

”Energiomsætning i kroppen” – et NV forløb

En kort oversigt over forløbet, der udgør **ca 33 moduler & 3 modulers evaluering**, og hvor **biologi, kemi, matematik** og **fysik** er involveret.

A. Introduktion (12 moduler) – teori og eksperimenter

Læreren skal i denne første fase danne sig et indtryk af, hvor eleverne står, og eleverne skal selv få en fornemmelse af, hvad de egentlig ved om naturvidenskab og naturvidenskabeligt arbejde og tankegang. Efter forløbet ”tester” man, om der er sket ændringer og justeringer i elevernes opfattelse.

1. Hvad er naturvidenskab? Elever skriver sammen parvis i 5-10 min om deres opfattelse. Skrift gemmes.
2. Snak om god og dårlig videnskab og naturvidenskabelige metoder.
 - a) Artikler om Bohrs atom model og N-stråler læses og diskuteres i grupper.
 - b) Elever forsøger at finde vand med pilekvist
3. **Experiment: ”Mål din højde”** – planlæg selv forsøget og gennem det (i grupper)
Eleverne skal måle højden på hinanden i gruppen med 2 forskellige ”måleinstrumenter” (målebånd, 1m-stok), og hvert instrument skal bruges 3 gange på hver person. Senere udregnes middelværdier og spredning, og man diskuterer hvor sikre ens data er. Hvilke ”fejl” lavede grupperne, og hvordan kan man forbedre forsøget.
Ud fra kig i medbragte pas diskuteres om den rigtige højde findes???
4. **Experiment: ”Varmetab fra kop”**. Hypoteser opstilles i grupperne og eksperimenter udføres (6 forsøg), og man diskuterer i gruppen om hypotesen er afkræftet eller bekræftet. Forskellige variable er i spil, og øvelsen går ligeledes på, at lære at holde alle konstant på nær en. Der tegnes grafer over resultater.
5. Hvad er naturvidenskab. Elever skriver igen sammen parvis i 5-10 min om deres opfattelse, og man sammenligner med tankerne fra første skrivning. Der samles op på klassen.

B. Energiomsætningen i kroppen (12 moduler) – primært eksperimenter.

I denne fase arbejdes primært med eksperimenter omkring energi. Energebegrebet gennemgås og forskellige energiformer præsenteres og diskuteres. Målet er, at eleverne gennem eksperimenter og refleksion i grupperne eller parvis skal opnå en erkendelse af, hvor energien kommer fra, hvad energien bruges til i biologiske systemer og hvilke former for energi der findes.

1. **Experiment: ”Energiomsætning i hvile og under arbejde”** (elev i ”kalorimeter”)
Elever fra den lokale folkeskole kunne inviteres ultimo sept/primio okt til lille et projekt.

Man måler på temperaturstigning i et hjemmelavet kalorimeter (flamingokasse) stort nok til at rumme en elev, som sidder helt stille. Senere stilles en kondicykel ind, og der måles igen. Desuden måles luftfugtighed, som skal bruges i beregning af den totale varmeafgivelse, og dermed energiomsætning (se vejledning)

2. Experiment: "O₂ forbrug og CO₂ produktion hos små dyr"

Dyr anbringes i lille helt lukket kasse, og der sættes en ilt/ kuldioxidmåler på, som vha interfase samler data over tid, og en graf tegnes direkte på computer. Respirationsligning inddrages og grafer diskuteres.

3. Experiment: "O₂ forbrug og produktion samt CO₂ produktion hos planter i lys og mørke"

Vand og/eller landplanter placeres i lille helt lukket kasse, og der sættes ilt/kuldioxid måler på, som vha interfase samler data over tid, og en graf tegnes direkte på computer. Respirations- og fotosynteseligning inddrages, og grafer diskuteres.

4. Experiment: "Kostberegning på 2-4 elever"

Dette experiment kan tilføjes hvis tiden er dertil, således at man får en snak om, hvor planter får deres energi fra til at vokse, og hvor vi som dyr/mennesker får vores energi fra.

Generelt for alle grafer skal eleverne forsøge i første omgang med egne ord parvis/grupper at beskrive og forklare graferne

Dernæst skal eleverne forsøge at præsentere graferne for de andre eleverne med brug af mere "videnskabeligt sprog", dog uden at erkendelsen går tabt. Sikkert en svær øvelse.

C. Hvor kommer energien fra? (9 moduler) – primært experiment

Dette lille projekt kan laves med den lokale folkeskole og således skabe en kobling mellem folkeskole og gymnasium. Eleverne skal måle på lysindfald fra solen, og dermed få en fornemmelse af den mængde energi, som strømmer til jorden fra solen.

Der er afsat 4 moduler, hvor gymnasieeleverne kan forberede sig på teori og experiment inden besøg fra folkeskolen.

Dernæst afsættes en hel dag (4 moduler) til besøg fra en 8. eller 9. klasse incl deres naturfags lærer, og det er nu meningen at gymnasieeleverne skal introducere og gennemføre og samle op på experimentet med folkeskoleeleverne i passende små grupper.

Derved får de mulighed for at formidle faglig viden til en målgruppe, som fagligt set er under deres niveau, hvorfor de skal gøre sig nogle overvejelser omkring denne formidling.

Et modul er til sidst afsat til intern opsamling og evaluering efter folkeskole besøget.

1. Experiment: "Lysindfald fra solen"

Gymnasieeleverne henter en standard vejledning på nettet, vurderer den og omskriver den evt, hvis de synes det kræves. Teorien om solen sætter de sig selv ind i, og kan undervejs spørge deres lærer til råds. Det er meningen de i grupperne selv gir hinanden "lektier" for.

D. Evaluering (3 moduler) – teoretisk test, experiment, samtale

Evalueringen løber over en hel dag, hvor to lærere er med klassen. Klassen deles i to halvdele.

1. Den ene halvdel har en times skriftlig test uden hjælpemidler om naturvidenskab og dens metoder og tankegange.
Imens arbejder den anden halvdel i grupper med **experimentet "Den brændende peanut"**, og den anden lærer går rundt og snakker med grupperne om deres arbejde i laboratoriet. Der byttes efter en time.
2. 1½ times pause, hvor grupperne kan diskutere deres forsøg samt evt forbedringer, hvis de skulle lave det igen.
Imens retter lærerne alle prøver og en foreløbig karakter gives den enkelte elev baseret på prøven og arbejdet i laboratoriet.
3. Klassen deles igen i to, og hver lærer tager hver sin halvdel ind til samtale, hvor der tales med en elev af gangen. Fokus er udelukkende på forsøget, dets resultater samt mulige forbedringer.
En endelig karakter gives den enkelte elev, og dagen er slut.