LA2
Per elev
- Kopi av EA1

Ekstraaktivitet 1: Elevdebattsett *Per klasse*

- Vaksinasjon (debattsett)
- Ressurser – jeg er forsker-
debattsett fritt tilgjengelige fra:
debate.imascientist.org.uk/the-kits/#vaccinations

Ekstraaktivitet 2: Misoppfatninger om vaksiner *Per klasse*

- Kopi av PP1
- Kopi av LA3
Per elev
- Kopi av EA2

@ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-vaksiner>

Forberedelser

1. Kopier opp EA1 og EA2 for hver elev.
2. Last ned de interaktive arkene med misoppfatninger om vaksiner, og klargjør animasjoner ved å gå inn på e-Bug <https://www.e-bug.eu/no-no/8-10-trinn-vaksiner>
Før timen kan du be elevene fylle ut sin egen vaksinasjonsoversikt fra e-Bug-nettstedet. Denne oversikten inneholder informasjon om alle vaksinene elevene bør ha fått. De kan snakke om dette hjemme med foreldrene sine. Vaksiner som elevene har eller ikke har tatt, er personlige og bør ikke tas opp i klassen. Elevene kan bli svært overrasket over hvor mange vaksiner de har hatt tilgang til i løpet av livet.

Stikkord

Antistoff Antigen Covid-19 HPV
Immunforsvaret Immunitet Vaksiner



Støttmateriell

LA1 - Læreren

Dette arket inneholder mer informasjon for lærere og er utviklet for å brukes sammen med E-Bug-vaksineanimasjonen. Animasjonen er delt i tre klipp.

Klipp 1
Introduksjon
 For å bli beskyttet sykdommer utvikler kroppen vår flere ulike typer immunforsvar. Kroppen og huden vår utvikler immunforsvar til å beskytte mot utrolig mange sykdommer. Denne type immunforsvar beskytter huden mot bakterier og virus som kan komme inn gjennom huden. En annen type immunforsvar er å utvikle immunforsvar fra celler som er ute av seg selv og som kan angripe sykdommer som er utenfor kroppen. Dette er immunforsvar som er utviklet for å beskytte kroppen mot sykdommer som er utenfor kroppen. Angreper som også være kjemikalier som giftstoffer eller forurenset luft.

Medfødt immunitt
 Kroppen har flere forskjellige typer immunforsvar som er forskjellige fra de som er utviklet for å beskytte huden. Disse er utviklet for å beskytte kroppen mot sykdommer som er utenfor kroppen. Disse er utviklet for å beskytte kroppen mot sykdommer som er utenfor kroppen. Disse er utviklet for å beskytte kroppen mot sykdommer som er utenfor kroppen.

LA1 - Læreren

De forskjellige immunforsvarene utveksler forskjellige immunoceller. Det medfødt immunforsvar består av mange forskjellige typer immunoceller. Leukocytter er celler som er utviklet for å beskytte kroppen mot sykdommer. De kan være forskjellige typer leukocytter, og de kan være forskjellige typer leukocytter. De kan være forskjellige typer leukocytter, og de kan være forskjellige typer leukocytter. De kan være forskjellige typer leukocytter, og de kan være forskjellige typer leukocytter.

LA1 - Læreren

Klipp 2
 B-celler og T-celler B- og T-celler har forskjellige funksjoner. B-celler reagerer på tre typer angreper eller sykdommer som er utenfor kroppen. De kan være forskjellige typer B-celler, og de kan være forskjellige typer B-celler. De kan være forskjellige typer B-celler, og de kan være forskjellige typer B-celler. De kan være forskjellige typer B-celler, og de kan være forskjellige typer B-celler.

LA1 - Læreren

Når et antigen kommer til et antistoff, kan det gi tre ting:
 1. Sykdommen er utryddet. Et antistoff er et immunoforsvar som er utviklet for å beskytte kroppen mot sykdommer. Det kan være forskjellige typer antistoffer, og de kan være forskjellige typer antistoffer. Det kan være forskjellige typer antistoffer, og de kan være forskjellige typer antistoffer.

LA1 - Læreren

MHC-celler kan også ha antistoffer som inneholder en substans. TE er en viss grad kan immunforsvarene utveksle utrolig mange celler og derav med å frambringe antistoffer.

LA1 - Læreren

Hva er faskimmutert, og hvorfor er det viktig?
 En B-celle er en type av B-celle som er utviklet for å beskytte kroppen mot sykdommer. Den kan være forskjellige typer B-celler, og de kan være forskjellige typer B-celler. Den kan være forskjellige typer B-celler, og de kan være forskjellige typer B-celler.

LA1 Animasjonsklipp (svarark)

LA2 - Svarene 1

Immunforsvaret- svar

1. Vi har forskjellige typer fysiske barrierer for å hindre at en mikroorganisme invaderer oss. Huden er en fysisk barriere, og forklarer hvordan det er spesialisert for å forhindre smitte. Alle tre er fysiske barrierer. Huden er en fysisk barriere, og forklarer hvordan det er spesialisert for å forhindre smitte. Alle tre er fysiske barrierer. Huden er en fysisk barriere, og forklarer hvordan det er spesialisert for å forhindre smitte.

LA2 - Svarene 2

Immunforsvaret- svar

4. Når den overvoksne immunforsvarene starter, kan planer produsere T-celler som produserer antistoffer. Følelser handler om å utvikle barn og er utviklet for å utvikle barn. Følelser handler om å utvikle barn og er utviklet for å utvikle barn. Følelser handler om å utvikle barn og er utviklet for å utvikle barn.

LA2 - Svarene 3

Immunforsvaret- svar

1. Hvilken funksjon har følgende celler:
 a) Cytokiske T-celler
 b) Hjelpen T-celler
 c) Plasmaceller

LA2 Immunforsvaret (svarark)

LA2 - Misoppfatninger om vaksiner (svarene)

Vaksine misoppfatning - svar

1. Naturlig immunitt er bedre enn ervervet immunitt
 Ukorrekt. Naturlig immunitt oppstår når vi blir utsatt for den utvalgte sykdommen. Når du er utsatt for en sykdom, er du utsatt for den utvalgte sykdommen. Når du er utsatt for en sykdom, er du utsatt for den utvalgte sykdommen. Når du er utsatt for en sykdom, er du utsatt for den utvalgte sykdommen.

LA2 - Misoppfatninger om vaksiner (svarene)

Immunforsvaret

6. Clostridium botulinum er en bakterie som produserer botulinum-neurotoksin (BNT). Dette er en veldig giftig (medisinsk indre) som brukes. Det er botulinumtoksin som er dødelig, så det for å utvikle lammelse hos mennesker og dyr. Clostridium botulinum som produserer BNT, er en bakterie som produserer BNT, er en bakterie som produserer BNT.

LA2 - Misoppfatninger om vaksiner (svarene)

Misoppfatninger om vaksiner Arbeidsark

1. Naturlig immunitt er bedre enn ervervet immunitt.
 2. Nilsen vil gjøre vondt.

LA3 Misoppfatninger om vaksiner (svarark)

EA1 - Immunforsvaret (arbeidsark)

Immunforsvaret

1. Vi har forskjellige typer fysiske barrierer for å hindre at en mikroorganisme invaderer oss. Huden er en fysisk barriere, og forklarer hvordan det er spesialisert for å forhindre smitte.

EA1 - Immunforsvaret (arbeidsark)

Immunforsvaret

6. Clostridium botulinum er en bakterie som produserer botulinum-neurotoksin (BNT). Dette er en veldig giftig (medisinsk indre) som brukes. Det er botulinumtoksin som er dødelig, så det for å utvikle lammelse hos mennesker og dyr. Clostridium botulinum som produserer BNT, er en bakterie som produserer BNT.

EA2 - Misoppfatninger om vaksiner (arbeidsark)

Misoppfatninger om vaksiner Arbeidsark

1. Naturlig immunitt er bedre enn ervervet immunitt.
 2. Nilsen vil gjøre vondt.

EA1 Immunforsvaret (arbeidsark)

EA1 - Misoppfatninger om vaksiner (arbeidsark)

Vaksine misoppfatning - svar

1. Naturlig immunitt er bedre enn ervervet immunitt
 Ukorrekt. Naturlig immunitt oppstår når vi blir utsatt for den utvalgte sykdommen. Når du er utsatt for en sykdom, er du utsatt for den utvalgte sykdommen. Når du er utsatt for en sykdom, er du utsatt for den utvalgte sykdommen. Når du er utsatt for en sykdom, er du utsatt for den utvalgte sykdommen.

EA2 Misoppfatninger om vaksiner (arbeidsark)

EA2 - Misoppfatninger om vaksiner (arbeidsark)

Misoppfatninger om vaksiner Arbeidsark

1. Naturlig immunitt er bedre enn ervervet immunitt.
 2. Nilsen vil gjøre vondt.

SA1 Jeg er forsker-debattsett (tilgjengelig fra debate.imascientist.org.uk/the-kits/#vaccinations)

SA1 - Jeg er forsker-debattsett

Science, Debate Kit: Vaccinations

Should children be required to have all their vaccinations before they can go to school?

Undervisningsplan



☰ Innledning

1. Gi elevene en innføring ved å forklare at de skal lære om vaksiner, og hvorfor de er så viktige. Elevene vil lære fakta, snakke om vanlige misoppfatninger og om hvilken innflytelse andre har når de tar beslutninger om vaksiner. Elevene vil lære om og hvordan mediene påvirker vaksineopptaket. I tillegg vil de lære om bivirkninger og flokkimmunitet.
2. Spør elever hva de allerede vet om vaksiner. Spørsmål som kan drøftes:
 - a. Vet dere hva en vaksinasjon er?
 - b. Hvordan virker en vaksine?
 - c. Hvilke vaksiner får barn vanligvis, og hvor gamle er de?
 - d. Hvilke vaksiner har dere fått?
 - e. Hvorfor tror du at du trenger vaksiner mot sykdommer som influensa, meslinger, kuma og røde hunder eller covid-19?
 - f. Vet elevene hva flokkimmunitet er? Be elever beskrive dette med egne ord. (Flokkimmunitetsanimasjonen <https://www.e-bug.eu/no-no/8-10-trinn-vaksiner> kan brukes hvis elevene fortsatt er forvirret når det gjelder flokkimmunitet).
3. Vær forberedt på at noen elever kan stille spørsmål ved vaksiners sikkerhet. Oppfriskningsinformasjonen for lærere i begynnelsen av pakken kan hjelpe deg med å svare på spørsmål som måtte oppstå.

Ekstraaktivitet: Vaksinedebattsett

(aktiviteten er på engelsk - følg lenke under)

- 1 Del klassen inn i maks 8 grupper. Hver gruppe vil få et debattkort.
- 2 Velg en person fra din gruppe til å lese utsagnet fra
- 3 Diskuter utsagnene fra hvert av debattkortene i klassen
- 4 Velg en person fra din gruppe til å debattkortet for hele klassen
- 5 Diskuter i klassen. Har dine synspunkter forandret seg? lese faktaene på debattkortet høyt i klassen



Hovedaktivitet: Immunitet og vaksiner

1. Be elevene se vaksineanimasjonsklippet fra e-Bug-nettstedet. Animasjonene er delt i tre klipp og omfatter immunitet og vaksiner. Veiledning for å supplere animasjonsklippene finnes i LA1.
2. Del ut en kopi av EA1 til hver elev. Elevene bør svare på spørsmålene basert på informasjonen i animasjonen. Svar finnes på LA2.

Ekstraaktiviteter: Vaksinedebattsett

1. Vaksinedebattsettet er utviklet sammen med «Jeg er forsker». Det bidrar til at vi kan snakke om et kontroversielt tema på en strukturert måte. Last ned vaksinedebattkortene gratis, kun tilgjengelig på engelsk, fra: <https://debate.imascientist.org.uk/files/2015/04/IAS-Vaccinations-All-in-one-1.pdf>

Tips: Kortene kan brukes som en tverrfaglig aktivitet innen engelsk og naturfag.

2. Det er kort med åtte karakterer. Del klassen i høyst åtte grupper, eller så mange karakterer som du vil ha med. Tildel en karakter til hver gruppe.
3. Arbeid dere gjennom hver debattrunde i samsvar med anvisningene, og oppfordr elevene til å tenke gjennom meningene sine. Strukturen viser elevene hvordan de kan bygge opp en diskusjon, og underbygge sine meninger med fakta. Settet inneholder lærernotater for å bidra til å gjennomføre timen effektivt.

Diskusjon

Hva er vaksinasjon?

Svar: Vaksiner er en annen måte å hjelpe immunforsvaret vårt å beskytte oss mot skadelige sykdommer. De bruker kroppens naturlige forsvar til å bygge resistens overfor spesifikke infeksjoner og styrke immunforsvaret vårt.

Snakk om disse vanlige vaksinasjonsspørsmålene med elevene

Hvorfor er vaksinasjon viktig?

Svar: Vaksiner er en trygg og effektiv måte å forhindre sykdom på. I dag finnes det vaksiner som beskytter oss mot minst 20 sykdommer, bl.a. stivkrampe, influensa, meslinger, kusma, polio og hjernehinnebetennelse. Når vi blir vaksinert, beskytter vi ikke bare oss selv, men også folkene rundt oss. Vaksiner bidrar til å forhindre smittespredning.

Hvorfor bør jeg vaksinere meg?

Svar: Vaksiner har reddet millioner av liv. Uten vaksiner løper vi stor risiko for å bli syke og uføre på grunn av sykdommer som meslinger og hjernehinnebetennelse. Vaksiner beskytter oss og andre mot sykdom. Ikke alle kan bli vaksinert. Svært små barn, svært gamle personer og personer med alvorlig sykdom, f.eks. svekket immunforsvaret på grunn av sykdom eller behandling, avhenger av at andre blir vaksinert for å forhindre smittespredning og beskytte dem.

Hvordan virker en vaksine?

Svar: Når vaksinen injiseres i kroppen, angriper immunforsvaret den som om det var skadelige mikrober som angrep kroppen. Hvite blodlegemer, som er en del av immunforsvaret, lager mange antistoffer som fester seg til spesifikke markører på overflaten av vaksineorganismene. Disse markørene kalles antigener. Det tar immunforsvaret vårt cirka to uker å lære om vaksineorganismene. Mens dette pågår, kan vi føle oss litt trette eller bli sår i armen. Dette er fordi Immunforsvaret arbeider hardt for å drepe eller fjerne alle vaksineorganismene. Fordi vaksinen enten er en drept eller ekstremt svekket versjon av mikrobene, kan immunforsvaret vårt prosessere vaksinen, og vi blir ikke syke av den. Ved å fjerne hele vaksinen husker immunforsvaret hvordan det skal bekjempe disse mikrobene. Neste gang mikrober med de samme markørene eller det samme antigenet kommer inn i kroppen, står immunforsvaret klart til å bekjempe det før det får sjansen til å gjøre deg syk. Det betyr vi utvikler immunitet mot sykdommer.

Ekstraaktiviteter

Vaksine misoppfatninger

Vis frem de interaktive vaksinasjonsbildene ved å bruke PowerPoint fra <https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-vaksiner>. PowerPointen tar for seg fem vaksine misoppfatninger som unge folk kan oppleve, og gir svar basert på elevenes syn.

Involver elevene i å svare ja eller nei til hver punkt, og gå deretter gjennom bakgrunnsinformasjonen som er gitt.

Studentene skal deretter fullføre EA2 Misoppfatninger om vaksiner.

Svar på arbeidsarket er inkludert i PowerPointen.

Oppsummering

Be elevene oppsummere kunnskapen de har om alle vaksiner, og lage en infografikk for allmennheten. Dette kan brukes til å hjelpe elevene med å spre nyttig informasjon mens de deltar i nærmiljøet.





Dette arket inneholder mer informasjon for lærere og er utviklet for å brukes sammen med e-Bug-vaksineanimasjonen. Animasjonen er delt i tre klipp.

Klipp 1

Innledning:

For å forstå hvordan vaksiner virker, trenger vi først å vite hvordan immunforsvaret fungerer, og hvordan vaksiner stimulerer immunforsvaret til å beskytte mot smittsomme sykdommer. Denne korte animasjonen beskriver hvordan immunforsvaret bekjemper infeksjon, og forklarer hvordan det reagerer på en vaksine. Immunforsvaret funksjon er å skille fremmedlegemer fra stoffer som er en del av våre egne organer. Den delen, eller de delene, av fremmedlegemer som immunforsvaret gjenkjenner, er kjent som antigener. Antigener finnes på bakterier, på virus og på fremmede celler fra transfusjoner eller organtransplantater. Antigener kan også være kjemikalier som giftstoffer eller bestanddeler i vaksiner.

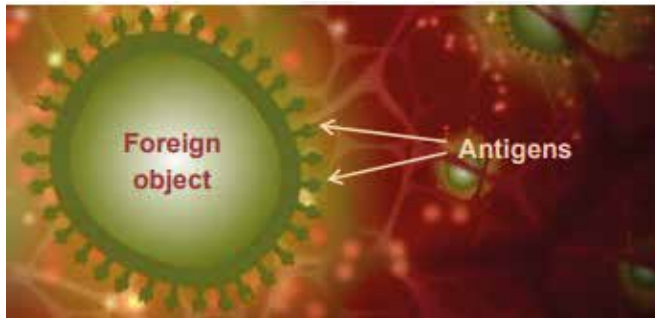
Medfødt immunitet:

Kroppens første forsvarslinje mot fremmedlegemer er de forskjellige fysiske barrierene den har for å hindre at de trenger inn. Dette omfatter tårer, magesyre, huden og små hår som heter cilia. Hver av disse barrierene har en spesialisert oppgave som blir forklart nedenfor:

- **Hud:** Huden utgjør en fysisk barriere for kroppen vår. Patogener (mikroorganismer som forårsaker sykdom) kan trenge inn gjennom denne barrieren når huden er ødelagt, irritert eller skadet av kutt og sår.
- **Tårer:** Øyet har en mekanisme der det renser seg selv ved å forflytte stoffer gjennom blinking. Fukthinnen over øyet kan fange stoffer som støv. Når vi blunker, kan vi flytte det ut i øyekroken der det kan fjernes. Tårene våre inneholder også enzymer som lysozym og amylase. De kan drepe noen bakterier og gi et ekstra beskyttelsesnivå.
- **Magesyre i magesekken:** Syren i magesekken hjelper fordøyelsen og dreper dessuten visse patogener. Patogener som ikke blir drept av denne syren, kan potensielt forårsake sykdom, f.eks. Salmonella som forårsaker matforgiftning.
- **Cilia:** Cilia er små hår langs luftveiene i nesen og lungene. Disse hårene er plassert ved siden av slimhinneceller som utskiller slim. Slimet kan fange partikler vi puster inn, bl.a. bakterier og virus. Når hårene beveger seg i nesen, stimulerer det til å nyse, og i lungene kan de forflytte slimet til halsen der det kan hostes ut eller svelges ned.

Men hvis disse barrierene blir brutt, for eksempel av bakterier som kommer inn i kroppen gjennom huden, møter antigenene store celler som heter makrofager, og som bor i huden. Ordet makrofag betyr «storeter». Hvis en makrofag gjenkjenner antigenet som noe fremmed og ikke noe «eget», omslutter den det i en prosess som heter fagocytose, og kan ødelegge det. Betennelse på stedet gjør også at det frigjøres små proteiner som heter cytokiner, og som bidrar til å regulere immunresponsen og tiltrekke seg flere makrofager fra blodomløpet til stedet. Denne første og umiddelbare reaksjonen er kjent som medfødt immunitet. Selv om den er rask, er den ikke-spesifikk. Den er den samme for alle antigener, og immunforsvaret husker ikke noe fra møtet med antigenet.

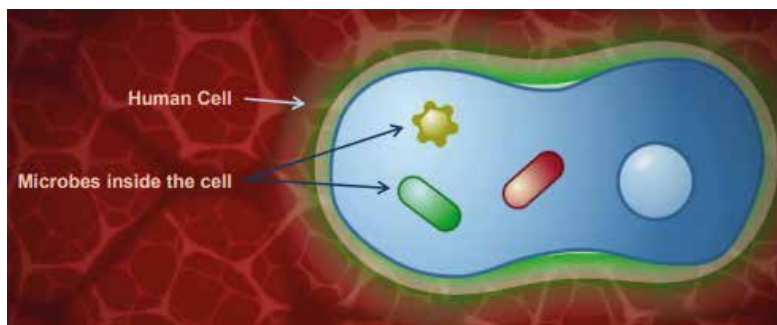




De forskjellige immunforsvarene utføres av forskjellige immunceller. Det medfødte immunforsvaret består av leukocytter og andre celler som naturlige dreperceller.

Leukocytter omfatter makrofager og nøytrofiler, og den viktigste egenskapen til disse cellene er at de kan utføre fagocytose. Fagocytose fører til at fremmedlegemene blir ødelagt ved at det nedbrutte materialet blir smeltet sammen med lysosomet. Lysosomet tilbyr krevende forhold for å drepe patogenet. Dette omfatter blant annet bruk av spesialiserte lysosomale enzymer og svært sure forhold.

Naturlige dreperceller dreper andre celler som er «stresset», f.eks. virusceller eller bakterieinfiserte celler. Dette er en avgjørende del av det medfødte immunforsvaret siden noen bakterier og virus kan komme seg inn i celler og dermed «gjemme» seg for det medfødte immunforsvaret, f.eks. *meningokokker* og *mykobakterier*.



Ervervet immunitet:

Noen ganger trenger den medfødte reaksjonen hjelp med å bli kvitt antigenet. I tillegg til fagocytose kan makrofager også frakte antigen til steder der en ervervet immunrespons kan aktiveres. Når makrofagen som bærer et antigen, kommer inn i lymfesystemet, beveger den seg mot de lymfoide organene, dvs. blant annet milten, mandlene, binyrene og Peyers plakk. Disse organene er rike på to typer spesialiserte hvite blodlegemer som heter lymfocytter. Disse lymfocytene er også kjent som B-celler og T-celler, og de distribueres på strategiske steder gjennom hele kroppen, klare til å reagere på antigener. Det er også mange B- og T-celler som sirkulerer i blodet.

Det medfødte immunforsvaret stimulerer det ervervede immunforsvaret ved å vise de ervervede immuncellene antigenet som fremmedlegemet har. Disse cellene kalles derfor antigenpresenterende celler (APC). Dendritiske celler og makrofager kan bære dette ut, og kan derfor også klassifiseres som APC. Dette skjer etter at APC har spredt seg gjennom lymfesystemet dit de spesialiserte ervervede immuncellene ligger.

Stimuleringen av lymfocytene i lymfeknutene produserer imidlertid en sterk kaskade av lymfocytaktivering siden én APC-celle kan stimulere mange B- og T-celler. T-celler er spesifikke celler som deltar i den cellemedierte reaksjonen, og B-celler er celler som deltar i væskeimmunresponsen.

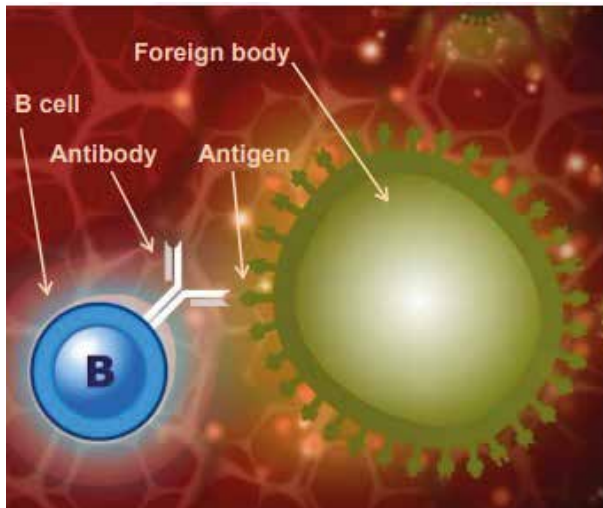




Klipp 2

B-celler og T-celler: B- og T-celler har forskjellige funksjoner. B-celler reagerer på frie antigener eller antigener som er på overflaten av organismer som sirkulerer utenfor og mellom celler i kroppen. Dette omfatter de fleste typer bakterier. Men de kan ikke gjenkjenne antigener inne i celler som virusproteiner eller visse bakterier som *meningokokker* og *Mykobakterier* som har tilpasset seg til å leve i celler og dermed gjøre det vanskelig for immunforsvaret å oppdage dem.

B-celler produserer spesifikke antistoffer ved å interagere med antigenet som presenteres av en APC. Antistoffer er en supplerende match til antigenet og stimulerer til at fremmedlegemet blir drept/fjernet.



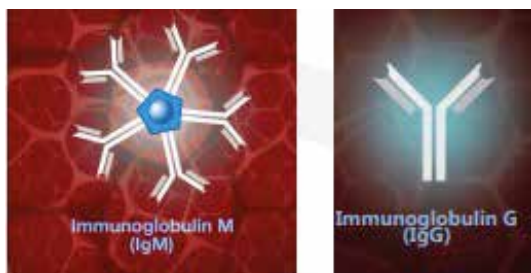
B-celler produserer antistoffer, men de fleste antigener stimulerer ikke B-celler til å produsere antistoffer uten hjelp av T-celler. Reaksjonen på disse antigenene kalles derfor T-celle-avhengig. I motsetning til B-celler kan T-celler gjenkjenne intracellulære antigener, forutsatt at de er uttrykt på celleoverflaten. T-celler produserer ikke antistoffer, men de utskiller cytokiner som påvirker andre immunceller.

Væskerrespons:

B-celler sirkulerer med et molekyl av et tredimensjonalt protein som heter antistoffer på overflaten. Antistoffene, også kjent som immunglobuliner, har antigenbindingssteder der proteinmolekylene er foldet på en slik måte at de danner en tredimensjonal spalte der bare antigener med en tilsvarende form kan binde. Det er også et bindingssted for makrofager og nøytrofiler. Den delen av antigenet som binder til antistoffene, er kjent som epitopen.

Når et av antistoffmolekylene har en overflatereseptor med nøyaktig riktig form for å gjenkjenne antigenet, binder det til det som en nøkkel i en lås. B-cellen blir deretter betydelig større og blir til plasmaceller som er antistoffer som produserer celler som kan produsere opptil 100 000 antistoffmolekyler per minutt. Antistoffmolekylene de produserer, har reseptorer med samme form som gjenkjenner antigenet i utgangspunktet, og dette er kjent som væskerresponsen. Første gang en infeksjon eller et vaksineantigen blir påstøtt, kalles antistoffene som produseres, immunglobulin M eller IgM. IgM sirkulerer som fem sammenbundne molekyler med i alt ti bindingssteder for rask og effektiv binding til antigenet. Hvis det samme antigenet påstøtes igjen, skifter antistoffklassen til immunglobulin G (IgG). Dette er kjent som klasseskifte. Klasseskifte betyr at antistoffenes generelle struktur forandrer seg bortsett fra antigenbindingsdomenet som forblir det samme for å passe med antigenet.





Når et antigen binder til et antistoff, kan det skje tre ting:

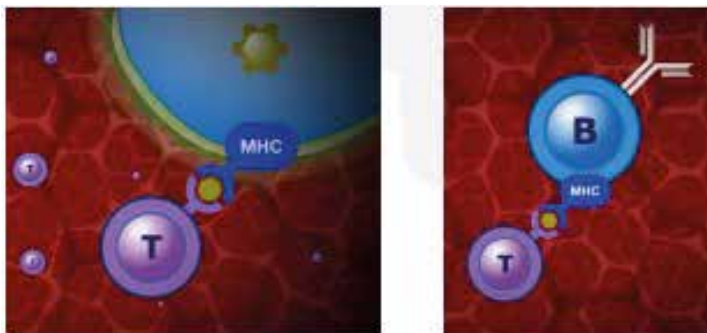
1. Bindingen av antistoffet til antigenet vil immobilisere fremmedlegemet og nøytralisere det. Dette er tilfelle for giftstoffer og andre skadelige stoffer.
2. Antistoffene omgir fremmedlegemet, som kan immobilisere det klart til fagocytose av en celle som en makrofag. Immunoglobulin G (IgG).
3. Komplementsystemet er aktivert. Komplementsystemet er en viktig del av væskerresponsen. Etter at antistoffer har bundet til fremmedlegemet, kan komplementsystemet feste seg. Komplementsystemet består av komplementmolekyler, dvs. proteiner som har proteaseaktivitet og kan bryte ned andre proteiner.

Bindingen av komplementmolekyler produserer en proteasekaskade der det ene komplementmolekylet bryter ned det neste og aktiverer dets proteaseaktivitet, slik at det kan bryte det neste komplementmolekylet osv. Resultatet av kaskaden er at det produseres molekyler som kan tiltrekke seg andre immunceller til stedet og dessuten øke den vaskulære permeabiliteten, slik at immuncellene kommer seg lett til stedet via vaskulaturen. Noen komplementmolekyler kan gjenkjenne karbohydratmolekyler på overflaten av bakterier uten behov for antistoffbinding, og noe komplementbinding kan faktisk medføre drap ved å forstyrre bakteriens plasmamembran..

Cellemediert immunitet:

Når celler inneholder intracellulære antigener, blir litt av antigenet båret til celleoverflaten ved hjelp av molekyler som er en del av det store histokompatibilitetskomplekset eller MHC. T-celler kan gjenkjenne en kombinasjon av MHC-molekylet og antigenet. Når T-cellene binder til MHC-antigenkomplekset, blir de aktiverte T-cellene større, og de multipliserer seg og utskiller cytokiner som deretter kan påvirke andre immunceller i nærheten og andre giftige molekyler som granulysin. Granulysin frambringer apoptose i den infiserte cellen ved å lage hull i membranen. Hullene gjør da at uregulert ion, vann og molekyl kan komme inn i cellen og forårsake cytolyse (osmotisk lyse av cellen).

Det er forskjellige typer T-celler, bl.a. celler som kan ødelegge en infisert celle kjent som cytotoksiske T-celler. En annen type, kjent som hjelper-T-celler, kan stimulere B-celler til å produsere antistoff. Når et antigen binder til antistoffreseptoren på en B-celle, blir litt av antigenet også tatt opp i cellen og presentert for B-celleoverflaten av et MHC-molekyl. Dette MHC-antigenkomplekset gjenkjennes av en T-celle, vanligvis en T-hjelpercelle, som utskiller cytokiner. I så fall bistår cytokinene B-cellene med å spre seg og danne identiske celler som produserer det samme antistoffet.





MHC-plattformer kan også ha antigener som indikerer en svulstcelle. Til en viss grad kan immunforsvaret gjenkjenne unormale celler og fjerne dem ved å frambringe apoptose.

Klipp 3

Hukommelsesreaksjon:

Noen av B-cellene stimuleres av T-cellene til å bli igjen som hukommelsesceller og huske møtet med antigenantistoffet. Når hukommelsescellene møter på antigenet igjen, enten som en naturlig infeksjon eller i en oppfølgingsdose med vaksine, produseres antistoffer med riktig spesifisitet mye raskere og i større antall enn hva som var tilfelle den første gangen. I motsetning til den første reaksjonen der kortvarig IgM blir laget, produserer antistoffet hovedsakelig IgG som varer lenger. Hver gang hukommelsescellene møter det samme antigenet, forsterkes immunresponsen. Fordi et patogen, eller en vaksine, kan inneholde mange forskjellige antigener, stimuleres mange forskjellige B-celler samtidig, og mange forskjellige antistoffer kan produseres. Immunforsvaret vårt har en enorm kapasitet og kan lage milliarder av forskjellige antistoffer. Hvis forskjellige vaksiner gis samtidig, produseres forskjellige antistoffer samtidig også. På en lignende måte som B-celler blir det også laget T-hukommelsesceller som følge av det første møtet med antigenet. Når disse T-hukommelsescellene møter på antigenet igjen, kan de reagere raskere og mer effektivt. De spesifikke væske-, celle- og hukommelsesreaksjonene er kjent som ervervet eller adaptiv immunitet.

Vaksiner:

Vaksinasjon stimulerer immunreaksjonene som nettopp ble beskrevet, men gjør altså dette uten de risikoene som er knyttet til selve sykdommen. Det virker ved å stimulere til dannelsen av en gruppe hukommelses-B-celler og hukommelses-T-celler som skaper antigenspesifikke reaksjoner som er raske nok til at sykdom forebygges hvis og når antigenet møtes. Det stimulerer også til produksjon av et antigenspesifikt antistoff, deriblant IgG, som vedvarer etter vaksinasjonen og gir et tidlig forsvar mot infeksjon. Kunnskap om hvordan vaksiner virker sammen med immunforsvaret gjør det mulig å forstå vaksineplanen bedre.

Når en person er vaksinert, er prosessene i immunforsvaret som stimuleres til å kopiere naturlig immunitet, antigengjenkjenning, antistoffproduksjon og dannelsen av en hukommelsesreaksjon. Alt dette skjer uten sykdomsprogresjon. Vaksinen vil inneholde sykdommens antigen, eller en toksoid (en inaktiv versjon av et giftstoff) hvis den aktuelle sykdommen skyldes et giftstoff som difteri eller stivkrampe. I noen tilfeller kan vaksinen gis via nesesyndrom som barneinfluensavaksinen. Da tas vaksinen opp via neseslimhinnen.

Antigenene i vaksinen gjenkjennes deretter av immunforsvaret som beskrevet tidligere, og tas opp av APC, og APC transporteres til lymfeknutene. Antigenet blir deretter presentert for B-celler som gjør at antistoffer blir produsert og hukommelses-B-celler og hukommelses-T-celler blir generert. Hvis den som blir vaksinert, deretter kommer i kontakt med det faktiske patogenet som bærer det samme antigenet, stimuleres en hukommelsesreaksjon som fører til at patogenet blir fjernet uten at sykdommen utvikler seg.

Vi får oppfriskningsvaksiner for å holde antallet sirkulerende antistoffer på et høyt nivå. Hvis vi ikke tar disse vaksinene, kan hukommelsesreaksjonen bli svekket og føre til at vi får sykdommen.

Når det gjelder influensa, får vi vaksiner hvert år eller hver sesong fordi influensaviruset kan endre antigenene sine på overflate, slik at vi trenger en ny vaksine for de nye antigenene.

Denne forandringen i antigener kan oppstå på én av to måter: antigenshift og antigendrift. Antigenshift skjer når to eller flere forskjellige virusstammer kombineres til et nytt virus. Dette skjer hvis en person er smittet med forskjellige virus på én gang. Antigendrift skjer når antigenet på viruset gradvis forandrer seg over tid på grunn av en forandring i genmaterialet i viruset. Dette kan forekomme hvis genmaterialet gjennomgår en mutasjon.





Hva er flokkimmunitet, og hvorfor er det viktig?

En liten andel mennesker i alle befolkningsgrupper reagerer ikke på vaksiner og forblir ubeskyttet selv om de er vaksinert. Personer med alvorlig nedsatt immunforsvar kan dessuten ikke motta levende vaksiner. Derfor er disse personene avhengig av ikke å bli smittet i utgangspunktet. Hvis et tilstrekkelig antall personer er vaksinert i befolkningen, smitter ikke infeksjoner som kan forebygges med vaksine fordi de fleste er immune. Personer som er mottakelige, er derfor indirekte beskyttet av at disse immune personene finnes. Dette er kjent som flokkimmunitet. Det må være en høy vaksinasjonsgrad i befolkningen for å oppnå og bevare flokkimmunitet og beskytte dem som ikke kan vaksineres.



References:

Gessner, B.D., Feikin, D.R. (2014) Vaccine preventable disease incidence as a complement to vaccine efficacy for setting vaccine policy. *Vaccine* 30:32(26):3133-8

Malech, H.L., Deleo, F.R., Quinn, M.T. (2014) The role of neutrophils in the immune system: an overview. *Methods Mol Biol.* 1124:3-10

McIntyre, W.J., Tami, J.A. (1992) Introduction to immunology. *Pharmacotherapy* 12(2 Pt 2):2S-10S Web link
Pasupuleti, M., Schmidtchen, A., Malmsten, M. (2012) Antimicrobial peptides: key components of the innate immune system. *Crit Rev Biotechnol.* 32(2):143-71

Storey, M., Jordan, S. (2008) An overview of the immune system. *Nurs Stand.* 23(15-17):47-56





Immunforsvaret– svar

1. Vi har forskjellige typer fysiske barrierer for å hindre at en mikroorganisme invaderer oss. Nevn tre av disse barrierene, og forklar hvordan de er spesialisert for å forhindre smitte.

Alle tre av følgende: Hud, cilia/hår (i nese/hals/lunger), tårer, magesyre. Huden er en fysisk barriere for kroppen vår. Patogener (mikroorganismer som forårsaker sykdom) kan trenge inn gjennom denne barrieren når huden er ødelagt, irritert eller skadet. Tårer: Øyet har en mekanisme der det renser seg selv ved å forflytte stoffer gjennom blinking. Fukthinnen over øyet kan fange stoffer som støv. Når vi blunker, kan vi flytte det ut i øyekroken der det kan fjernes. Tårene våre inneholder også enzymer som kalles lysozym og amylase. De kan drepe noen bakterier og gi et ekstra beskyttelsesnivå. Magesyre i magesekken: Syren i magesekken hjelper fordøyelsen og dreper dessuten visse patogener. Patogener som ikke blir drept av denne syren, kan potensielt forårsake sykdom, f.eks. Salmonella som forårsaker matforgiftning. Cilia: Cilia er små hår langs luftveiene i nesen og lungene. Disse hårene er plassert ved siden av slimhinneceller som utskiller slim. Slimet kan fange partikler vi puster inn, bl.a. bakterier og virus. Når hårene beveger seg i nesen, stimulerer det til å nyse, og i lungene kan de forflytte slimet til halsen der det kan hostes ut eller svelges ned.

2. Hvis en mikroorganisme ikke blir fjernet fra kroppen av den medfødte responsen (fagocyttesresponsen), hva skjer da?

Den medfødte immunresponsen klarer ikke alltid å fjerne en infeksjon. Hvis dette skjer, aktiveres den ervervede/adaptive immuniteten. Makrofagene som har tatt opp antigenet, kan også transportere antigenet til steder der en ervervet immunrespons kan aktiveres. Når makrofagen som bærer et antigen, kommer inn i lymfesystemet, sirkulerer den mot de lymfoide organene, dvs. blant annet milten, mandlene, binyrene og Peyers plakk. Disse organene er rike på to typer spesialiserte hvite blodlegemer som heter lymfocytter. Disse lymfocytterne er også kjent som B-celler og T-celler, og de distribueres på strategiske steder gjennom hele kroppen, klare til å reagere på antigener. Det er også mange B- og T-celler som sirkulerer i blodet.

3. *Legionella pneumophila* er en bakterie som forårsaker legionærsykdom. Hos mennesker er den omsluttet av makrofager, men kan unnsnippe de normale mekanismene som makrofager bruker til å drepe den. Den kan derfor leve inne i makrofagen og bruke næringsstoffene sine til å holde seg i live.

- a) Hvorfor kan ikke B-celler gjenkjenne *L. pneumophila*-antigenene?
B-celler kan ikke gjenkjenne intracellulære antigener siden de reagerer på frie antigener. Frie antigener finnes utenfor våre egne celler eller på overflaten av organismer som sirkulerer rundt i kroppen. L. pneumophila er et intracellulært patogen eller mikroorganisme og viser derfor ikke et fritt antigen mot immunforsvaret.
- b) Hvordan ville immunforsvaret identifisere *L. pneumophila*, og hvordan fjernes det fra kroppen?
Antigenet fra L. pneumophila kan vises på en MHC-molekyl på overflaten av den infiserte cellen. Det betyr at det kan identifiseres av immunforsvaret. MHC-molekyler på våre egne celler gjenkjennes av cytotoxiske T-celler. Når T-cellen er identifisert, kan den frigjøre cytokiner for å påvirke andre celler i immunforsvaret.
- c) Hvorfor ville noen med mangel på T-celler være mer utsatt for intracellulær mikroorganismefeksjon?
T-celler er avgjørende for å identifisere en intracellulær infeksjon. Uten dem er det ikke sikkert immunforsvaret klarer å identifisere og ødelegge disse intracellulære patogenene, og de kopierer og sprer seg til andre celler. Noen eksempler er blant annet: virus, mykobakterier og meningokokkbakterier.





Immunforsvaret– svar

4. Når den ervervede immunresponsen startes, kan plasmaceller (lymfocytter) produsere antistoffer. Forklar hvorfor antistoffer bare vil virke mot ett antigen.

år reseptorene på B-celleoverflaten gjenkjenner frie antigener, stimuleres de til å bli plasmaceller (lymfocytter) som lager antistoff. Antistoffenes proteinmolekyler er foldet på en slik måte at de danner en tredimensjonal spalte der bare antigener med en tilsvarende form kan binde.

5. Cytokiner har mange roller i immunforsvaret. Kan du ut fra animasjonen beskrive to måter som cytokiner hjelper kroppen å bekjempe infeksjon på?

To av følgende:

Cytokiner kan:

- *Hjelpe oss med å regulere den medfødte immunresponsen og trekke flere makrofager fra blodomløpet til infeksjonsstedet.*
- *T-celler produserer ikke antistoffer, men de kan utskille cytokiner som påvirker andre immunceller.*
- *Når T-cellene binder til MHC-antigenkomplekset, blir de aktiverte T-cellene større, og de multipliserer seg og utskiller cytokiner som deretter kan påvirke andre immunceller i nærheten.*
- *Når et antigen binder til antistoffreseptoren på en B-celle, blir litt av antigenet også tatt opp i cellen og presentert for B-celleoverflaten av et MHC-molekyl. Dette MHC-antigenkomplekset gjenkjennes av en T-celle, vanligvis en T-hjelpercelle, som utskiller cytokiner. I så fall bistår cytokinene B-cellene med å spre seg og danne identiske celler som produserer det samme antistoffet.*

6. *Clostridium botulinum* er en bakterie som produserer botulinumnevrotoksinet. Dette er vanligvis kjent i legemiddelindustrien som botox. Det er botuliniumtoksinet som er dødelig siden det forårsaker slapp lammelse hos mennesker og dyr. *Clostridium botulinum*, som produserer det, regnes imidlertid ikke som farlig selv. Immunforsvaret kan gjenkjenne toksiner og mikroorganismer.

- a) Hvordan gjenkjenner immunforsvaret giftstoffer og fjerner dem?

Immunforsvaret bruker væskerresponsen fra den adaptive immuniteten til å bli kvitt giftstoffer. Dette omfatter binding av et antistoff mot giftstoffet/antigenet, og det kan immobiliseres og nøytraliseres.

- b) Hvorfor ville en vaksine for *Clostridium botulinum*-bakterien ikke bli regnet som en effektiv vaksine mot botuliniumtoksinet?

Giftstoffet er den dødelige komponenten. Uten giftstoffet anses ikke bakterien som farlig. En vaksine mot giftstoffet virker fordi den kan stimulere immunforsvaret til å produsere antistoffer mot giftstoffet og dermed forebygge skadevirkningene ved sykdommen.





Immunforsvaret – svar

7. Hvilken funksjon har følgende celler:

a) Cytotoksiske T-celler?

Cytotoksiske T-celler kan gjenkjenne intracellulære antigener og drepe infiserte celler.

b) Hjelper-T-celler?

Hjelper-T-celler deltar i T-celleavhengige reaksjoner. De kan bidra til å stimulere B-celler til å spre seg, og de kan også hjelpe dem til å bli plasmaceller.

c) Plasmaceller?

Plasmaceller er avledet av B-celler. Når en B-celle gjenkjenner et fritt antigen, kan den bli en plasmacelle. Disse plasmacellene er antistoffproduserende celler og er derfor store.

8. Forklar hvorfor vaksiner beskytter forebyggende mot infeksjon.

Vaksiner viser antigenet for en bestemt infeksjon for immunforsvaret, slik at spesifikke antistoffer kan produseres uten at sykdommen utvikler seg hos personen. Hvis en person får sykdommen naturlig, hjelper ikke en vaksine siden de spesifikke antistoffene allerede vil være produsert. Vaksiner gir oss kunstig immunitet, mens sykdom vil gi naturlig immunitet. Det er farlig å få sykdommen, så det er tryggere å vaksinere seg.

9. Forklar hvordan en vaksine fører til en hukommelsesreaksjon i immunforsvaret.

En vaksine inneholder antigenmateriale/antigener for en mikroorganisme/sykdom. Dette fører til at plasmacellene/B-cellene som supplerer/samsvarer med antigenet fra vaksinen, produserer antistoffer. Antistoffene som blir produsert i en hukommelsesreaksjon, er immunglobulin G (IgG), så de blir lenge i kroppen. Noen av B-cellene og T-cellene som er med på å identifisere antigenet fra vaksinen, blir til hukommelsesceller som vil gi en raskere immunrespons neste gang antigenet møtes.

10. Flokkimmunitet oppstår når en vesentlig andel av befolkningen er vaksinert mot en sykdom.

Hva kan skje hvis vaksinasjonsgraden skulle falle i en befolkning for følgende vaksiner? (Hint: Tenk på overføringsmetodene. Meslinger sprer seg ved berøring og i luften gjennom smittsomme dråper fra smittede personer, og kolera er en vannbåren sykdom).

a) Meslinger

Hvis vaksinasjonsgraden skulle falle for meslingervaksiner, kunne det oppstå sporadiske utbrudd siden meslinger kan overføres mellom uvaksinerte og mottakelige personer i luften eller gjennom kontakt med en smittet person.

b) Kolera

Akkurat som meslinger er lav vaksinasjonsgrad for kolera i land der kolera er et stort helseproblem, og det kan føre til utbrudd. Flokkimmunitet er fortsatt viktig. Men siden kolera er en vannbåren sykdom, kan det fortsatt ramme personer som er uvaksinert selv om de har kontakt med personer som har vært vaksinert.





Vaksine misoppfatning – svar

1. Naturlig immunitet er bedre enn ervervet immunitet

Usant. Naturlig immunitet oppstår når vi blir utsatt for den aktuelle sykdommen. Selv om det kan forhindre at en person får infeksjonen igjen, kan vedkommende likevel bli veldig syk, slite med langsiktige helseplager, eller i noen tilfeller risikere å dø. Ervervet immunitet gjennom vaksinasjon fører ikke til den samme risikoen.

2. Nålen vil gjøre vondt

Sant. Du kan få et risp i armen, men dette vil forsvinne veldig raskt. Noen ganger vil du kjenne at armen er øm etter vaksinen, men det er fordi kroppen jobber hardt for å drepe eller fjerne alle vaksineorganismene. Det er denne prosessen som gir deg immunitet mot fremtidig sykdom.

3. Du vil få bivirkninger av vaksinen

Noen ganger. Bivirkninger er veldig sjeldne og avhenger av hvilken vaksine som settes. En øm arm eller en følelse av trøtthet kan være vanlig fordi kroppen jobber med å lage antistoffene som er nødvendige for å bekjempe vaksinen. Bivirkninger er svært nøye overvåket, og en vaksine vil ikke bli godkjent dersom risikoen for negative bivirkninger er større enn fordelene.

4. Sykdommene vi blir vaksinert for, er så sjeldne at jeg ikke vil få sykdommen

Usant. Sykdommer vi vaksineres mot er sjeldne fordi vi har vaksiner. Vaksiner har vært vellykket fordi det har redusert forekomsten av sykdommer som for eksempel polio, meslinger, og nå COVID-19. Men, hvis folk slutter å vaksinere seg mot disse sykdommene, vil vi miste flokkimmuniteten vår og antall personer som smittes vil øke. Dette er grunnen til at det er så viktig å ta vaksinene som legen din anbefaler, for å sikre at du beskytter deg selv og andre.

5. Vaksiner er ikke trygge

Usant. Vaksiner går gjennom en streng prosess med forsøk i laboratorier, på dyr og på mennesker, for å sjekke at de er effektive og for å overvåke bivirkninger. Alle vaksiner som leveres i Norge må være godkjent av Legemiddelverket som sørger for at alle medisiner og vaksiner oppfyller strenge krav. Når de er godkjent fortsetter helsemyndighetene med å overvåke bivirkninger av vaksinene slik at de kan reagere raskt hvis det er bevis som tyder på at en vaksine ikke lenger er trygg.





Immunforsvaret

1. Vi har forskjellige typer fysiske barrierer for å hindre at en mikroorganisme invaderer oss. Nevn tre av disse barrierene, og forklar hvordan de er spesialisert på å hindre smitte.
2. Hvis en mikroorganisme ikke fjernes fra kroppen med den medfødte immunresponsen (når kroppens fagocytter reagerer for å bli kvitt patogenet), hva skjer da?
3. *Legionella pneumophila* er en bakterie som forårsaker legionærsykdom. Hos mennesker er den omsluttet av makrofager, men kan unnsnippe de normale mekanismene som makrofager bruker til å drepe den. Den kan derfor leve inne i makrofagen og bruke næringsstoffene sine til å holde seg i live.
 - a) Hvorfor kan ikke B-celler gjenkjenne *L. pneumophila*-antigenene?
 - b) Hvordan ville immunforsvaret identifisere *L. pneumophila*, fjernes det fra kroppen?
 - c) Hvorfor ville noen med mangel på T-celler være mer utsatt for intracellulær mikroorganismeinfeksjon?
4. Når den ervervede immunresponsen startes, kan plasmaceller (lymfocytter) produsere antistoffer. Forklar hvorfor antistoffer bare vil virke mot ett patogen.
5. Cytokiner har mange roller i immunresponsen. Kan du ut fra animasjonen beskrive to måter som cytokiner hjelper kroppen å bekjempe infeksjon på?





Immunforsvaret

6. *Clostridium botulinum* er en bakterie som produserer botulinum-nevrotoksin (nervegift). Dette er vanligvis kjent i medisinsk industri som Botox. Det er botulinumtoksinet som er dødelig, da det forårsaker lammelse hos mennesker og dyr. *Clostridium botulinum* som produserer toksinet, anses imidlertid ikke som farlig i seg selv. Immunforsvaret kan gjenkjenne giftstoffer så vel som mikroorganismer.
- Hvordan gjenkjenner og fjerner Immunforsvaret giftstoffer?
 - Hvorfor vil en vaksine mot *Clostridium botulinum* bakterien ikke anses som like effektiv som en vaksine mot botulinum toksinet?
7. Hva er funksjonen til følgende celler:
- Cytotoksiske T-celler?
 - Hjelpe-T-celler?
 - Plasmaceller (lymfocytter)?
8. Forklar hvorfor vaksiner er forebyggende for å beskytte mot infeksjon.
9. Forklar hvordan en vaksine resulterer i en hukommelsesrespons i immunforsvaret.
10. Flokkimmunitet oppstår når en betydelig andel av befolkningen er vaksinert mot en sykdom. Hva kan skje hvis vaksinasjonsratene skulle falle i en populasjon for følgende vaksiner? (Tips: tenk på overføringsmetodene deres. Meslinger spres ved berøring og i luften gjennom smittsomme dråper fra infiserte mennesker, og kolera er en vannbåren sykdom).
- MMR
 - Kolera





Misoppfatninger om vaksiner

Arbeidsark

Tilbakevis disse vanlige misoppfatningene om vaksiner etter diskusjonen i klassen. Skriv ned nøyaktig informasjon om hvert av følgende problemer.

1. Naturlig immunitet er bedre enn ervervet immunitet.
2. Nålen vil gjøre vondt.
3. Du vil få bivirkninger av vaksinen.
4. Sykdommene vi blir vaksinert for, er så sjeldne at jeg ikke vil få sykdommen.
5. Vaksiner er ikke trygge.





Behandling av infeksjoner:

Bruk av antibiotika og antibiotikaresistens

Innføring i antibiotika og bruken av det. Denne bolken gir elevene en innføring i den stadig større folkehelse-trusselen, antibiotikaresistens (AMR) ved hjelp av et eksperiment med agarskål .

Relevans

Folkehelse og livsmestring

- Diskutere bruken av antibiotika og vurdere pålitelighet i informasjon i ulike kilder

Mat og helse

- Helse og forebygging

Naturfag

- Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter
- Eksperimentelle ferdigheter og strategier
- Analyse og evaluering

Grunnleggende ferdigheter

- Lesing, skriving

Kunst og håndverk

- Grafisk kommunikasjon

@ Nettlenker

<https://www.e-bug.eu/no-no/fordypning-8-10-trinn-antimikrobiell-resistens>

Kompetansemål

Alle elever skal:

- forstå at antibiotika ikke virker på virus, da bakterier og virus har forskjellig struktur.
- forstå at bakterier hele tiden tilpasser seg og finner måter de kan unngå å bli drept av antibiotika på, og at dette kalles antibiotikaresistens.
- forstå at bruk av antibiotika også dreper nyttige bakterier, ikke bare de som forårsaker en infeksjon.
- forstå at både friske og syke personer kan være bærere av antibiotikaresistente bakterier og uvitende overføre disse til andre.
- forstå at antibiotikaresistens sprer seg mellom forskjellige bakterier i kroppen vår.
- forstå at alle, også du, har et ansvar for å få antibiotikaresistens under kontroll.

Ressurser

Hovedaktivitet:
Eksperiment med agar
Per elev

- Kopi av EA1
- Kopi av EA2
- Kopi av EA3
- Hansker

Per klasse/gruppe

- Kopi av LA2
- Petriskåler
- Basisagar
- Varmeplate
- Fenolrød*
- Voksblyant
- Engangsdråpetellere
- Saltsyre
- Korkborer
- Reagensrør
- Reagensrørtativ

Aktivitet 2:
Antibiotika «riktig» eller «feil»?
Per elev

- Kopi av EA4

Ytterligere støttemateriell:

- Kopi av LA1
- Kopi av SA1

Forberedelser

1. Følg anvisningene i LA1 som forberedelse til eksperimentet med agar
2. Kopier opp EA1 og EA2 eller EA3 (differensiert versjon som kan tilpasses elever med ulikt ferdighetsnivå) til hver elev på forhånd
3. Antibiotikavideoer: Introduction to Antibiotics antibioticguardian.com eller <https://youtu.be/HN5ultN7JaM>
4. Antibiotikaanimasjon: e-bug.eu/eng/KS4/lesson/Antibiotic-AntimicrobialResistance. Kopier opp EA1 og EA2 til hver elev.

Stikkord

Antibiotika Antibiotikaresistens
Immunforsvaret Infeksjon Medisin
Naturlig utvelgelse Forvaltning



LA1 - Eksperiment med agar (forberedelser)

Forberedelser

Følgende forberedelser gjelder for 1 gruppe à 3 elever
Du finner et bilde av et arbeidskonsept på www.ei.kug.uio.no

Materiell

<input type="checkbox"/> Petriåbiter	<input type="checkbox"/> 100 reagensglass	<input type="checkbox"/> 5 reagensglasstativer
<input type="checkbox"/> saltstyre	<input type="checkbox"/> engangsdrapetellere	<input type="checkbox"/> korklober
<input type="checkbox"/> vaskblyant	<input type="checkbox"/> varmeplate	<input type="checkbox"/> fenolred
<input type="checkbox"/> basissagar		

Klargjøring av agarskåler

- Fyll opp 100 ml basissagar i samsvarende med produsentens brukerveiledning.
- Når det er litt avkjølt, men ikke fast, helles s agarskål for å vise at det ikke er vektst. Når dette er ferdig, tilsettes nok (1-2 dråper) 2-4 % fenolred til at agaren blir dyprødt/mørk oransje. Bland godt.
- Hell ca. 20 ml i hver petriåbiter, og avkjøl.
- Lag fem jevnt plasserte borehull i hver agarskål når dette er sterkt.
- Merk hver petriåbiter med pasient A, B, C og D

LA1 Eksperiment med agar (forberedelser)

LA2 - Eksperiment med agar (svarark)

Eksperiment med agar (svarark)

Resultater

Ja betyr sensitiv - ingen vekstzone er synlig
Nei betyr ikke sensitiv - ingen sone synlig

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksisicillin	
A	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
B	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsetbetennelse
D	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Stafylokokkinfeksjon
C	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	MRSA

Forklaring resultater

Pasient A:
Influenza skyldes et virus, og ingen av antibiotikaene vil derfor ha en effektiv effekt. Antibiotika bare virker på bakterieinfeksjoner.

LA2 Svarark

SA1 - Testresultater for antibiotikasensitivitet

SA1 Testresultater for antibiotikasensitivitet

EA1 - Eksperiment med agar (arbeidsark - svarark A)

Eksperiment med agar Arbeidsark: Resultater

Eva har sommerjobb på det lokale sykehuslaboratoriet.
Jobben går ut på å lese testresultater og fylle ut papirarbeid.
Eva har blandet sammen noen av testresultatene.
Resultatarket hennes viser følgende:

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksisicillin	
	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsetbetennelse

EA1 Eksperiment med agar (arbeidsark)

EA1 - Eksperiment med agar (konklusjoner - svarark B)

Eksperiment med agar (elevark): Resultater

I resultatavsnittet nedenfor registrerer du resultatene av sensitivitetstesten og identifiserer hvilken antibiotika du ville anbefale legen å skrive ut.

Pasient A		Pasient B	
Influenza (influenzavirus)	Hemmingszone Størrelse (mm)	Halsetbetennelse (Streptococcus)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin		Penicillin	
Meticillin		Meticillin	
Erytromycin		Erytromycin	
Vankomycin		Vankomycin	
Amoksisicillin		Amoksisicillin	

EA2 - Eksperiment med agar (konklusjoner)

Eksperiment med agar Arbeidsark: Konklusjoner

- Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?

- Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?

EA2 Eksperiment med agar (konklusjoner)

EA3 - Eksperiment med agar (konklusjoner)

Konklusjoner

- Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?
a) Antibiotika kan brukes til å behandle virusinfeksjoner. Legen bør skrive ut antibiotika.
b) Antibiotika kan bare brukes til å behandle bakterieinfeksjoner. Forkjølelse eller influensa skyldes et virus. Legen bør skrive ut medisiner for symptomene.
c) Legen bør skrive ut soppmidler.
- Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?
a) Ingenting. MRSA er resistent overfor antibiotika.
b) Pasient C ville blitt bedre. Infeksjonen ville forsvunnet.
- Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere lungebetennelse, ville du brukt dette for å behandle et kutt på beinet som ble infisert? Forklar svaret.
a) Nei, du bør aldri bruke andres antibiotika eller antibiotika som har blitt forskrevet.

EA3 Differensiert eksperiment med agar (konklusjoner)

EA4 - Antibiotika «riktig» eller «galt»?

Antibiotika «riktig» eller «galt»?

Snakk om hvilke av disse påstandene som er riktige eller gale

- Han hostet og nes overall. En skulle trodd legen ville gi ham antibiotika!
- Legen min ba meg ta antibiotika i fem dager, så det er hva jeg gjorde.
- Da venninnen min var syk, ga jeg henne min gamle antibiotika. Jeg liker å hjelpe vennene mine.
- Antibiotika hjelper ikke mot hoste og forkjølelse. Det er bare å hvile, drikke mye og spise sunt.

EA4 Antibiotika «riktig» eller «feil»

Undervisningsplan



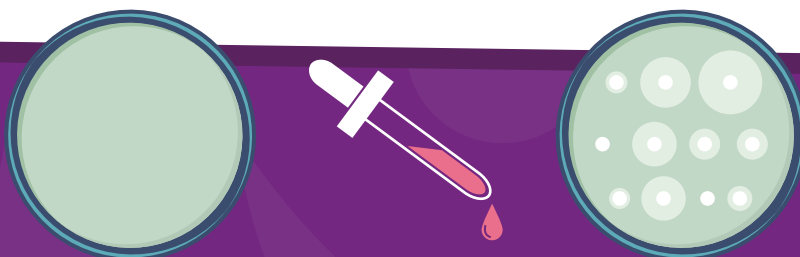
Innledning

1. Forklar at elevene skal lære hvordan antibiotika virker for å drepe bakterier, og hvordan bakteriene kjemper tilbake og blir resistente overfor antibiotika. Antibiotikaresistens er i ferd med å bli en global helsetrussel, og det kan ramme alle. Antibiotikaresistente bakterier kan lett spre seg fra person til person. Det er alles ansvar å sikre at antibiotika blir brukt på riktig måte.
2. Vis elevene den to minutter lange innføringsvideoen om antibiotika.
3. Se deretter animasjonen fra e-Bug. Gjennom hele animasjonen er det punkter der lærerne kan stoppe og drøfte innholdet med elevene.
4. Understrek at det stadig sjeldnere blir oppdaget nye antibiotika, og forklar at mange legemiddelselskaper ikke lenger bruker penger på å utvikle nye antibiotika, selv om resistens er blitt et økende problem.

Hovedaktivitet: Eksperiment med agar

Hvilke antibiotika bør foreskrives til hver pasient?

- 1 Plasser hver agarplate på et hvitt ark og merk borehullene (én per antibiotika)
- 2 Drypp antibiotikaen forsiktig og sakte inn i det riktige merkede hullet, til hullet er fylt med antibiotika
- 3 Erstatt lokket på petriskålen å la det stå i 5 minutter
- 4 Mål størrelsen på det misfargede området (hvis det er synlig)
- 5 Noter funnene



Eksperiment med agar

1. Denne aktiviteten bør utføres i små grupper (3–5 elever).
2. En arbeidsbenk bør settes opp for hver gruppe med
 - a. fire agar dyrkingsskåler med indikator, der hver merkes med navnet på en pasient
 - b. fire reagensrørstativer, der hvert inneholder fem antibiotikaoppløsninger (se veiledning i LA1), og der hvert står ved siden av sin tilsvarende agarskål
3. Del ut en kopi av EA1 og EA2 eller EA3 til elevene (differensiert versjon) som de kan registrerer resultatene sine på.
4. Forklar at Eva jobber på et sykehuslaboratorium, og at det er hennes jobb å dyrke mikrobielle kulturer av vattpinneprøver som er tatt fra pasienter på et legekantor. Eva undersøker deretter om mikrobene dør ved bruk av en rekke forskjellige typer antibiotika. Resultatene hjelper legen med å avgjøre hva slags mikrobe som forårsaker sykdommen, og hvilken type antibiotika som eventuelt skal skrives ut.
5. Merk at den røde fargen representerer mikrobene som dyrkes i agaren. Den kan hjelpe henne med å vise dem en agarskål uten indikator (gul), dvs. ingen vekst.
6. Sett skålene på et hvitt ark. Elevene bør merke hvert borehull og dryppe antibiotika, én dråpe om gangen, i det riktige merkede hullet til hullet er fylt med antibiotika.
7. Sett lokket på petriskålen igjen, og la stå i fem minutter.
8. Etter fem minutter skal elevene måle størrelsen på den avfargede sonen (hemming) hvis det finnes en slik sone. Du kan vurdere å vise elevene SA1, slik at de får se en illustrasjon av de forventede resultatene.
9. Elevene bør fullføre arbeidsarkene sine (EA1, 2 eller 3) i grupper og diskutere med læreren.

Aktivitet 2: Antibiotika «riktig» eller «feil»?

Bruk arbeidsarket «riktig» eller «feil» til å lære om hvordan vi bruker antibiotika riktig. Del ut en kopi av arbeidsarket (EA4) til hver elev. For hver påstand drøfter gruppen om den er riktig eller feil og hvorfor den er det.

Påstand 1: Feil

De vanligste infeksjonene som forårsaker hoste og nysing, skyldes virus, og de går over av seg selv med nok hvile og væskeinntak. Antibiotika er ikke effektivt mot virus.

Påstand 2: Riktig

Antibiotika bør tas nøyaktig slik legen gir beskjed om.

Påstand 3: Feil

Du må ikke bruke andres antibiotika eller eventuelle rester av antibiotika.

Påstand 4: Riktig

De vanligste infeksjonene som forårsaker hoste og nysing, skyldes virus, og går over av seg selv med nok hvile og drikke. Antibiotika hjelper ikke mot virus.

Påstand 5: Feil

Antibiotika kan bidra til alvorlige bakterieinfeksjoner som lungebetennelse eller nyre-/urinveisinfeksjoner.

Påstand 6: Feil

Antibiotika bør tas nøyaktig slik legen gir beskjed om.

Påstand 7: Feil

Antibiotika virker ikke mot hodepine eller virus, f.eks. viruset som forårsaker influensa.

Påstand 8: Riktig

Hvis du bruker for mye antibiotika, er det ikke sikkert den virker når du virkelig trenger den til en alvorlig infeksjon.

Ekstraaktiviteter

Ekstraaktivitet: Essay

1. Be elevene skrive et essay basert på budskapet fra e-Bugs antibiotikaanimasjon og de vanligste misoppfatningene de har lært om i timen.
2. De bør vurdere følgende punkter:
 - a. Hva er de vanligste misoppfatningene om antibiotika, og hva kan være grunnen til at det finnes slike utbredte misforståelser?
 - b. Hvis vi taklet vanlige misoppfatninger om antibiotika, hvordan ville det bidra til å bremse eller forebygge framveksten av resistens?
 - c. Hvilke metoder eller framgangsmåter bør vi bruke til å takle misoppfatninger?
 - d. Egne, familiens eller venners erfaringer med antibiotika kan også tas med, f.eks. hvorfor antibiotika ble brukt, og om brukeren tenkte at det kan ha vært unødvendig. Hva ville ha hjulpet i denne situasjonen?

Oppsummering

Kontroller at elevene har forstått stoffet ved å spørre om følgende påstander er sanne eller ikke sanne.

1. Antibiotika virker ikke på virus, da bakterier og virus har ulik struktur.
Svar: Sant
2. Bakterier tilpasser seg hele tiden og finner måter de kan unngå å bli drept av antibiotika på. Dette kalles antibiotikatilpasning.
Svar: Ikke sant, det kalles antibiotikaresistens.
3. Antibiotikaresistente bakterier kan bæres av friske eller syke personer og kan overføres i det stille til andre.
Svar: Sant

Diskusjon

Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til en pasient for å bli bedre?

Svar: Antibiotika kan bare behandle bakterieinfeksjoner, og influensa skyldes et virus. Hoste og forkjølelse skyldes virus, og i mange tilfeller vil kroppens eget naturlige forsvar bekjempe disse infeksjonene. Andre medisiner fra apoteket avhjelper symptomene på hoste og forkjølelse. Leger kan skrive ut smertestillende medisiner som demper smertene og feberen som er knyttet til infeksjonen. Han kan også gi deg en antibiotikafri resept.

Differensiert svar: b

Drøft spørsmålene på arbeidsarket (EA2/3) med elevene:

Hva vil skje hvis en pasient fikk forskrevet antibiotika for å behandle en bakterieinfeksjon, men bakteriene var resistente overfor dette stoffet?

Svar: Ingenting, antibiotika ville ikke klare å drepe bakteriene som forårsaker sykdommen, derfor ville ikke pasienten bli noe bedre.

Differensiert svar: a

Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere sår hals, ville du tatt dette for å behandle et kutt på beinet som har blitt betent? Forklar svaret.

Svar: Nei, du bør aldri bruke andres antibiotika eller antibiotika som har blitt forskrevet til en tidligere infeksjon. Det er mange forskjellige typer antibiotika som behandler forskjellige bakterieinfeksjoner. Leger skriver ut spesifikke antibiotika for spesifikke sykdommer med en dose som passer til pasienten. Å bruke andres antibiotika kan bety at infeksjonen din ikke blir bedre.

Differensiert svar: a

En pasient ønsker ikke å ta den foreskrevne antibiotikaen for sårinfeksjonen. De sier: «Jeg tok mer enn halvparten av de pillene legen ga meg før, og infeksjonen ble borte en stund, men jeg fikk den igjen enda verre!»

Kan du forklare hvorfor dette skjedde?

Svar: Det er svært viktig å ta kuren slik legen har forskrevet den. Hvis ikke kan det hende at ikke alle bakteriene dør og at de blir resistente mot antibiotika

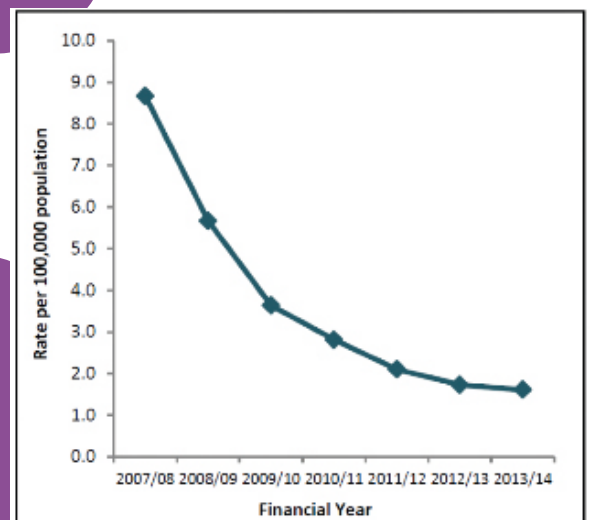
Differensiert svar: c

1. Spør hva de kan om antibiotikaresistens.
2. Spør hvilke resistente bakterier de har hørt om. Bruk meticillinresistent *Staphylococcus aureus* og tuberkulose som to eksempler:

- Meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA) er en bakteriestamme som er resistent overfor betalaktam-antibiotika, flukloksacillin og cefalosporiner. MRSA-infeksjoner kan være svært vanskelige å behandle. MRSA-infeksjoner er vanligere hos personer på sykehus eller på sykehjem, men de kan også forekomme andre steder. MRSA-tilfellene har falt de siste årene fordi vi har økt bevissthet, økt fokus på å smittevern på sykehus, f.eks. grundig håndvask og prøvetaking av pasienter, og redusert bruk av bredspektret antibiotika. I Norge har vi svært lite MRSA sammenlignet med andre land.

Snakk med elevene om følgende:

- Noen antibiotikaresistente stammer av tuberkulose (TB) er kjent som multi legemiddelresistent tuberkulose (MDR-TB). Disse stammene er resistente overfor de to antibiotikaene vanligvis brukes for å behandle tuberkulose. Per 2013 skyldes 3,6 % av alle nye tuberkulose-tilfeller MDR-TB. WHO anslår at det var nesten 0,5 millioner nye MDR-TB-tilfeller i verden i 2012. MDR-TB kan ha en dødelighetsrate på opptil 80 %, og medisinene som brukes til å behandle MDR-TB, er dyrere enn medisinene som brukes til å behandle tuberkulose. De kan dessuten gi flere bivirkninger. For å effektivt behandle tuberkulose må vi ta to, tre eller fire ulike antibiotika samtidig. Feil bruk av antibiotika (på grunn av manglende finansiering for behandling eller falske antibiotika) har ført til økt resistens, så det er nå blitt et stort problem.



Figuren ovenfor viser den nedadgående trenden i MRSA-bakteremi (bakterier i blodet) fra 8,8 rapporterte tilfeller per 100 000 innbyggere i 2007–2008 til 1,6 rapporterte tilfeller per 100 000 i 2013–2014. Disse dataene er hentet fra rapporten Public Health England Annual Epidemiology Commentary 2013/14.



Forberedelser

Følgende forberedelser gjelder for 1 gruppe à 5 elever
Du finner et bilde av et arbeidsbenkoppsett på www.e-bug.eu

Materiell

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> petriskåler | <input type="checkbox"/> 20 reagensglass | <input type="checkbox"/> 5 reagensglasstativer |
| <input type="checkbox"/> saltsyre | <input type="checkbox"/> engangsdråpetellere | <input type="checkbox"/> korkborer |
| <input type="checkbox"/> voksblyant | <input type="checkbox"/> varmeplate | <input type="checkbox"/> fenolrød |
| <input type="checkbox"/> basisagar | | |

Klargjøring av agarskåler

- Fyll opp 100 ml basisagar i samsvar med produsentens bruksanvisning.
- Når det er litt avkjølt, men ikke fast, helles 1 agarskål (for å vise at det ikke er vekst). Når dette er ferdig, tilsettes nok (~10 dråper) 2–4 % fenolrød til at agaren blir dyprød/mørk oransje. Bland godt.
- Hell ca. 20 ml i hver petriskål, og avkjøl.
- Lag fem jevnt plasserte borehull i hver agarskål når dette er størket.
- Merk hver petriskål med pasient A, B, C og D

Klargjøring av antibiotika (reagensrør)

- Sett opp et reagensrørtativ med fem reagensrør for hver pasient.
Merk hvert reagensrør med én av følgende etiketter
 - Penicillin
 - Meticillin
 - Eretromycin
 - Vankomycin
 - Amoksicillin
- Overfør 5 ml av følgende løsninger til det relevant merkede reagensrøret

Pasient	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksicillin
A	Vann	Vann	Vann	Vann	Vann
B	10% HCl	5% HCl	1% HCl	0.05% HCl	5% HCl
C	Vann	Vann	1% HCl	0.05% HCl	Vann
D	Vann	0.05% HCl	0.05% HCl	0.05% HCl	Vann

NB: Det er ekstremt viktig å ha riktige konsentrasjoner av HCl (antibiotika) for hver pasient.

- Sett opp en arbeidsbenk til gruppen slik:
 - Plasser den relevante pasientens agarskål ved siden av hvert tilsvarende reagensrørstativ på fire stasjoner på benken
 - En dråpeteller for hvert reagensrør
 - En linjal med mm-markeringer
 - Det kan være enklere for elevene hvis de plasserer agarskålen for hver pasient på et hvitt ark og merker arket ved siden av hvert borehull med antibiotikaens navn.





Eksperiment med agar (svarark)

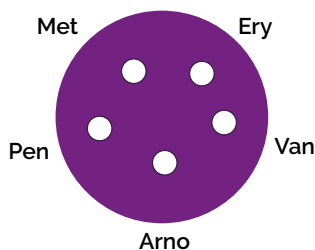
Resultater

Ja betyr sensitiv – ingen vekstsone er synlig

Nei betyr ikke sensitiv – ingen sone synlig

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksicillin	
A	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
B	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsbetennelse
D	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Stafylokokk-infeksjon
C	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	MRSA

Forklaring resultater

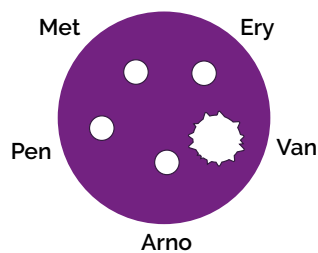
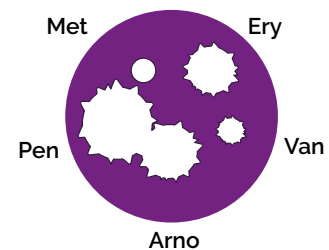


Pasient A:

Influenza skyldes et virus, og ingen av antibiotikaene vil derfor ha en effekt fordi antibiotika bare virker på bakterieinfeksjoner.

Pasient B:

Sår hals er nokså vanlig og blir som regel bedre på egen hånd. I alvorlige tilfeller vil de fleste antibiotika behandle denne infeksjonen. Penicillin er den foretrukne antibiotikaen for denne infeksjonen siden bakteriene som forårsaker den (Streptococcus), ennå ikke har utviklet en resistensmekanisme. Antibiotika bør ikke gis unødige for milde tilfeller av sår hals siden 80 % av alle tilfeller av sår hals skyldes virus, og andre bakterier kan utvikle resistens under behandling.

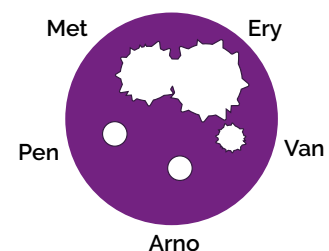


Pasient C:

Meticillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)-infeksjoner er i ferd med å bli stadig vanskeligere å behandle. Disse *S. aureus*-bakteriene har utviklet resistens overfor meticillin, den antibiotikaen som ble foretrukket tidligere. Vankomycin er en av de siste forsvarslinjene mot disse potensielt dødelige bakteriene, men det er oppdaget noen organismer som viser resistens overfor dette også.

Pasient D:

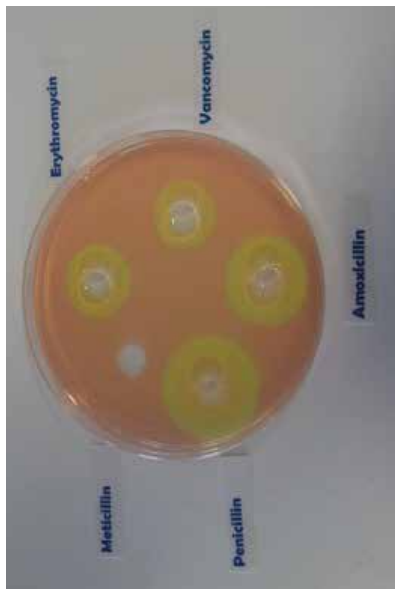
Penicillin var den første antibiotikaen som ble oppdaget og produsert. Dessverre var det mange som oppfattet det som en «vidundermedisin» og brukte det til å behandle mange vanlige infeksjoner. Dette førte til at de fleste *Staphylococcus*-bakterier raskt utviklet resistens overfor denne antibiotikaen. Siden ampicillin er avledet av penicillin, er *Staphylococcus*-bakterier resistente overfor det også. Meticillin er den foretrukne medisinen for denne sensitive *Staphylococcus*-infeksjonen.





Testresultater for antibiotikasensitivitet

Pasient B



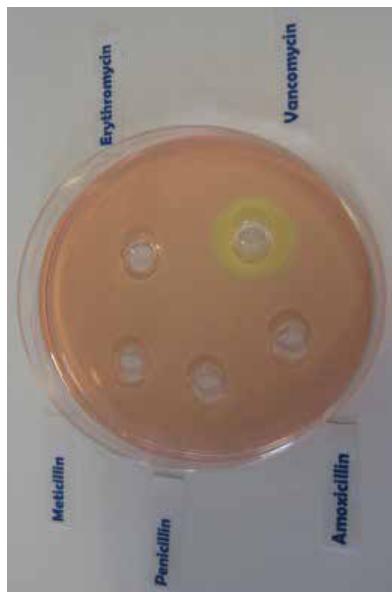
Pasient D



Pasient A



Pasient C





Eksperiment med agar

Arbeidsark: Resultater

Eva har sommerjobb på det lokale sykehuslaboratoriet.

Jobben går ut på å lese testresultater og fylle ut papirarbeid.
Eva har blandet sammen noen av testresultatene.

Resultatarket hennes viser følgende:

Pasient	Organismer sensitive for antibiotika					Diagnose
	Penicillin	Meticillin	Erytromycin	Vankomycin	Amoksicillin	
	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Influenza
	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Halsbetennelse
	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Stafylokokk-infeksjon
	Nei	Nei	Nei	Ja	Nei	MRSA

Ja betyr sensitiv – ingen vekstsone er synlig **Nei** betyr ikke sensitiv – ingen sone synlig

Hun har dyrket den smittsomme organismen isolert fra hver av pasientene på agarskåler og identifisert diagnosen.

Kan du gjenta testen for antibiotikasensitivitet og kombinere pasienten med resultatet.





Eksperiment med agar (elevark): Resultater

I resultatavsnittet nedenfor registrerer du resultatene av sensitivitetstesten og identifiserer hvilken antibiotika du ville anbefale legen å skrive ut.

Pasient A

Influenza (<i>influenzavirus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____

Pasient B

Halsbetennelse (<i>Streptococcus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____

Pasient C

MRSA (<i>Meticillin-resistant Staphylococcus aureus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____

Pasient D

Stafylokokk- infeksjon (<i>Staphylococcus aureus</i>)	Hemmingszone Størrelse (mm)
Penicillin	
Meticillin	
Erytromycin	
Vankomycin	
Amoksicillin	

**Anbefalt
antibiotika** _____





Eksperiment med agar

Arbeidsark: Konklusjoner

1. Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?

2. Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?

3. Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere lungebetennelse, ville du brukt dette til å behandle et kutt på beinet som ble betent? Forklar svaret.

4. Pasient D ønsker ikke å ta det foreskrevne doksycyklinet for sårinfeksjonen.

«Jeg tok mer enn halvparten av de pillene legen ga meg forrige gang, og infeksjonen ble borte en stund, men jeg fikk den igjen enda verre.»

Kan du forklare hvorfor dette skjedde?





Konklusjoner

1. Antibiotika kurerer ikke forkjølelse eller influensa. Hva bør legen anbefale eller skrive ut til pasient A for å bli bedre?
 - a) Antibiotika kan brukes til å behandle virusinfeksjoner, legen bør skrive ut antibiotika.
 - b) Antibiotika kan bare brukes til å behandle bakterieinfeksjoner. Forkjølelse eller influensa skyldes et virus. Legen bør skrive ut medisiner for symptomene.
 - c) Legen bør skrive ut soppmidler.
2. Meticillin ble tidligere brukt til å behandle stafylokokkinfeksjoner. Hva ville skjedd med infeksjonen til pasient C hvis hun hadde fått meticillin?
 - a) Ingenting. MRSA er resistent overfor antibiotika.
 - b) Pasient C ville blitt bedre. Infeksjonen ville forsvunnet.
3. Hvis du hadde igjen litt penicillin i skapet etter en tidligere lungebetennelse, ville du brukt dette for å behandle et kutt på beinet som ble infisert? Forklar svaret.
 - a) Nei, du bør aldri bruke andres antibiotika eller antibiotika som har blitt forskrevet til en tidligere infeksjon. Det finnes mange ulike typer antibiotika som behandler ulike bakterieinfeksjoner. Leger skriver ut spesifikke antibiotika for spesifikke sykdommer med en dose som passer til pasienten. Å ta noen andres antibiotika kan bety at infeksjonen din ikke blir bedre.
 - b) Nei, du bør skaffe ny medisin.
 - c) Ja.
4. Pasient D ønsker ikke å ta det foreskrevne doksycyklinet for sårinfeksjonen.
«Jeg tok mer enn halvparten av de pillene legen tidligere ga meg, og infeksjonen ble borte en stund, men den kom tilbake enda verre enn sist.»

Kan du forklare hvorfor dette skjedde?

- a) En pasient D bør ikke ha tatt medisinen sin.
- b) Pasient D burde bare ha tatt én pille.
- c) Det er svært viktig å fullføre behandlingen og ikke bare stoppe halvveis. Hvis behandlingen ikke fullføres, er det ikke sikkert at alle bakteriene blir drept, og da kan de bli resistente overfor antibiotika i framtiden.





Antibiotika «riktig» eller «galt»?

Snakk om hvilke av disse påstandene som er riktige eller gale

1. Han hostet og nøs overalt. En skulle trodd legen ville gitt ham antibiotika!

2. Legen min ba meg ta antibiotika i fem dager, så det er hva jeg gjorde.

3. Da venninnen min var syk, ga jeg henne min gamle antibiotika. Jeg liker å hjelpe vennene mine.

4. Antibiotika hjelper ikke mot hoste og forkjølelse. Det er bare å hvile, drikke mye og spise sunt.

5. Alle medisiner er skadelige for oss. Jeg skjønner ikke poenget med å ta antibiotika.

6. Legen ga meg antibiotika som jeg skulle ta i 10 dager, men jeg føler meg bedre etter 3 dager, så jeg skal slutte å ta dem.

7. Jeg blir skikkelig deppa av symptomer jeg har med hodepine og influensa. Jeg tror jeg trenger antibiotika!

8. Jeg tar ikke antibiotika med mindre jeg virkelig trenger det, for det er ikke sikkert de virker i framtiden.



Ordliste

AIDS (Ervervet immunsviktsyndrom)	Langtkommen HIV infeksjon med kraftig nedsatt immunforsvar slik at pasienten får visse alvorlige infeksjoner og/eller spesielle kreftsykdommer.
Antibakteriell såpe	En såpe som dreper noen bakterier. «Vanlig» såpe fungerer like bra i skolemiljø.
Antibiotika	Medisin som dreper eller stopper tilveksten av bakterier.
Antigen	Et stoff som kan føre til aktivering av immunforsvaret og produksjon av antistoff.
Antimikrobiell	Egenskapen er å drepe eller stoppe tilveksten av mikrober.
Antimikrobiell resistens	Mikrobers evne til å motstå effekten av medisiner.
Antistoff	Et protein som produseres av hvite blodceller og som fester seg til mikrober for å gjøre det enklere for immunforsvaret å drepe mikrobene.
Bakterier	Encellede mikrober som kan være farlige eller nyttige for mennesker. Bakterie er singular for bakterier.
Betennelse	Kroppens beskyttende reaksjon på mikroorganismer eller andre sykdomsfremkallende stoffer der målet er å fjerne det skadelige mikroorganismen/stoffet og å starte tilhelingen av vevet.
Binær fisjon	Reproduksjon, der en mikrobe deles i to, og blir til to nye mikrober som er genetiske kopier av hverandre.
Blodplasma	Den delen av blodet som er igjen når man fjerner alle blodceller. Består av 92% vann.
Celle	Den minste bestanddelen av en organisme som kan fungere alene.
COVID-19	Influensalignende sykdom forårsaket av koronaviruset SARS-CoV-2.

Dentine	Også kalt tannbein, er den del av tannen som ligger under emaljen.
Dermatofytter	Sopp som lever på proteinet keratin i hud, hår eller negler.
Dyrkning	Mikrober som såes på et egnet næringsmedium (miljø som inneholder alt en mikroorganisme trenger for å reproducere seg).
Eksperiment	En test som utføres for å se om en idé eller teori er sann.
Epidemi	Utbrudd av en smittsom sykdom som sprer seg raskt mellom mennesker i mindre områder.
Ervervet immunitet	Immunitet som utvikles i løpet av livet og som skyldes eksponering for patogener.
Fagocytose	Metode der fagocytter spiser og svelger fremmede mikroorganismer.
Fagocytter	En av flere typer hvite blodceller.
Fermentering	En prosess hvor mikroorganismer omdanner karbohydrater, proteiner og fett til enklere forbindelser som koldioksid og alkohol.
Flokkimmunitet	Oppstår når en betydelig andel av befolkningen blir immun mot en infeksjonssykdom, noe som nedsetter spredningen av sykdommen. Andelen som må være immun for å oppnå flokkimmunitet varierer fra sykdom til sykdom.
Fysisk barriere	Ytre delen av immunforsvaret som består av hud, slimhinner og kroppens normalflora.
Genmodifisering	En teknikk der man overfører en del av arvemassen (DNA) fra en organisme til en annen. På denne måten forandres f.eks. utseende eller funksjonen til organismen.
Germes	Et annet ord for skadelige eller sykdomsfremkallende mikroorganismer.

Giftstoff	Giftig stoff som produseres av visse sykdomsfremkallende mikroorganismer.
Gonoré	En kjønnssykdom som er forårsaket av bakterien <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .
Herpes	En kjønnssykdom som er forårsaket av Herpes simplex virus (HSV).
HIV (Humant immunsviktvirus)	Et virus som skader immunforsvarets celler og som på denne måten svekker immunforsvarets evne til å slåss mot vanlige infeksjoner.
Humant papillomvirus (HPV)	Virus som overføres ved seksuell kontakt. Kan gi kjønnsvorter og livmorhalskreft.
Hvite blodceller	Immunforsvarets blodceller som hjelper kroppen i å beskytte seg mot infeksjon og sykdommer.
Hvite blodlegemer	<i>Se hvite blodceller.</i>
Hygiene	Forskjellige helsefremmende tiltak for å blant annet redusere spredning av infeksjoner.
Immunforsvaret	Kroppens forsvar mot mikroorganismer eller andre smittestoffer. Immunforsvaret består av spesialiserte celler, vev, organer og proteiner.
Immunisering	Tilførsel av kroppsfremmed materiale (antigen) som aktiverer immunforsvaret. For eksempel tilførsel av materiell fra ett virus eller bakterie ved vaksinerings.
Infeksjon	Sykdom forårsaket av en mikroorganisme.
Inkubere	Dyrkning av mikroorganismer i en gitt temperatur.
Insulin	Et hormon som produseres og skilles ut av bukspyttkjertelen for å regulere blodsukker nivåene.
Klamydia	En vanlig kjønnssykdom forårsaket av bakterien <i>Chlamydia trachomatis</i> .
Koloni	En gruppe med mikrober der alle er avkom fra en og samme celle.
Kolonisering	Mikrober som lever og formerer seg på mennesker uten å gi sykdom.

Kondom	Tynn gummihylse som trekkes over penis for å beskytte mot kjønnsykdom og graviditet.
Kontaminering	En ting eller et område som er dekket med mikrober og som derfor ikke anses som rent.
Krysskontaminering	Mikrober som overføres fra forurenset (uren) mat til ren mat via kjøkkenredskap, hender eller andre gjenstander.
Medfødt immunitet	Førstelinjeforsvaret mot mikroorganismer bestående av fysiske barrierer som hud og slimhinner, kroppens normalflora, forskjellige stoffer i kroppsvæsker som slim, spytt og tårer og enkelte hvite blodceller. Immunforsvaret deles opp i ervervet og medfødt immunitet.
Medikament	Ett stoff som brukes til å behandle sykdom eller skade.
Mikrobe	Forkortelse for mikroorganisme.
Mikrobiom	Menneskets mikrobiom er den samlingen av alle mikroorganismer som lever på indre og ytre overflater hos mennesker.
Mikroorganisme	Encellet levende vesen som er så lite att det bara kan sees i mikroskop.
Mikroskop	Et optisk instrument som bruker linser for att produsere forstørrede bilder av ting.
Naturlig immunitet	Se medfødt immunitet.
Naturlig utvelgelse	Viktigste mekanismen i evolusjonen. Seleksjonsprosess der de best tilpassede individene i større grad får videreført sine egenskaper til neste generasjon.
Overføring	Spredning av en smitte/mikroorganisme fra en vert til en annen.
Pandemi	En epidemi som har spredt seg til et større geografisk område og påvirker en betydelig andel av verdens befolkning i flere verdensdeler.
Patogen	En mikroorganisme som kan forårsake sykdom.

Prediksjon	En påståelse angående hva som kommer til å skje frem i tiden basert på observasjoner, erfaringer og hypoteser.
Probiotika	Nyttige mikroorganismer som kan bedre tarmens funksjon og dermed forebygge eller bidra til behandling av tarmsykdom.
Resultater	Utfall av et eksperiment.
Seksuelt overførbare infeksjoner (SOI)	Infeksjoner/sykdommer som overføres ved seksuell kontakt.
Sikker sex	Samleie der man beskytter seg mot seksuelt overførbare infeksjoner og graviditet med kondom.
Smittsom	Evne til å forårsake en infeksjon. Et menneske, dyr eller ting som kan spre mikroorganismer.
Smittsomt	Kan spres til andre gjennom direkte eller indirekte kontakt.
Sopp	Den største mikroben. Til forskjell fra bakterier og virus er fungi en flercellet organisme.
Spredning	Spredning av mikroorganismer.
Sykdom	Fellesbetegnelse for ulike forstyrrelser av kroppens normale funksjon som gir forskjellige symptomer og tegn.
Sykdomsopplevelse	En subjektiv opplevelse av at man er syk.
Vaksinasjon	Injeksjon av vaksine i en levende organisme (menneske).
Vaksine	Inneholder svekket, drept eller del av en mikroorganisme eller inaktivert giftstoff som ved injeksjon i en person fører til produksjon av antistoff mot denne mikroorganismen.
Virus	Den minste mikroorganismen. Trenger andre levende mikroorganismer for å overleve.

Dette arbeidet er ledet av The Primary Care and Intervention Unit ved UK Health Security Agency i England

**Materialet har blitt oversatt og
tilrettelagt for norske forhold av
Antibiotikasenteret for Primærmedisin.**

**e-Bug vil gjerne takke alle
organisasjonene som har gitt oss
rettigheten til å bruke materiale
de har copyright på.**

**For en full liste over disse partneren,
besøk www.e-Bug.eu**



Å utdanne barn i temaer som mikrobiologi, hygiene og fornuftig bruk av antibiotika vil bidra til å forhindre at antibiotika blir ubrukelig i fremtiden.

Barn vil vokse opp med kunnskap om når det er nødvendig med antibiotika for forstå viktigheten av håndvask og luftveishygiene.

Disse kompendiene har informasjon, foreslåtte læreplaner og inkluderende aktiviteter som du kan bruke i klasserommet for å inspirere og informere elevene.



www.e-bug.eu/no-no