

Lærervejledning

Celler – Livets byggesten!

Beskrivelse af undervisningsmaterialet

Dette undervisningsmateriale er beregnet til 7.-9. klassetrin. Materialet består af fire afsnit, som samlet formidler viden om celler og det første liv på Jorden gennem narrativet *Livets opståen og udvikling på Jorden*. Gennem materialets øvelser skal eleverne udvikle deres færdigheder indenfor undersøgelses- og kommunikationskompetencerne. Den samlede viden skal få eleverne til at tænke over, hvad liv og celler er, og sætte Jordens levetid i perspektiv til den korte tid, som mennesket har eksisteret på Jorden.

Undervisningsmaterialet består af følgende:

Læringskomponenter
Teori – Grundteori om emnet og en konkret case
Aktivitet – Multiple choice
Aktivitet – Opsamling af vigtige ord
Aktivitet – Skriftlige opgaver
Aktivitet – Diskussion om etik
Forsøg – Mikroskopi
Forsøg – Det hoppende æg
Video – Respiration og fotosyntese (Biostriben)
Video – Sådan bruger du et mikroskop!

- **Del 1: Livets udvikling på Jorden**
 - Jordens levetid opsamles på 356 dage og bliver dermed ét kalenderår. Der inddrages vigtige begivenheder fra livets udvikling, som placeres ift. kalenderen.
 - For at understøtte eleverne forståelse af, hvad en celle er (mere specifikt encellede eukaryoter), tilknyttes der bl.a. et mikroskopiforsøg med tøffeldyr, der nævnes i teksten.
 - Eleverne styrker deres modelleringskompetencer ved at lave deres egen tidslinje efter del 1 er gennemgået.
- **Del 2: Livets opståen**
 - Teksten indeholder teori om, hvad liv er, og om hvorledes livets byggesten opstod i ursuppen med fokus på Miller og Urey-forsøget. Eleverne skal erkende, at disse byggesten kunne opstå spontant ud fra noget livløst. Desuden indgår der et teori-afsnit om RNA verdenen, som forklarer sammenhængen mellem RNA, DNA og protein, og hvorledes RNA har været forgængeren for alt levende i dag. Teksten afsluttes med kort teori om de første slags celler, nemlig protoceller.
 - To aktiviteter inkluderes, hvor eleverne skal tænke over hvad de selv tror, det første liv på Jorden var, samt at opstille en hypotese i henhold til Miller og Urey-forsøget. Denne aktivitet skal styrke deres undersøgelses- og perspektiveringskompetencer.
- **Del 3: Cellers udvikling**
 - Der introduceres overordnet teori om cellers opbygning, eukaryote og prokaryote celler samt flercellede organismer. Kalenderen fra del 1 inddrages og forklaringer bag hvordan prokaryote blev til eukaryote, og hvordan eukaryote blev til flercellede organismer indgår. Eleverne træner deres perspektiverings- og undersøgelseskompetencer ved at arbejde med spørgsmål undervejs.
 - Der indgår to praktiske forsøg: et hvor et æg placeres i eddike, som efter et par dage bliver elastisk for at illustrere en (celle)membran, og et mikroskopiforsøg af menneskepræparater med henblik på at skabe en større forståelse for de specialiserede celler i en flercellet organisme.
 - Der tilknyttes to teoretiske aktiviteter: en der tester elevernes forståelse for cellers opbygning, og et i at finde forskellige eukaryoter og prokaryoter på internettet og karakterisere dem.
- **Del 4: Eukaryote organismer**
 - De tre slags eukaryote celler (dyre-, plante- og svampeceller) beskrives. Dernæst inddrages respirationsprocessen og fotosyntesen, som understøttes af en video. Teorien afsluttes med en bioteknologisk case om, hvordan insulin produceres af gærceller hos Novo Nordisk.
 - Et mikroskopiforsøg af de tre slags eukaryote celler kan udføres, og en teoretisk aktivitet om forskellen på plante- og dyrecellers opbygning indgår også.
 - For at styrke elevernes forståelse af fotosyntesen, kan denne proces påvises i et forsøg med algedråber fra et andet undervisningsmateriale ([Den Grønne Revolution](#))

Anvendelse

De fire afsnit i dette undervisningsmateriale kan benyttes uafhængigt af hinanden. Dog anbefales det, at de bruges i et større forløb, da selve narrativet omkring teorien virker bedst her. Særligt anbefales det, at del 1 bliver inkluderet uanset om man ønsker kun at bruge enten del 2, del 3 eller del 4 alene. Del 1 giver nemlig et grundlag for narrativet, som følger i de andre dele. Ønsker man derfor kun at bruge fx del 3, så anbefales det, at man bruger både del 1 og del 3.

Materialet kan anvendes på mange forskellige måder. Her kommer to forslag, som inddrager alle fire teoridele:

Forslag 1:

(à 3 dobbeltmoduler)

OBS. Antallet af moduler varierer alt efter hvor mange praktiske øvelser, der medtages, samt alt efter elevernes erfaringer med mikroskopering.

Lektie	Eleverne læser del 1 hjemme som lektie (ca. 20 minutter)
1. dobbeltmodul	I timen udføres multiple choice for del 1, og mikroskopiøvelsen kan også udføres. (Høinfusionen skal dog forberedes nogle dage inden) Del 2 læses også i timen, og de tilhørende aktiviteter gennemføres. Muligvis kan afsnittet om <i>RNA verdenen</i> formidles af læreren ved tavlen for at mindske læsemængden.
Lektie	Som lektie til næste time, læses del 3 til og med "Cellens opbygning" og aktiviteten "Cellens opbygning" laves også hjemmefra.
2. dobbeltmodul	I timen læses resten af del 3 og dertilhørende aktiviteter og forsøg udføres. (Det er vigtigt at have forberedt æggene i eddike et par dage forud for denne time)
Lektie	Eleverne læser hjemmefra til og med "Dyreceller og planteceller" i del 4.
3. dobbeltmodul	I timen laves øvelsen "Planteceller og dyreceller", og resten af teorien fra del 4 læses og dertilhørende øvelser udføres.

Forslag 2: (Hvis klassen ikke er glade for at læse for meget)

(à 4 dobbeltmoduler)

OBS. Antallet af moduler varierer alt efter hvor mange praktiske øvelser, der medtages, samt alt efter elevernes erfaringer med mikroskopering.

Klassen deles op i fire grupper, og hver af de fire teoridele uddelegeres til en gruppe. Den første gruppe har til ansvar at formidle del 1's indhold for klassen, og de ønskede øvelser indgår undervejs i timen i samarbejde med læreren. Således træner eleverne deres færdigheder fra formidlingskompetencen.

Den anden gruppe har i næste timen til opgave at formidle del 2, osv.

Lektie	Gruppe 1 læser del 1 (den letteste del) og forbereder powerpoint show til gennemgang af teorien.
1. dobbeltmodul	I timen gennemgår gruppe 1 teorien fra del 1. Derudover udføres de forsøg, som ønskes fra teorien. (Høinfusionen skal dog forberedes nogle dage inden)
Lektie	Gruppe 2 læser del 2 (den sværeste del) og forbereder powerpoint show til gennemgang af teorien.
2. dobbeltmodul	I timen gennemgår gruppe 2 teorien fra del 2. Derudover udføres de forsøg, som ønskes fra teorien.
Lektie	Gruppe 3 læser del 3 og forbereder powerpoint show til gennemgang af teorien.
3. dobbeltmodul	I timen gennemgår gruppe 3 teorien fra del 3. Derudover udføres de forsøg, som ønskes fra teorien. (Det er vigtigt at have forberedt æggene i eddike et par dage forud for denne time)
Lektie	Gruppe 4 læser del 4 og forbereder powerpoint show til gennemgang af teorien.
4. dobbeltmodul	I timen gennemgår gruppe 4 teorien fra del 4. Derudover udføres de forsøg, som ønskes fra teorien.

Niveau

Undervisningsmaterialet er beregnet til udskolings elever fra 7.-9. klasses trin.

I del 2 er der et delafsnit omkring *RNA verdenen*, og her er det essentielt at eleverne har fået en introduktion til RNA, DNA, aminosyrer og proteiner inden. Man kan dog springe dette delafsnit over, hvis det ikke findes relevant for klassen.

Færdigheds- og vidensområder og -mål - jf. emu

Undersøgelse	
Eleven har viden om undersøgelsesmetoders anvendelsesmuligheder og begrænsninger.	Del 2
Eleven kan undersøge organismers systematiske tilhørsforhold.	Del 3
Eleven har viden om biologisk systematik og klassifikation.	Del 3 og del 4
Eleven kan undersøge celler og mikroorganismer.	Del 1 og 4
Eleven har viden om celler og mikroorganismers opbygning.	Del 2, del 3 og del 4
Modellering	
Eleven kan med modeller forklare miljøforandrings påvirkning af arters udvikling.	Del 1
Eleven har viden om faktorer med betydning for arters opståen og udvikling.	Del 1, 2 og 3
Eleven har viden om dyre- og planteceller.	Del 4
Eleven har viden om celledeling og proteinsyntese.	Del 2
Perspektivering	
Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder.	Del 4: Case
Eleven kan forklare, hvordan naturvidenskabelig viden diskuteres og udvikles.	Del 2
Eleven har viden om processer i udvikling af naturvidenskabelig erkendelse.	Del 2
Eleven kan beskrive erhvervmæssig anvendelse af bioteknologi.	Del 4: Case
Eleven har viden om anvendelse af bioteknologier i erhverv.	Del 4: Case
Kommunikation	
Eleven kan formulere en påstand og argumentere for den på et naturfagligt grundlag.	Del 4: Case
Eleven har viden om påstande og begrundelser.	Del 2
Eleven kan vurdere gyldigheden af egne og andres naturfaglige argumentation.	Del 4: Case
Eleven har viden om ord og begreber i naturfag.	Del 1, del 2, del 3 og del 4

Sikkerhed til laboratorieøvelsen

Forsøget **Dyreceller i mikroskop** inkluderer brugen af methylenblåt og prøver fra elevernes mund. Brug beskyttelsesbriller og laboratoriekittel. Brug handsker når methylenblåt håndteres. Eleverne må ikke røre hinandens prøver fra deres mund. Ved hudkontakt af methylenblåt, skyl med vand i flere minutter. Ved hudkontakt af mundprøver fra elever, vask grundigt med vand og sæbe. Ved øjenkontakt af methylenblåt eller mundprøver fra elever, vask øjnene med vand i mindst 15 minutter (fjern eventuelle kontaktlinser). Kontakt Giftlinjen på 82121212 i tilfælde af øjenkontakt med methylenblåt og hvis der er tvivl.