

Spørgsmål undervejs "Hvordan kan jeg leve for evigt?"

Inden første brede orange firkant:

- Hvilke andre organismer kan du finde, som har en ekstrem kort eller lang essentiel levetid? (Skriv dem ned)
 - Hint: Prøv at foretage en søgning på nettet, hvor du inkluderer ord som 'essential levetid', 'lang' og/eller 'kort'. Du kan også prøve at gætte på et dyr og finde ud af dets essentielle levetid ved at lave en søgning.
 - Svar: Her lægges der op til, at eleverne selv kan undersøge ekstremt korte eller lange essentielle levetider for organismer. For eksempel har nogle bakterier en essentiel levetid på få minutter, hvorimod grønlandshajen har en essentiel levetid på op imod 300 år.
- Hvilke andre ændringer i vores måde at leve på i dag, sammenlignet med for 200 år siden, tror du har haft betydning for vores forbedrede overlevelsessevne?
 - Hint: Har måden vi bor på ændret sig? Har vores måde at arbejde på ændret sig? Hvilke opfindelser har haft stor betydning, for den måde vi lever?
 - Svar: Her er der mange rigtige svar. Nogle eksempler er:
 - i. At vi har fået bygget avancerede kloaksystemer, så der er bedre hygiejne i gaderne.
 - ii. At vi har antibiotika til at bekæmpe bakterie-infektioner.
 - iii. At der er større fokus på sikkerheden på arbejdspladser, og at færre i dag udfører hårdt og farligt fysisk arbejde.
- Udover manglen på mad, hvilke andre konsekvenser ved den stigende befolkning kan du komme i tanker om?
 - Hint: Kender du nogle lande, hvor det stigende antal mennesker skaber pladsmangel? At vi skal producere mere mad, hvilken konsekvens tror du det kan have for naturen?
 - Svar: Udover manglen på mad og vand, så lider nogle lande af pladsmangel. Dette gælder for eksempel Bangladesh, hvor der i hovedstaden Dhaka bor 45.652 mennesker pr. km² sammenlignet med fx København, hvor der bor 6.607 mennesker pr. km². Dette skaber blandt andet ringere levevilkår, da en sygdom hurtigt kan sprede sig til et stort antal mennesker.

Før anden brede orange firkant:

- Hvorfor tror du, at raske celler ikke skaber uanede mængder af den kromosom-forlængende telomerase, for at overleve i længere tid?
 - Hint: Hvad var det, der skete med cellen, der producerede enorme mængder af telomerase? Er det en god ting, at celler ikke dør?
 - Svar: Hvis alle vores celler producerede uanede mængder af telomerase, så ville de dele sig ukontrolleret. Sådanne celler er også dem, vi kender som kræftceller. Disse spreder sig hurtigt og bruger den energi, som raske celler skal bruge. Hvis alle vores celler producerede uanede mængder telomerase, ville vi altså være en stor mængde kræftceller. Det ville vores krop ikke kunne overleve.

Inden tredje brede orange firkant:

- Hvilke fordele og ulemper er der ved kønnet og ukønnet formering.
 - Svar: En fordel ved ukønnet formering er, at en organisme hurtigt kan skabe nyt afkom, uden at bruge energi på at finde en mage. Heri ligger en ulempe ved kønnet formering, da det kræver energi at finde en mage. En ulempe ved ukønnet formering er, at alt det nye afkom ligner hinanden. Alle kloner vil derved kunne blive ramt af den samme sygdom. Herved finder vi en fordel ved kønnet formering. Der skabes nemlig variation ved kønnet formering, da gener fra to organismer blandes. Der er derfor en større chance for, at en population, som ikke er kloner, kan overleve en sygdom. Dette skyldes, at der kan være individer med gener, som giver resistens eller et bedre forsvar mod sygdommen.
- Synes du, at kloning er en opskrift på et evigt liv?
 - Hint: Prøv at tænke på, at enæggede tvillinger har præcis det samme arvemateriale. Synes du, de er den samme person?
 - Svar: Man kan argumentere både for og imod. Et argument for kunne være, at fordi det samme arvemateriale bliver bevaret for evigt, så ville et menneske kunne genopstå gang på gang og derved leve evigt. Et argument imod kunne være, at fordi mange andre ting end generne har betydning for, hvem vi er, så ville hver klon alligevel være et nyt og unikt individ. Ligesom at to enæggede tvillinger heller ikke ligner hinanden på en prik. Hverken fysisk og personlighedsmæssigt.

Inden fjerde brede orange firkant:

- Hvad det er, der gør kræftceller specielle i forhold til almindelige celler?
 - Svar: Kræftceller kan blandt andet opstå ved, at kromosomer i arvematerialet mister deres sikkerhedsstrækning, altså deres telomerer. Hvis der ikke er mere telomer på kromosomenderne, kan der forekomme skader på arvematerialet i form af mutationer. Sådanne mutationer kan i sjældne tilfælde ramme et sted på arvematerialet, som fører til, at cellen producerer mere af den kromosomende-forlængende telomerase. På den måde, kan cellen blive ved med at genskabe sine telomerer. Hvis mutationer på arvematerialet også fører til, at cellen deler sig mere, så har du en kræftcelle, der kan sprede sig ukontrolleret. Det er ikke kun når cellen har mistet sine telomerer, at der sker mutationer. Der sker mutationer i celler i kroppen hele tiden. Kroppen har heldigvis reparationsmekanismer, som hurtigt får fikset mutationerne på den ene eller på den anden måde.
 - For mere om kræftcellers udvikling, se artiklen om [Biologiske mekanismer i kræft](#) (Gymnasieniveau).
- Synes du, at man kan sige, at Henrietta Lacks lever videre i sine kræftceller?
 - Svar: Der er ikke noget rigtigt eller forkert svar. Man kan sige, at meget af hendes DNA bliver bevaret og kopieret, og at hun dermed lever videre. På den anden side, muterer Henriettas kræftceller utroligt hurtigt, og hendes arvematerialet i dag har ændret sig meget fra 1951, hvor de første celler blev taget. Derudover kan man argumentere for, at Henrietta ikke lever videre i dag, da hun ikke længere har en krop.

- Hvad er Henrietta Lacks ingrediens på det evige liv?
 - Svar: Henrietta Lacks's ingrediens til at skabe det evige liv er, at skabe mutationer på cellers arvemateriale, lige indtil en celle opnår en ændring, der gør den mere overlevelsesdygtig. Dette kan være en mutation, der gør cellen i stand til at producere mere telomerase og dermed genskabe sine telomerer.
- Ville du benytte dig af Henrietta Lacks's ingrediens, for at opnå et evigt liv?
 - Hint: Hvordan tror du det ville påvirke dig, hvis din krop bestod udelukkende af kræftceller?
 - Svar: Hvis man benytter sig af Henrietta Lacks ingrediens på det evige liv, ville man højst sandsynlig dø. Kræftceller kan nemlig ikke varetage de samme funktioner, som almindelige raske celler. De deler sig ukontrolleret og sender forkerte signaler til de omkringliggende celler og hjernen. Du ville ikke leve videre i din krop, men dit arvemateriale ville kunne leve videre i kræftcellerne.