

Grauballemanden.dk i naturfag

Biologi

Introduktion

Folkeskolens biologiundervisning lægger vægt på, at eleverne får en fortrolighed med naturvidenskabelige arbejdsformer og giver dem indblik i, hvordan biologisk forskning – i samspil med andre naturfag – bidrager til vores forståelse af verden.

Ved at beskæftige sig med fundet af et moselig fra jernalderens Danmark kan eleverne få skærpet deres interesse for naturvidenskab. Emnet kan desuden være med til at give eleverne en metodisk bevidsthed og grundlæggende viden om, hvordan fagets teori bliver anvendt i praksis af arkæologer og konservatorer.

Grauballemanden.dk giver også oplagte muligheder for at samarbejde med først og fremmest andre naturvidenskabelige fag og ikke mindst historiefaget.

Emner, materialer og forløb

Anvendelse: De tre nedenstående emner kan anvendes som led i introduktion til biologifagets metoder.

De emner, der er markeret med *kan anvendes på alle niveauer*, kan også benyttes i Natur og teknik undervisningen.

1) Biotoper: Højmoser og lavmoser

Emnet relaterer sig til følgende faglige mål

De levende organismer og deres omgivende natur.

Naturlige ændringer i økosystemer og deres betydning for den biologiske mangfoldighed.

Betydningen af klimaforhold, jordbundsforhold, økosystemets alder og årstider.

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.

Stikord: Spagnum som ionbytter og vandbinder, soldug og tranebær, få næringssalte, lavt pH som årsag hertil.

Hvem var offeret → *mosedybet* → *mosens natur* → "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.

SPØRGSMÅL TIL UNDERSØGELSE

- Hvad er en mose, og hvad gror der i en mose? (kan anvendes på alle niveauer)
- Hvorfor er mosen så speciel en lokalitet, og hvorfor skal vi bevare moserne? (6.-10. kl.)

- Hvori består mosens "magi", og hvad gemmer den? (kan anvendes på alle niveauer)

FORSLAG TIL OPGAVER/AKTIVITETER

Botanik i højmose

- Besøg Molslaboratoriet på Mols, eller søg efter fotos på nettet.
www.naturhistoriskmuseum.dk/molslaboratoriet
- Find soldug, tranebærris, spagnum, 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

Emnet relaterer sig til følgende faglige mål og kernestof

- Fotosyntese og respiration, herunder disse processers betydning i økosystemer.
- Arters tilpasning i bygning, funktion og adfærd i forhold til føde, næringsstoffer, vand, oxygen og temperatur.
- Arters tilpasning til forskellige typer af levesteder og livsbetingelser samt forholdet til andre organismer.

MATERIALE

Klik på sitet:

Hvem var offeret → *mosedybte*

Fortælling blandt andet med antydning af forklaring på bevaringsforholdene.

Hvem var offeret → *nye undersøgelser*

Datering af hår er fra 9. kl. De øvrige undersøgelser kan udføres fra 6. klasse.

Hvem var offeret → *Levet liv*

Denne del kan bruges på alle niveauer fra 0.-10. klasse. På 9.-10. classes niveau kan denne del kombineres med spørgsmålet om, hvilke belæg man har for de forskellige tolkninger af Grauballemandens liv.

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, lærerne ønsker, at eleverne skal gå i dybden med problematikken og lave selvstændige søgeøvelser.

SPØRGSMÅL TIL UNDERSØGELSE

- 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.

Lad eleverne gå på opdagelse på sitet: *Hvem var offeret*. De skrappe elever kan finde svar i *Arkivet* på de af ovenstående spørgsmål, der passer til klassen.

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.

Forsøget kan anvendes på alle niveauer

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 supermarked). 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.

Anvendes fra 7. kl. i forbindelse med emnerne Variabelkontrol og Kvalitativ iagttagelse.

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.

Information om tranebær findes på nettet.

Forsøget kan anvendes på alle niveauer.

3) Ernæring – kosten i jernalderen

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof

- Miljø og sundhed.
- Den biologiske baggrund for sundhedsproblemer knyttet til livsstil og levevilkår.
- Fødens sammensætning, dens energiindhold og sundhedsmæssige betydning, herunder proteiner, kulhydrater og fedtstoffer.

MATERIALE

Klik på sitet:

Hvem var offeret → nye undersøgelser → undersøg → maveindhold. Her er der en opgave, som efterligner forskerens arbejde med at kortlægge, hvad Grauballemandens maveindhold kan fortælle. Det er en opgave, der kræver samme tålmodighed, som det arbejde forskeren udfører. Se Forslag til opgaver/aktiviteter: Grauballemandens sidste måltid

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

Tekster i arkivet

Klik på sitet:

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

Arkiv → Nye videnskabelige undersøgelser → Grauballemandens sidste måltid. Artiklerne kan bruges af såvel lærere som elever. De kan inddrages i det omfang lærerne ønsker, at eleverne skal gå i dybden med problematikken og lave selvstændige søgeøvelser.

Spørgsmål til undersøgelse

- Hvad spiste jernaldermenneskene? Kan anvendes på alle niveauer.
- Hvor fik de maden fra? Fra 6.-10. klasse
- Hvor meget kan vi konkludere om kosten generelt ud fra Grauballemandens sidste måltid? Fra 9.-10. klasse
- Hvorfor er det interessant, at der er rug i maveindholdet fra Grauballemanden? Fra 9.-10. klasse.

Grauballemandens sidste måltid. Vejledning:

Klik på sitet:

Hvem var offeret → nye undersøgelser → undersøg → Grauballemandens sidste måltid

Klik derefter på undersøg, og der fremkommer en prøve af det indhold, der var i maven på Grauballemanden.

Klik igen og der fremkommer 8 krukker.

Noter hvad der er i de enkelte krukker. Man skal notere undervejs, da nogle oplysninger ikke kan findes, når opgaven er færdigløst.

Noter hvor mange genstande du putter i hver krukke.

Omregn til procentindhold.

Den slags frø, der var mest af, opfatter vi nu som ukrudt. Måske var det en afgrøde i jernalderen. Den minder om planten boghvede, som man stadig dyrker og bruger fx til grød.

Hvilke andre ukrudtsplanter var der i hans mad? Hvilke kornsorter var der i hans mad?

En af kornsorterne er blevet meget moderne og opfattes i vore dage som sundere og mere velsmagende end hvede. Hvilken kornsort var det?

Til sidst skal eleverne se, hvad procentindholdet rent faktisk var i Grauballemandens kost.

Resultatet fremkommer på skærmen, når alle kornene er fordelt korrekt i glassene:

Ukrudt 84%: Spergel 20%, pileurt (60%), Andet (4%)

Korn 10%: (Byg, Emmer, Rug, Hvede).

Fremmedlegeme 6% (Kvartssten, Trækul, Knoglestumper, Musehår).

Passer det med elevernes beregninger - hvis ikke – hvad kan det skyldes?

Tværfaglig opgave for 9.-10. klasse

Eleverne kan kombinere deres viden om Grauballemandens sidste måltid med viden om andre fund fra jernalderen og 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".

Forslag til opgaver/aktiviteter

MATERIALE

Klik på sitet:

Arkiv → nye videnskabelige undersøgelser → artikel → jagten på DNA

Læg mærke til at man i fremtiden formentlig vil kunne udvinde DNA af f.eks. Grauballemanden. Allerede nu kan man udvinde DNA fra f.eks. almindelige løg, hvor man kan iagttage DNA med det blotte øje. Nedenstående forsøg er for 6.-10. klasse.

Forsøg: Isolering af DNA fra løg

- Hak et løg som hvis du skulle bruge det i en kødret
- Hæld det hakkede løg op i et 250 ml bægerglas og tilsæt 100 ml demineraliseret vand
- Blandingen blendes i 5 sekunder og ikke længere, da DNA'et derved ødelægges
- Tilsæt 10 ml opvaskemiddel og 3 g salt og bland det sammen
- Sæt opløsningen i 60 grader varmt vandbad i præcis 15 minutter
- Dernæst køles opløsningen i isbad i ca. 5 minutter
- Opløsningen filtreres nu igennem et kaffefilter og tragt over i et nyt 250 ml bægerglas
- Hæld nu 6 ml løg ekstrakt over i et stort reagensglas og tilsæt 2-3 dråber Protease (kan udelades) og bland godt
- Placer reagensglasset skråtstillet i en stativklemme og hæld forsigtigt 9 ml iskoldt denatureret sprit 93% på toppen af løg ekstrakten
- Iagttag nu, hvordan DNA udskilles i spritten som hvide tråde/hvidt lag

7.-10. kl.

Introduktion

Folkeskolens undervisning i fysik/kemi lægger vægt på, at eleverne tilegner sig viden om vigtige fysiske og kemiske forhold i naturen og teknikken med vægt på forståelse af grundlæggende fysiske og kemiske begreber og sammenhænge samt viden om anvendelse af fysik og kemi.

Ved at inddrage sitet Grauballemanden.dk, og herunder især de videnskabelige undersøgelser af moseliget i undervisningen, kan dette emne 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.

Forslag til brug af Grauballemanden.dk

Emner, materialer og forløb

Anvendelse

De nedenstående emner kan anvendes som led i introduktion til fysik- og kemifagets metoder.

1) pH betragtninger

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Eksempler på organiske og uorganiske kemiske forbindelser og deres indbyrdes reaktion, herunder syre/base og redoxprocesser
- Grundstoffer og kemiske forbindelser, der har betydning for liv.

MATERIALE

Klik på sitet:

Hvem var offeret → *undersøg og mosedybet*. 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. Kan anvendes fra 6.-10. klasse.
- Undersøg hvordan syre reagerer med calciumcarbonat og forklar, hvordan de to ting påvirker hinanden. Kan anvendes fra 6.-10. klasse.

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 planteskolen, 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.

Lad eleverne fra 7.-10. klasse komme med bud på, om det er stærk eller svag syre, der er i spagnum.

Sammenlign med cola – lav samme forsøg med cola.

- Hvilken væske har lavest pH?
- Hvilken væske indeholder mest syre?
- Læg et lille stykke kridt eller knogle f.eks. fra en kylling i dit “mosevand” og i cola og lad det stå til næste dag.
- Beskriv og forklar hvad der er sket

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

MATERIALE

Klik på sitet:

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

Kan anvendes som inspiration til læreren

Hvem var offeret → manden i mosen → konservering

Kan anvendes fra 6.-10. klasse

SPØRGSMÅL

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

FORSLAG TIL OPGAVER/AKTIVITETER

Forsøg 1 (9.- 10. kl.): 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.

- 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 (9. - 10. kl.): 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 føromtalte 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.

Emner, materialer og forløb

1) Baggrundsstråling

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Gøre rede for, at den atomare beskrivelse af grundstoffer og kemiske forbindelser er menneskets forsøg på at beskrive fænomener og sammenhænge i naturen.
- Kende og beskrive udvalgte enkle atomkerneprocesser, herunder alfa-, beta- og gammaprocesser.

MATERIALE

Klik på sitet:

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

Arkiv → videnskabelige undersøgelser i 1952 → i videnskabens søgelys

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?

Brug f.eks. øvelser fra bogsystemer som "Ny Prisma" for at måle baggrundsstrålingen. Anvendes fra 7.-10. klasse

2) Ioniserende stråling

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Kendskab til biologiske virkninger og anvendelse af ioniserende stråling (fælles med biologi 9. kl.)
- Beskrive virkning af ioniserende stråling på levende væv
- Benytte enkle modeller til at beskrive fænomener og sammenhænge som radioaktivt henfald.

MATERIALE

Klik på sitet:

Arkiv → nye videnskabelige undersøgelser → video → kulstof 14 metoden

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

Arkiv → nye videnskabelige undersøgelser → video → Kulstof 14 metoden

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. Kan anvendes fra 7.-10. klasse
- Lav evt. øvelser om strålingstyper fra f.eks. ”Ny Prisma” for at afgøre, hvilken strålingstype vi har med at gøre, når vi undersøger meget gamle fund. Eleverne kan også tage kernekort i brug. Se kernekort.
- Lad eleverne undersøge, hvorfor det i dag er uinteressant at kende strålingstypen og GM-røret, når vi undersøger moselig. Se videoen: Kulstof 14 metoden.
- Eleverne kan undersøge 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 med exel-ark over halveringstid.
Aflæs halveringstider på kendte isotoper, f.eks. Risø-kilder m.m. Kan anvendes fra 9.-10. klasse.
- Brug undervisning fra fysiklokalet Am-241, Cs-137, Sr-90 samt isotoperne C-14 og C-11.
- Selvom om C-12 og C-13 ikke er ustabile, hvad kan disse isotoper så hjælpe os med at opklare om kostens sammensætning i f.eks. jernalderen? Kan anvendes fra 9.-10. klasse.

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

Emnet relaterer sig til flg. faglige mål og kernestof:

- Gøre rede for, at den atomare beskrivelse af grundstoffer og kemiske forbindelser er menneskets forsøg på at beskrive fænomener og sammenhænge i naturen.
- Kende og beskrive udvalgte enkle atomkerneprocesser.

MATERIALE

Klik på sitet:

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

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

C-14 kan findes ved hjælp af geigertæller eller med accelerator. C-13 mængden kan kun findes med accelerator – hvorfor denne forskel. Hvad fortæller mængden af C-13 om?

Benyt også "Ny Prisma" eller anden grundbog.

SPØRGSMÅL

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

FORSLAG TIL OPGAVER

1) Nuklider og isotoper

- Undersøg på nettet hvad nuklider og isotoper er, samt hvordan og hvorfor det er vigtigt at bruge kernefysisk skrivemåde. Lav øvelser med kernefysisk skrivemåde fra f.eks. "Ny Prisma" for 8.-9.klasse

2) Korrektion af C-14 alder

- Undersøg hvorfor det er nødvendigt at korrigere?

Klik på sitet:

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.

3) Hvordan korrigerer man C-14 alder?

- Når man skal lave en korrektionskurve, daterer man materiale med to metoder – dels med C-14 metoden, som 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. Kan anvendes fra 9.-10. klasse