

- Undervisningsmateriale til udvalgte artikler fra tidsskriftet *Aktuel Naturvidenskab* •
- Se mere på www.aktuelnaturvidenskab.dk •

Nr. 1- 2016 Bakteriers immunsystem åbner døren til en ny æra for biologien

Fag: Biologi B+A og Bioteknologi

Sarah Ward og Dorte Friis Nyhagen, Århus Statsgymnasium, januar 2016

Pararbejde: Gloser

Forfatterne til artiklen ønsker gloseliste til undervisningsbrug. Skriv 10 ord fra artiklen, som du synes skal indgå i gloselisten.

Lav en krydsogtværts med ordene på papir eller elektronisk på <http://www.puzzle-maker.com/CW/>

Par og gruppearbejde (minimatrix): Tegnserie

Par: Med udgangspunkt i artiklen lav en tegnserie af 1) eller 2).

1) Illustrerer hvordan Crispr-Cas9 virker som en del af bakteriers immunforsvar

2) Hvordan Crispr-Cas9 teknologien anvendes som værktøj til genredigering.

Eleverne danner nye par således at parene har en tegnserie af både 1) og 2) og skal forklare figurene for hinanden.

Pardiskussion:

Hvordan adskiller Crispr-Cas9 teknologien sig traditionel forædling?

Hvordan adskiller Crispr-Cas9 teknologien sig fra traditionel genmodificeringsteknikker?

Forklar i detaljer (gerne med tegninger), hvordan 'tilbage-til-naturen-forædling' vil fungere.

Individuelt arbejde: Hurtigskrivning

a) Hvad ser du som det største potentiale i Crispr-Cas9 teknologien? Hvad er ulemperne? Begrund din holdning

b) Brystkræft: Nogle mennesker er disponible for at udvikle brystkræft. I dette sammenhæng, hvorfor er genredigering interessant?

Cases: gruppediskussion

Brødhvede: Case 1

Hvad er meldug?

Hvorfor har brødhvede disse proteiner, som genkendes af meldug?

Hvad er fordelene i at slukke for det protein på hvedes celleoverfladen, som meldugsporerne skal genkende, inden de spirer?

Kan denne modificerede type af brødhvede betragtes som en GMO?

Diskuter mulige negative konsekvenser ved anvendelse af Crispr-Cas9 teknologien på brødhvede

Modstandsdygtige planter: Case 2

Når planter tilføres Crispr-Cas9 systemet, er der da tale om produktion af GMO'er.

Begrund jeres svar og vurder, om der er økologiske problematikker.

- Undervisningsmateriale til udvalgte artikler fra tidsskriftet *Aktuel Naturvidenskab* •
- Se mere på www.aktuelnaturvidenskab.dk •

Nr. 1- 2016 Bakteriers immunsystem åbner døren til en ny æra for biologien

Fag: Biologi B+A og Bioteknologi

Sarah Ward og Dorte Friis Nyhagen, Århus Statsgymnasium, januar 2016

Etiske aspekter: debat i minigrupper

Halvdelen af eleverne i gruppen er molekylærbiologer som forskere i Crispr-Cas9 teknologi (tilhængere) og den anden er et skeptisk medlem fra etisk råd (modstander).

Forbered jeres argumenter til debatten, der kommer til at omhandle følgende punkter:

- 1) Bør Crispr-Cas9-teknologien anvendes til at optimere mennesker?
- 2) Kan Crispr-Cas9-teknologien udrydde arvelige sygdomme?
- 3) Kan vi overskue konsekvenserne ved anvendelse af Crispr-Cas9-teknologien?
- 4) Er Crispr-Cas9 teknologi i overensstemmelse med principperne i forhold til økologisk jordbrug og bæredygtighed?

Klassediskussion: Hvad er din holdning?

Mange mener, at vi med Crispr-Cas9 teknologien kan løse mange af verdens problemer såsom kræftsygdomme og fødevaremangel i forbindelse med fremtidens overbefolkning.

Supplerende artikler*: matrix-gruppearbejde

5 grupper (eller 6 inkl artikel fra ing): hver gruppe læser en artikel og laver en power point slide der opsummerer artiklens væsentligste informationer. Der gives korte præsentationer og slides sættes sammen til et dokument, der gemmes i fælles drev

Om redigering af menneske gener:

<http://ing.dk/artikel/nu-kommer-de-foerste-menneskefostre-med-redigerede-gener-174762>

Om det perfekte menneske:

<http://illvid.dk/mennesket/genetik/nu-kan-forskere-skabe-det-perfekte-menneske>

*Her bruges de artikler som er angivet som 'forslag til videre læsning'.

Tværfagligt: gruppediskussion

Forklar uddybende, hvorfor så mange forskellige faggrupper er involveret i *bæredygtig intensivering* projektet. Hvad er faggruppernes roller?

Supplerende materiale:

Om Crispr-Cas9: <https://www.youtube.com/watch?v=2pp17E4E-O8>

Om redigering af menneske gener:

<http://ing.dk/artikel/nu-kommer-de-foerste-menneskefostre-med-redigerede-gener-174762>