

Grauballemanden.dk i naturfag

Biologi

Introduktion

I biologiundervisningen i gymnasiet fokuseres der på, at eleverne får biologisk indsigt gennem faglig fordybelse, og at de får erfaring med kritisk informations- og litteratursøgning, samt planlægning og udførelse af laboratorie- og feltarbejde. Ved at beskæftige sig med fundet af et moselig fra jernalderens Danmark kan eleverne få skærpet deres interesse for naturvidenskab.

Emnet kan være med til at give eleverne en metodisk bevidsthed og grundlæggende viden om, hvordan fagets teori bliver anvendt i praksis af arkæologer og konservatorer.

Sitet giver desuden oplagte muligheder for at samarbejde med først og fremmest andre naturvidenskabelige fag og ikke mindst historiefaget.

Emner, materialer og forløb

1) *Biotoper: Højmoser og lavmoser*

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Formulere og analysere biologiske problemstillinger med anvendelse af biologiske fagudtryk.
- Vurdere konkrete biologiske problemstillinger og disses betydning på lokalt og globalt plan.
- Eksempler på bioteknologiske metoder og deres anvendelse.
- Gennemføre observationer, undersøgelser og enkle eksperimenter, såvel i felten som i laboratoriet, under hensyntagen til almindelig laboratoriesikkerhed.

MATERIALE

Klik på sitet:

Hvem var offeret → *mosedybet*. Fortællingen giver en forklaring på mosernes natur og kan benyttes som baggrundsviden for eleverne. De opnår en grundlæggende viden om mosernes flora og dens betydning for de specielle bevaringsforhold i de to mosetyper.

Hvem var offeret → *mosedybet* → *mosens natur*. Uddybende materiale.

Arkiv → *moser* → *højmoser og mosserne*. Uddybende materiale.

Arkiv → *moser* → *mosen som biotop*. Uddybende materiale.

Tekster i arkivet

Efter emnet er introduceret for eleverne, giver teksterne i arkivet mulighed for, at eleverne selvstændigt kan søge oplysninger om mosens natur. De indledende artikler bidrager med overbliksviden. Artiklerne kan bruges af såvel lærere, som elever. De kan inddrages i det omfang, læreren ønsker, at eleverne skal gå i dybden med problematikken og lave selvstændige søgeøvelser.

NIVEAU OG ANVENDELSE

Emnet kan anvendes som led i introduktion til biologifagets metoder.

SPØRGSMÅL TIL UNDERSØGELSE

- Hvad er en mose, og hvad gror der i en mose?
- Hvorfor er mosen så speciel en lokalitet, og hvorfor skal vi bevare moserne?
- Hvori består mosens "magi", og hvad gemmer den?

1) Botanik i højmose

Besøg Molslaboratoriet på Mols, eller søg fotos på nettet.

- Find soldug, tranebærris, sphagnum og blåtop, som er en stor tuedannende græsart.
- Bemærk træer på mosefladen – forurening med næringsalte.

Eleverne kan arbejde i laboratorium med spagnums vandbindingsevne. Spagnum kan enten være frisk fra naturen eller sammenpresset spagnum købt som tørvekliner på en planteskole.

- Hvor meget vand kan det binde?
- Hvad er pH værdien, hvis det blandes med demineraliseret vand?

2) Mikrobiologi – bevaring gennem 2000 år

- Organisk materiale forgår ved forrådnelse, men ikke i moserne. Hvad kan det velbevarede materiale fortælle?
- Find forklaringer på, hvorfor der er så gode bevaringsforhold i moserne. Bemærk, at det iltfrie og sure miljø ikke er tilstrækkelig som forklaring.
- Undersøg om tranebær indeholder et konserverende stof. Oplysninger kan findes på nettet.

Forsøg 1: Spagnums bevarende egenskaber

- Kyllingevinger eller lignende organisk materiale lægges i syltetøjsglas med spagnum købt i planteskole eller frisk fra mose. Der tilsættes demineraliseret vand. Glassene lukkes til og står urørte i ca. 1 måned ved stuetemperatur. Glassene åbnes under udsug, og eleverne skal bruge handsker. Eleverne kan nu notere konsistens, lugt og genkendelighed. Glassets indhold skal bortskaffes ved nedgravning eller i det tætlukkede glas direkte i affaldscontainer.

Forsøg 2: Nedbrydning hvor tilgængelighed af ilt, vand og mikroorganismer varieres

- Tag otte glas og fyld dem med alle kombinationer af sand/jord, tør/fugtig, og dæk dem med petriskål med en tændstik i klemme på fire af de otte kombinationer og dæk de resterende med tætsluttende plastfolie. Inden glassene lukkes til, lægges der i hvert glas et stykke uldtråd, lidt havregryn, et dødt insekt, lidt franskbrødskrumme og frisk tranebær (købes i supermarkedet). Glassene følges urørte over 2-4 uger og fotodokumenteres jævnligt for at følge processen. Efter 4 uger undersøges uldtrådens trækstyrke, og lugten noteres. Udsug anbefales.

Forsøg 3: Tranebær og holdbarhed

- Tranebær har et naturligt indhold af benzoesyre. Det vil sige, at syltetøj med tranebær skulle kunne holde sig bedre end andet syltetøj, selvom sukermængden er begrænset.

Eleverne kan teste denne teori ved at vælge forskelligt frugt, der moses og blandes med sukker i forholdet 1 del sukker til 3 dele frugt og hældes på glas. Glassene henstår urørte med og uden låg i 2-4 uger. Forsøget kan også anvendes til at se morfologi af forskellige typer svampekolonier. NB! Smag kun på det frisklavede syltetøj.

MATERIALE

Klik på sitet:

Hvem var offeret → *mosedybet*. Her bliver der antydnet en forklaring på bevaringsforholdene i moserne.

Arkiv → *moser* → *mosen som biotop*. Her får elever og lærere et uddybende tekstmateriale bl.a. om mosens bevaringsforhold.

Hvem var offeret → *Levet liv*. Denne del kan kombineres med spørgsmålet om, hvilke belæg man har for de forskellige tolkninger af Grauballemandens liv.

3) Ernæring – kosten i jernalderen

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:
- Udvalgte dele af menneskets fysiologi.

MATERIALE

Klik på sitet: *Hvem var offeret* → nye undersøgelser → undersøg → maveindhold. Opgaven efterligner forskerens arbejde med at kortlægge, hvad Grauballemandens maveindhold kan fortælle. Det er en opgave, der kræver samme tålmodighed, som det arbejde forskeren udfører.

Hvem var offeret → nye undersøgelser → undersøg → tænder. Her får eleverne via Grauballemandens tænder oplysninger om livsvilkårene i jernalderen.

Arkiv → Nye videnskabelige undersøgelser → det sidste måltid-nadver eller nødration

Arkiv → Nye videnskabelige undersøgelser → Grauballemandens sidste måltid
Uddybende tekstmateriale til elever og lærere.

Spørgsmål til undersøgelse

- Hvad spiste jernaldermenneskene?
- Hvor fik de maden fra?
- Hvor meget kan vi konkludere om kosten generelt ud fra Grauballemandens sidste måltid?
- Hvorfor er det interessant, at der er rug i maveindholdet fra Grauballemanden?

TVÆRFAGLIG OPGAVE

Eleverne kan kombinere deres viden om Grauballemandens sidste måltid med viden om andre fund fra jernalderen og viden fra isotopanalyser til at overveje, hvordan man spiste i jernalderen generelt. Eleverne kan desuden diskutere begrænsningerne i den viden, vi kan opnå om dette emne. Til sidst kan de sammenligne kosten i dag med den såkaldte ”stenalderkost”.

Se også under Fysik – idet isotopanalyse kan fortælle om kosten.

Introduktion

Gennem undervisningen i kemi skal eleverne opnå et kendskab til naturvidenskabelig tankegang og metode, og de opnår indsigt i, at kemi i samspil med andre fag kan belyse og løse problemer. Den enkelte sættes herved i stand til at forholde sig reflekterende og ansvarligt til forskellige problemstillinger med naturvidenskabeligt indhold.

Ved at beskæftige sig med analyser af fundet af et moselig fra jernalderens Danmark kan eleverne få skærpet deres interesse for naturvidenskab.

Emnet kan være med til at give eleverne en metodisk bevidsthed og grundlæggende viden om, hvordan fagets teori bliver anvendt i praksis af arkæologer og konservatorer.

Sitet giver desuden oplagte muligheder for at samarbejde med først og fremmest andre naturvidenskabelige fag og ikke mindst historiefaget.

Emner, materialer og forløb

1) pH betragtninger

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Redegøre for og behandle simple kemiske problemstillinger på kvalitativt grundlag.
- Udføre beregninger på simple kemiske problemstillinger. Syrebaserreaktioner, herunder pH beregninger i vandige opløsninger af syrer og baser.

MATERIALE

Klik på sitet:

Hvem var offeret → *undersøg og mosedyb*. Baggrundsmateriale om undersøgelser af tænder og knogler og om bevaringsforholdene i mosen.

SPØRGSMÅL TIL UNDERSØGELSE

- Hvorfor er Grauballemandens knogler bløde og hans tandemalje nedbrudt?
- Hvorfor kan vi ikke vide, om Grauballemanden havde metalgenstande med i graven?
- Find ud af – f.eks. på nettet – hvad det er, der gør knoglerne hårde, og hvad tandemalje består af.
- Undersøg hvordan syre reagerer med calciumcarbonat og forklar, hvordan de to ting påvirker hinanden.

Forsøg 1: Syre i spagnum

For at få viden om, hvor meget syre der er i en væske, er det nødvendigt at se, hvor meget base der skal tilsættes for at neutralisere syren. Det er ikke tilstrækkeligt at måle pH værdien. Lad eleverne fremstille et ekstrakt af spagnum – enten frisk spagnum eller spagnum fra en planteskole. Bemærk at det ikke må være beriget spagnum.

Bland f.eks. 100 g spagnum med 100 ml demineraliseret vand. Mål pH værdien og tilsæt derefter phenolphthalien og titrer med NaOH til det skifter farve. Beregn koncentrationen af syre.

Forsøg 2: Reaktion mellem metal og syre

Læg et stykke magnesiumbånd i henholdsvis cola, spagnumekstrakt og demineraliseret vand. Lad det ligge til næste dag.

I modsætning til organisk materiale bliver metal hurtigt nedbrudt af det sure mosevand. Forsøg at forklare, hvorfor vi bruger magnesium og ikke jern til dette modelforsøg.

Man kan evt. gentage forsøget med ståluld i stedet og lade præparatet ligge i 2-4 uger.

Forsøget kan bruges til at diskutere, hvorvidt Grauballemanden kunne have fået metalgenstande med i mosen.

2) Garvning

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Udføre kemiske eksperimenter og tilrettelægge simple kemiske eksperimenter
- Redegøre for og behandle simple kemiske problemstillinger på kvalitativt grundlag
- Udføre beregninger på simple kemiske problemstillinger
- Indhente, vurdere og anvende kemisk information fra forskellige kilder.

Materiale

Klik på sitet:

Arkiv-konservering → konservering af Grauballemanden → moser → højmoser og mosserne

Kan også anvendes som inspiration til læreren

Hvem var offeret → manden i mosen → konservering

SPØRGSMÅL

- Hvad sker der kemisk, når man garver med egebark?
- Hvorfor blev Grauballemanden til sidst gnedet med tyrkisk olie?

FORSLAG TIL OPGAVER/AKTIVITETER

Niveau: Kemi B eller A

Lad eleverne slå garvning op på nettet og lad dem finde troværdige kilder, der forklarer, hvad processen går ud på.

Garvesyre kan krydsbinde aminosyrer med u-polære sidekæder.

- Find nogle aminosyrer, der har u-polære sidekæder og forklar, hvorfor garvesyre kan krydsbinde dem.

Forsøg 1: Test for fenoler

Egebark indeholder garvesyre, der er en fenol. Fenoler danner blå komplekser med jern(III)ioner. Bemærk, at reduktionen af jern(III) til jern(II) fjerner kompleksdannelsen.

- Find strukturformler for garvesyre og andre simple fenoler. F.eks. fra nettet.
- Test forskellige hverdagsting for fenoler. F.eks. te, blade, bark fra forskellige træer, acetylsalicylsyre, eller hvad eleven selv finder på.

Test for fenoler: Et vandigt ekstrakt undersøges med 1-2 dråber 0,2M jern(III)nitratopløsning

Test for reduktion: Der tilsættes 1-2 dråber citronsaft eller 0,2M askorbinsyreopløsning

Forsøg 2: Garvning

Undersøg virkningen af fenoler på proteiner, hud fra kylling, gelatine, æggehvide.

- Er alle fenoler gode garvestoffer?

“Garvning” med materiale, f.eks. blade eller bark indeholder fenoler:

Læg det protein, der skal undersøges, i det førømtalte ekstrakt og lad det ligge i 2-3 døgn ved stuetemperatur. Sørg for at have store mængder af det fenolholdige materiale i blandingen. Der skal føres kontrol ved siden af, hvor proteinet er lagt i demineraliseret vand.

- Beskriv de forandringer, der kan ses på proteinerne.

Tyrkisk rødolie er ricinus olie, også kaldet amerikansk olie, der bl.a. anvendes som afføringsmiddel. Ricinus olie er hydrolyseret med svovlsyre, dvs. at det er frie fedtsyrer, og det er en god emulgator.

Bemærk, at ricinus olie bliver udvundet af castorbønner, der også indeholder det meget giftige stof ricin.

- Forklar med denne viden, hvorfor tyrkisk rødolie blev brugt ved konservering af Grauballemanden.
- Hvorfor kan dette være problematisk, når man senere vil undersøge Grauballemanden nærmere, f.eks. med C-14 datering. Niveau: B, A eller C valgfrit stof

3) Mosens særlige bevaringsforhold

Se også under mikrobiologi

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Indhente, vurdere og anvende kemisk information fra forskellige kilder
- Perspektivere den opnåede faglige viden til at forstå og vurdere kemiens betydning for menneske og omverdenen i samspil med den samfundsmæssige og teknologiske udvikling.

MATERIALE

Klik på sitet:

Arkiv → moser → højmoserne og mosserne

Hvem var offeret → manden i mosen → konservering

Hvem var offeret → mosedybet

Nogle forskere rapporterer om et kulhydratlignende stof, sphagnan, der kan lave såkaldte Maillard- reaktioner med bakteriernes proteiner. Desuden binder sphagnan de sparsomme næringssalte i mosen så stærkt, at det forhindrer bakterier i at få nødvendig N og P tilførsel.

Kilderne er ikke enige om den fortolkning, så spørgsmålet er delvist ubesvaret på nuværende tidspunkt. I arkivmaterialet er der to kilder, der taler for hver sin tolkning af sphagnans betydning for bevaringsforholdene i moserne.

Elever på kemi A kan med hjælp læse kilderne og bruge dem til at forstå, hvordan observationer gradvist bliver til anerkendte teorier, og hvor forsigtig man skal være med at tro på sine kilder

ANVENDELSE

Kan anvendes i AT sammenhæng eller til SRP i 3.g kemi-biologi.

SPØRGSMÅL

- Hvilke kemiske stoffer er ansvarlige for bevaring i moserne?
- Er der et bakteriehæmmende stof i spagnum?

Introduktion

I fysikundervisningen på gymnasiet lægges der vægt på, at eleverne opnår en fortrolighed med væsentlige naturvidenskabelige metoder og synsvinkler, der sammen med kendskab til fysiske fænomener og begreber åbner for en naturvidenskabelig tolkning af verden. Desuden er der fokus på, at der tilrettelægges forløb, som tilgodeser, at faget bliver belyst gennem samspillet med historie. Derfor er inddragelse af de videnskabelige undersøgelser af moseliget, Grauballemanden fra jernalderens Danmark, et oplagt emne.

Forslag til brug af Grauballemanden.dk:

Emner, materialer og forløb

1) Baggrundsstråling

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Kvantefysik-radioaktivitet, herunder henfaldstyper, aktivitet og henfaldsloven.
- Kende, kunne opstille og kunne anvende et bredt udvalg af modeller til en kvalitativ eller kvantitativ forklaring af fysiske fænomener og sammenhænge samt kunne diskutere modellens gyldighedsområde.

MATERIALE

Kosmisk stråling og dannelse af C-14.

Klik på sitet:

Hvem var offeret → nye undersøgelser → C-14 datering af hår

Arkiv → videnskabelige undersøgelser i 1952 → i videnskabens søgelys

Arkiv → nye videnskabelige undersøgelser → video → kulstof 14 metoden

Anvendes som hjælp til at besvare spørgsmålet om, hvorfor det er uinteressant at kende strålingstypen og GM-røret, når moselig skal undersøges.

SPØRGSMÅL

- Hvad er baggrundsstråling?
- Hvorfor er baggrundsstråling ikke konstant?

FORSLAG TIL OPGAVE

Undersøg på nettet hvad baggrundsstråling består af. Hvilke radioaktive partikler er baggrundsstråling hovedsagelig sammensat af?

2) Ioniserende stråling

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Radioaktivitet, herunder henfaldstyper, aktivitet og henfaldsloven.
- Kende, kunne opstille og kunne anvende et bredt udvalg af modeller til en kvalitativ eller kvantitativ forklaring af fysiske fænomener og sammenhænge samt kunne diskutere modellens gyldighedsområde.

SPØRGSMÅL

- Hvad er ioniserende stråling?
- Hvordan måles radioaktivitet?

FORSLAG TIL OPGAVER

Undersøg på nettet/gængse lærebøger hvad ioniserende stråling er, og hvad forskellen på alfa, beta og gammastråling er.

Lav evt. øvelser om strålingstyper for at afgøre, hvilken strålingstype vi har med at gøre, når vi undersøger meget gamle fund. Eleverne kan også tage kernekortet i brug.

Lad eleverne undersøge, hvorfor det i dag er uinteressant at kende strålingstypen og GM-røret, når moselig bliver undersøgt.

En geigertæller udnytter den ioniserende virkning af f.eks. radioaktiv stråling. Geigertællerens tælleantal pr. tid er udtryk for antal henfald pr. tid. Antal henfald pr. tid (aktivitet) kan fortælle, hvor meget der er af det radioaktive stof.

Lad eleverne undersøge disse sammenhænge nærmere i lærebogsmateriale for gymnasiet i fysik eller naturfag.

Eleverne undersøger på nettet, hvad henfald og halveringstid er, og hvilken sammenhæng der er mellem antal henfald pr. tid og halveringstid. Lad dem undersøge halveringstider for forskellige stoffer.

3) Nuklider/Isotoper herunder C-13 og C-14

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Radioaktivitet, herunder henfaldstyper, aktivitet og henfaldsloven.
- Kende, kunne opstille og kunne anvende et bredt udvalg af modeller til en kvalitativ eller kvantitativ forklaring af fysiske fænomener og sammenhænge samt kunne diskutere modellens gyldighedsområde.

MATERIALE

Klik på sitet:

Arkiv → nye videnskabelige undersøgelser → video → C-14 versus C-13

Arkiv → nye videnskabelige undersøgelser → video → kulstof 14 metoden

SPØRGSMÅL

- Hvad er nuklider og isotoper?
- Hvad er C-14 datering?
- Hvad fortæller C-13 indholdet?

UNDERSØGELSE

C-14 kan findes ved hjælp af geigertæller eller ved metode med accelerator. C-13 mængden kan kun findes med accelerator. Lad eleverne finde forskellen på C-13 og C-14.

Lad eleverne finde forklaringen på, hvordan man laver en C-14 aldersbestemmelse i en partikelaccelerator.

De tre C-14 bestemmelser laves ud fra ovenstående materiale og C-14 artikel.

Korrektion af C-14 alder

Undersøg hvorfor det er nødvendigt at korrigere?

Hvordan korrigerer man?

MATERIALE

Ole Ahlgren "Drivhuseffekt og klimaændringer" 2008, side 37-41.

Hvem var offeret → nye undersøgelser → C-14 datering af hår

Her vises, hvordan man skal korrigere C-14 alderen ved at gå ind på en kurve. Stikord til eleverne: C-14 niveau i atmosfæren afhænger af kosmisk stråling, som ikke er konstant.

Når man skal lave en korrektionskurve, daterer man materiale med to metoder – dels med C-14 metoden (giver C-14 alder), dels med dendrokronologi (ægte alder). Derefter laver man en korrektionskurve.

SPØRGSMÅL

- Forklar hvad dendrokronologi går ud på.
- Hvordan kan man datere endog meget gammelt materiale med denne metode?
- Forklar hvordan korrektionskurven konstrueres.