

Biodiversitet



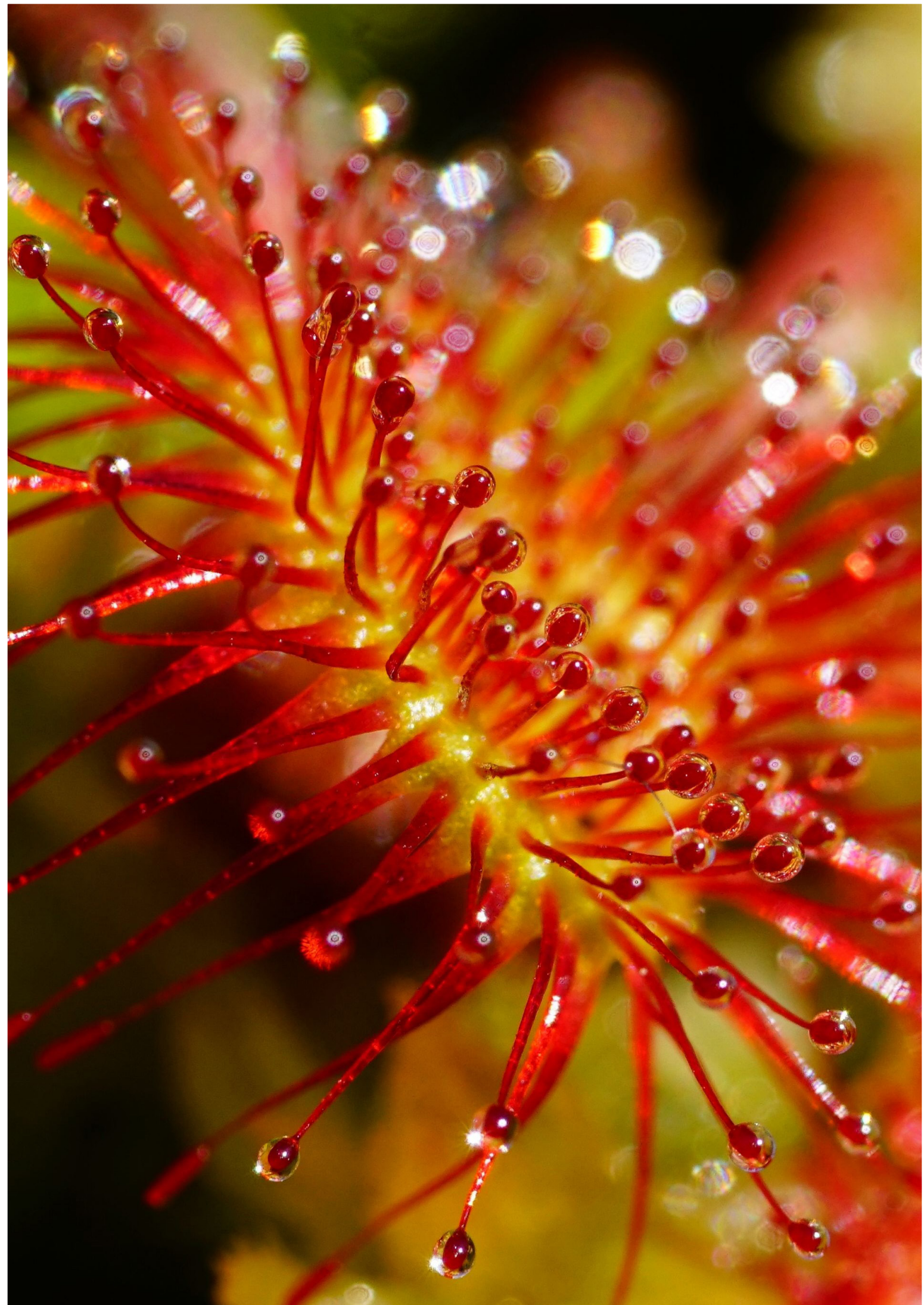
VIDENSKABSKLUBBEN

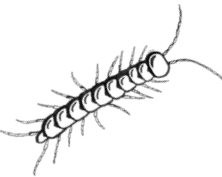
Titel	Biodiversitet
Idé & koncept	Signe Normand, Aarhus Universitet Nina Tofte Hansen, virksomheden Rod
Forfattere	Signe Normand, Aarhus Universitet Nina Tofte Hansen, virksomheden Rod
Redaktion	Videnskabsklubben
Bidragssydere	Urs Treier, Aarhus Universitet Anne Blach Overgaard, Aarhus Universitet Peder Klith Bøcher, Aarhus Universitet Jens-Christian Svenning, Aarhus Universitet Sofie Kjeldgaard, Aarhus Universitet Astrid Ledet Maagaard, Aarhus Universitet Jakob Johann Assmann, Aarhus Universitet Andreas Michael Bennetsen Boe, Aarhus Universitet Dele af baggrundsmaterialet er skrevet og omarbejdet ud fra følgende kilder: Svenning, J.-C., Fløjgaard, C., Ejrnæs, R. & Pedersen, P.B.M. 2014. Rewilding. Natur og Museum 53 (4) Borchsenius, F. & Svenning, J.-C. 2016. Uddøen. I: Evolutionsbiologiske milepæle, Finster, K. et al. (eds), pp. 212-240. Aarhus University Press.
Illustrationer	Signe Søndergaard Bay
Foto	H. Braxmeier, F. Patrizia, J. Maksimowicz, Alexas, Pezibear, Piet Spaans, S. Schweihöfer, M. Winkler m.fl.
Tak til	Rasmus Ejrnæs, hvis forskning har været til stor inspiration. Oskar Liset Pryds Hansen for råd og vejledning til insektforsøg. Jesper Tataru Bjerg for lån af fotos af kabelbakterier. Tidligere mentorer for deltagelse i fokusgruppe. Elever og lærer på Forældreskolen og Hornslet Skole for deltagelse i test og evaluering af aktiviteter.
Version	3. udgave
Udgivelsesdato	April 2024
Sted	Videnskabsklubben, Fæstningens Materialgård, Frederiksholms Kanal 30, bygning 4, 1. sal., 1220 København K CVR DK 3855 6363
Sideantal	128
Layout	Hofdamerne, Lea Rathnov

Kopiering af nærværende undervisningsmateriale må kun forekomme efter forudgående aftale med Videnskabsklubben.

Denne udgave er støttet af Novo Nordisk Fonden, Lundbeckfonden og Aarhus Universitet







Indholdsfortegnelse

Introduktion til programmet	5	
Verdensmålene og programmets struktur	6	
Programmets struktur	7	
Tips, tricks – og vigtig info	10	
DAG 1: Hvad er biodiversitet?	13	
Dagens mål, spørgsmål og program	14	
Mentorernes forberedelser til dagen	15	
Baggrund – Bliv klædt på til at besvare miniforskernes spørgsmål	16	
Detaljeret gennemgang af dagens program	21	
Aktivitet: Spillet ”Opstå”	26	
Aktivitet: På jagt efter arter og Opsætning af faldfælder	27	
Forskertavlen – Registrering og refleksion	31	
DAG 2: Hvordan måles biodiversitet?	33	
Dagens mål, spørgsmål og program	34	
Mentorernes forberedelser til dagen	35	
Baggrund – Bliv klædt på til at besvare miniforskernes spørgsmål	36	
Detaljeret gennemgang af dagens program	40	
Aktivitet: Indsamle faldfælder	44	
Aktivitet: Analysér fangst fra faldfælder	45	
Aktivitet: Svare på hypotese	46	
Forskertavlen – Registrering og refleksion	46	
DAG 3: Hvad er godt for biodiversitet?	49	
Dagens mål, spørgsmål og program	50	
Mentorernes forberedelser til dagen	51	
Baggrund – Bliv klædt på til at besvare miniforskernes spørgsmål	52	
Detaljeret gennemgang af dagens program	55	
Aktivitet: Tæl BioPoint og indsamling af blade	57	
Aktivitet: Beregn BioPoint for BioZonen	58	
Aktivitet: Herbarium	58	
Forskertavlen – Registrering og refleksion	59	
DAG 4: Hvordan ændrer biodiversiteten sig gennem tiden?	61	
Dagens mål, spørgsmål og program	62	
Mentorernes forberedelser til dagen	64	
Baggrund – Bliv klædt på til at besvare miniforskernes spørgsmål	66	
Detaljeret gennemgang af dagens program	73	
Aktivitet: Fortid og fremtid	74	
Forskertavlen – Registrering og refleksion	77	
DAG 5: Hvorfor er biodiversitet vigtig?	79	
Dagens mål, spørgsmål og program	80	
Mentorernes forberedelser til dagen	81	
Baggrund – Bliv klædt på til at besvare miniforskernes spørgsmål	82	
Detaljeret gennemgang af dagens program	86	
Aktivitet: Fordyb dig i en art	87	
Aktivitet: ØkoKollaps	88	
Forskertavlen – Registrering og refleksion	91	
DAG 6: Hvordan løser vi biodiversitetskrisen?	93	
Dagens mål, spørgsmål og program	94	
Mentorernes forberedelser til dagen	95	
Baggrund – Bliv klædt på til at besvare miniforskernes spørgsmål	96	
Detaljeret gennemgang af dagens program	99	
Aktivitet: Historisk Landskabsleg	101	
Aktivitet: BioPoint-data	102	
Aktivitet: Idéudvikling	103	
Forskertavlen – Registrering og refleksion	104	
DAG 7: Hvordan skaber vi plads til biodiversitet?	107	
Dagens mål, spørgsmål og program	108	
Mentorernes forberedelser til dagen	109	
Detaljeret gennemgang af dagens program	110	
Aktivitet: Spillet ”Opstå”	111	
Aktivitet: Lav en rapport	112	
Evaluering af Videnskabsklubben	113	
Tak for nu	113	
Biodiversitetslege	114	
Ordliste	117	

Kære junior- og seniormentorer

Velkommen til Videnskabsklubben.

I skal i den kommende tid være mentorer for elever, der er yngre end jer selv. Dem kalder vi ”miniforskere”. I skal undervise, vejlede og inspirere. I skal sammen med de andre mentorer i jeres gruppe tilrettelægge undervisningen og sammen hjælpe de yngre elever til at forstå den spændende viden, der gemmer sig under overskriften ”Biodiversitet”.

Denne manual er skrevet til jer. Der vil løbende i teksten være ord, der er markeret med fed. Det betyder, at ordet står nærmere forklaret i ordlisten bagerst i programmet. Ordene i ordlisten optræder i alfabetisk rækkefølge.

I kan altid skrive til os i Videnskabsklubben, hvis I har spørgsmål til programmet eller andet i forløbet.

God fornøjelse.

Mange hilsener fra

Videnskabsklubben
info@videnskabsklubben.dk

INTRODUKTION TIL PROGRAMMET

Det følgende er en gennemgang af tankerne bag programmet ”Biodiversitet”, inklusiv en gennemgang af de faste programpunkter, en vejledning til dannelse af arbejdsgrupper, og anden information som det er godt at kende til, før I går i gang.

Vi ønsker at fortælle fascinerede historier om biodiversiteten og har skabt et program, som er interaktivt og engagerende. I programmet stifter miniforskerne bekendtskab med:

- Naturens mangfoldighed globalt og i Danmark.
- Hvordan man udforsker biodiversiteten i lokalområdet.
- Hvad vi kan gøre for at hjælpe biodiversiteten.

I programmet hører miniforskerne lidt om biodiversitet i hele verden, men der er fokus på dansk natur, både i programmets præsentationer og i aktiviteterne. Vi har valgt at gøre det sådan, fordi der er overraskende mange fascinerende historier at fortælle om de dyr og planter, som lever her i landet. Man behøver ikke at rejse om på den anden side af kloden for at blive biodiversitetsforsker, man kan gå i gang lige uden for sin egen gadedør.

Overordnede temaer:

Dag 1 – Hvad er biodiversitet?

Dag 2 – Hvordan måles biodiversitet?

Dag 3 – Hvad er godt for biodiversiteten?

Dag 4 – Hvordan ændrer biodiversitet sig over tid?

Dag 5 – Hvorfor er biodiversitet vigtig?

Dag 6 – Hvordan løser vi biodiversitetskrisen?

Dag 7 – Hvordan skaber vi plads til biodiversitet?



VERDENSMÅLENE OG PROGRAMMET OM BIODIVERSITET

I Videnskabsklubben påtager vi os ansvar for klodens og kommende generationers fremtid. Derfor bakker vi selvfølgelig op om FNs Verdensmål og forsøger så vidt muligt at tænke dem ind i alle vores aktiviteter. Særligt Verdensmål nummer 4 – ”Kvalitetsuddannelse” – går igen i alle vores aktiviteter. Videnskabsklubben bidrager til at uddanne børn og unge med både viden og tro på, at de selv kan være med til at skabe en bedre verden.

Kloden står over for store, globale udfordringer: Et stigende befolkningstal øger presset på Jordens ressourcer, og menneskeskabte klimaforandringer kræver samfundsmæssige tilpasninger og ændrer livsbetingelser for planter, dyr og mennesker. Biodiversitetskrisen er reel. Dertil kommer, at fake news og faktaresistens trives i stor stil verden over.

Videnskabsklubben ønsker en fremtid, hvor danske børn og unge med et solidt vidensgrundlag og kritisk tænkning kan føle sig klædt på til at bidrage med at løfte ansvaret for en bæredygtig fremtid for alle. Det kræver, at de forstår, hvordan ny viden bliver til, så de som medborgere kan være med til at træffe bæredygtige beslutninger. Det er en væsentlig del af den almene dannelse i et moderne, demokratisk samfund at forstå naturvidenskaben, den videnskabelige metode og kritisk tænkning.

Videnskabsklubben er med til at sikre, at alle, uanset køn, uddannelse, etnisk oprindelse, tro, handicap, social baggrund osv., har mulighed for at tilegne sig den viden og de færdigheder, som er nødvendig for at fremme en bæredygtig udvikling.



PROGRAMMETS STRUKTUR

Nedenstående er en kort, generel gennemgang af de enkelte afsnit i programmet, herunder hvordan delene skal forstås, og hvad der særligt skal lægges vægt på.

Om denne dag

Her står kort beskrevet, hvad dagen omhandler, og hvilke delelementer dagen består af.

Dagens mål

Her står listet, hvad miniforskerne skal opnå i løbet af dagen.

Dagens spørgsmål

Her står dagens centrale spørgsmål, som er det faglige omdrejningspunkt. Spørgsmålet vil være meget bredt og kan ikke nødvendigvis besvares med en enkelt sætning. Hver miniforsker skal kunne snakke om dette spørgsmål og i nogen grad også kunne besvare det sidst på dagen.

Dagens spørgsmål er en god måde at introducere dagens aktiviteter og emner på samt at skabe fokus blandt miniforskerne. Brug dagens spørgsmål til at motivere miniforskerne og gøre dem nysgerrige efter svar.

Dagens spørgsmål introduceres under punktet ”Introduktion”. Når dagens aktiviteter er ved at være slut, skal spørgsmålet stilles igen, og miniforskerne skal forsøge at besvare det. Ofte vil der stå eksempler på svar under spørgsmålet. Det er ikke vigtigt, at miniforskerne svarer ordret det, der står, eksemplerne er tænkt som input til jer mentorer for at hjælpe miniforskerne på vej.

Program for dagen

Oversigt over dagens programindhold med forventet tidsforbrug for de enkelte elementer.

Mentorernes forberedelser til dagen

Her står beskrevet, hvilke ting I som mentorer skal have forberedt på forhånd, inden dagens Videnskabsklub begynder. Det er vigtigt at have aftalt rollefordelingen blandt jer i forbindelse med det faglige indhold, herunder præsentationer og aktiviteter. Præsentationer og de handouts, I skal bruge til aktiviteterne, hentes på Videnskabsklubbens hjemmeside, som har adressen www.videnskabsklubben.dk. Det er også her, I finder links til de små instruktionsfilm, der hører til visse af aktiviteterne. Alle dagenes forløb er beskrevet i denne manual og skal være læst på forhånd før hver Videnskabsklub, så I ved, hvad der skal gennemgås på selve dagen.

Bemærk, at forberedelse til dagens Videnskabsklub er helt afgørende for overhovedet at kunne gennemføre dagens program. Det er seniormentorernes ansvar at fordele roller og ansvarsområder blandt alle mentorer, samt at fordelingen så vidt muligt afspejler alles ønsker og interesser. Det er alle mentors ansvar at overholde aftalerne. Husk derfor også at melde sygdom eller andet fravær til hinanden!

Forslag til juniormentoropgaver

Her listes de opgaver, som juniormentorerne med fordel kan påtage sig. Det er helt frivilligt, om I i jeres mentorgruppe vælger at følge denne arbejdsfordeling. Måske har juniormentorerne i jeres gruppe andre ønsker. Det er ment som hjælp og inspiration. Selvom en juniormentor får tildelt en specifik opgave, kan hun/han sagtens hjælpe med de andre opgaver også. Hvis der ikke er nogle juniormentorer i jeres gruppe, fordeles opgaverne blandt seniormentorerne.

Materialer

Denne liste giver et vigtigt overblik over de materialer, som skal bruges på dagen. Alle materialer findes i Videnskabsklubbens materialekasse eller online på www.videnskabsklubben.dk.

Baggrund – bliv klædt på til at kunne svare på miniforskernes spørgsmål

Indledende teoretisk afsnit om dagens tema, målrettet jer som mentorer. Det giver jer en indsigt i det teoretiske indhold, der skal gennemgås for miniforskerne, men det rækker også ud over det og sikrer, at I er godt klædt på rent fagligt til at kunne svare på nogle af miniforskernes mange nysgerrige spørgsmål. Baggrundsafsnittet er således også jeres indgang til mere viden om emnet. Desuden har vi lavet en samling af spændende links og henvisninger til de af jer, der har lyst til at vide endnu mere. Samlingen af links finder I ikke i manualen, men på www.videnskabsklubben.dk. Det gør det nemmere for jer hurtigt at se videoen eller downloade materialet.

Detaljeret gennemgang af dagens program

Gennemgang af dagens program, herunder det faglige indhold.

Introduktioner

Gennemgang af slides, hvor dagens emne præsenteres. I finder de relevante PowerPoint-slides og tilhørende materialer på www.videnskabsklubben.dk. PowerPoint-præsentationerne har til formål at introducere miniforskerne og jer som mentorer til de emner og den teori, der ligger til grund for dagens øvelser. Præsentationerne har tre elementer, som I kan vælge at bruge i forbindelse med jeres forberedelse: 1) PowerPoint-slides med noter, 2) en tilhørende video, samt 3) talekort, som I kan bruge i forbindelse med oplægget i Videnskabsklubben. PowerPoint-slides og de tilhørende noter giver jer den forhåndsviden, I skal bruge for at holde oplægget. I videoen fremlægger vi stoffet, som I skal præsentere for miniforskerne. Videoen er tænkt som en hurtig introduktion til ugens emne, men kun for jer mentorer – det er altså ikke meningen, at I skal vise den for miniforskerne. Talekortene er I velkomne til at medbringe, når I skal præsentere stoffet for miniforskerne.

Aktiviteter

Eksperimenter, undersøgelser, spil med mere.

Pause

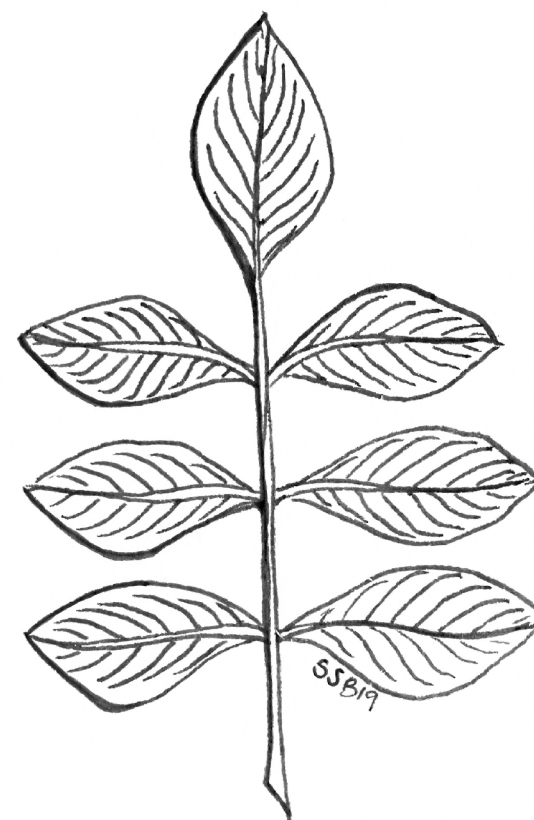
Pausen er på 10 minutter, hvor der er tid til lidt snacks, og man kan snakke om løst og fast eller bare strække benene. Pausen skal også bruges på toiletbesøg (der er ikke tid til at holde pause i resten af programmet).

Forskertavlen – registrering og refleksion

Hver dag slutter med, at miniforskerne samles om Forskertavlen. Forskertavlen danner en rød tråd gennem hele programmet. Her registreres de observationer og resultater, som miniforskerne er nået frem til i løbet af dagens aktiviteter. Samlingen omkring Forskertavlen kan bruges til at reflektere over dagens læring og til at svare på dagens spørgsmål.

Tak for i dag

Afrunding af dagen. Miniforskerne må gerne tage deres notesbøger med hjem, og I må gerne opfordre dem til at skrive eller tegne i dem i løbet af ugen. Men fortæl dem, at de skal huske at få dem med næste gang, der er Videnskabsklub. Under punktet ”Tak for i dag” vil der også stå noter, hvis der er andre ting, I som mentorer skal gøre miniforskerne opmærksomme på.



TIPS OG TRICKS - OG VIGTIG INFO

Indret rummet

Det betyder meget for stemningen i Videnskabsklubben, at det rum, I mødes i, er et rart sted. I får stillet et klasselokale til rådighed, og måske vil det være bedst lige at indrette det lidt anderledes end normalt, inden I går i gang. Hvis I har mulighed for det, er det en god idé at stille borde og stole i små øer, så hver gruppe kan sidde ved sit eget bord. Sørg for, at alle sidder tæt på tavlen, og skub eventuelt de borde og stole, I ikke bruger, lidt til side. Det gælder om at skabe en hyggelig klub-stemning, som gerne er lidt anderledes end et almindeligt klasselokale. Husk at stille alt på plads, som det stod, når dagen er forbi. Få eventuelt nogle af miniforskerne til at hjælpe med dette.

Forskertavle

Forskertavlen leveres sammen med materialekassen. Tavlen er et højt banner, som skal udrulles og opstilles. Der er en lille fod forneden, som sørger for, at banneret kan stå selv. Forskertavlen skal I lade stå fra gang til gang og først pakke sammen på Dag 7. Sæt den hen i et hjørne af klasselokalet, hvor den ikke står i vejen for andre, hver gang I er færdige med en klubeftermiddag. I løbet af de 7 uger kommer der flere og flere ting på Forskertavlen, efterhånden som I sammen kortlægger biodiversiteten i området. Tingene sættes lettest fast på Forskertavlen med almindelige tegnestifter, som I finder i materialekassen. Hvis I har svært ved at få tegnestifterne til at holde, kan I også bruge magneterne i kassen: Sæt en magnet på hver side af banneret for at holde genstanden fast. Undgå at tegne eller skrive direkte på Forskertavlen, da den skal genbruges af et andet hold til næste år. Brug i stedet de blanke kort og post-its, som følger med i materialekassen. Nogle dage skal I sætte ”BioElementer” (små laminerede tegninger) eller klistermærker på Forskertavlen, og disse finder I også i materialekassen. Hvis miniforskerne finder nogle interessante genstande i området, kan I putte dem i en lille lynlåspose og sætte dem op på tavlen ved hjælp af tegnestifter eller magneter, for eksempel under feltet ”Andre fund”.

Gruppedannelse

Miniforskerne skal lave en del af aktiviteterne i faste grupper af så vidt muligt tre til fire elever. Fra Dag 4 er der dog aktiviteter, som udføres i andre større eller mindre grupper, og disse formes på dagen. I former de faste grupper, som kommer til at gå igen, på Dag 1. I kan foreslå miniforskerne at give deres gruppe et navn, da dette er en simpel, lille øvelse, som for det meste øger sammenholdet. Faste grupper har den fordel, at nogle af eksperimenterne skal stå fra gang til gang, så de samme grupper kan vende tilbage til deres eksperiment. Det er vigtigt, at I som mentorer har fokus på, at grupperne fungerer, og at I forsøger at løse eventuelle problemer, hvis nogle gruppemedlemmer ikke kommer godt ud af det med hinanden.

Udendørs aktiviteter

Nogle af programmets aktiviteter foregår udendørs. Det kan godt være en udfordring, når det er efterår og køligt udenfor. Derfor skal I opfordre miniforskerne til at have varmt og praktisk tøj på til disse aktiviteter. Alle udendørs aktiviteter ligger i begyndelsen af forløbet, nemlig på Dag 1, Dag 2 og Dag 3, hvor der burde være dagslys nok til at gennemføre aktiviteterne, men hvis det er lidt mørkt, kan I udstyre miniforskerne med de lommelygter, der ligger i Videnskabsklubbens materialekasse. Det er meget vigtigt, at miniforskerne holder sig inden for skolens arealer, når de færdes udenfor, både når I laver aktiviteter, og når I holder pause. Ved alle aktiviteterne er det vigtigt, at miniforskerne altid følges med en af jer mentorer, og under pausen skal miniforskerne blive i et område, hvor de til enhver tid kan ses af mentorerne.

Sikkerhed

I dette program indgår ingen farlige eksperimenter eller aktiviteter. Dog skal I naturligvis bruge jeres sunde fornuft. Det gælder for eksempel, når I færdes udendørs eller arbejder med ting, som I har samlet udendørs. Vær forsigtige med, hvad I samler op udenfor, og vask altid hænder, efter at I har gravet i jord, håndteret smådyr, planter eller lignende. I må aldrig smage på svampe, som I har fundet. Det er rigtig svært at genkende de spiselige svampe, og nogle af de svampe, der vokser vildt i Danmark, er endda meget giftige. Hold jer også fra at smage på bær, nødder eller andet, I finder udenfor. Der er ingen grund til at løbe den risiko.

Om telefoner

Som udgangspunkt skal miniforskernes telefoner blive i deres tasker, når Videnskabsklubben er i gang, ligesom man typisk gør i skolen. Der er dog nogle få aktiviteter i dette program, hvor miniforskerne opfordres til at bruge deres telefon, hvis de har én. Det er for eksempel på Dag 2, hvor de kan bruge telefonens kamera som lup, og på Dag 5, hvor de kan bruge deres telefoner til at lave research. Der er formentlig nogle af miniforskerne, som ikke har en fungerende telefon. Det kan være, at de ikke har én i det hele taget, eller at den, de har, er er løbet tør for strøm, ikke kan gå på nettet eller andet. I dette tilfælde må miniforskerne deles om de telefoner, de har i grupperne. I bliver måske nødt til at understrege, at telefonerne kun skal bruges til at gennemføre den konkrete opgave, og at de skal lægges tilbage i taskerne, når aktiviteten er slut. For jer mentorer er det også god stil så vidt muligt at lade jeres telefoner blive i tasken, men I må selvfølgelig gerne bruge dem til for eksempel at holde øje med tiden, som lommelygter ude eller i forbindelse med visse øvelser. I må også gerne tage billeder undervejs – i så fald er I meget velkomne til at sende dem til os på info@videnskabsklubben.dk eller lægge dem op i den lukkede Facebook-gruppe for mentorer.

Om computere

Miniforskerne skal ikke bruge computere eller tablets i dette program. I mentorer får tilsammen brug for én computer til at kunne vise dagens slides. Find ud af indbyrdes, hvem der stiller sin computer til rådighed, og sørg på forhånd for at tjekke, at teknikken virker. Tjek, at projektoren virker, og at der kan sættes lyd på, når der skal vises film. Det er også en god idé at slå notifikationer fra, når en af jer låner sin computer ud, så det ikke forstyrrer undervejs.



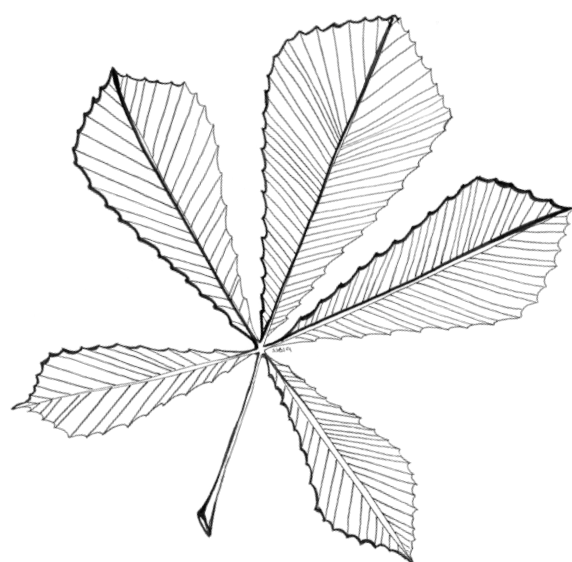
Etiske overvejelser

I dette program arbejder vi med levende **organismer**. I aktiviteterne på Dag 1 og Dag 2 skal miniforskerne håndtere levende **smådyr** og etablere forsøg, som indebærer, at nogle af smådyrene dør. Formentlig vil nogle af miniforskerne stille spørgsmålstegn ved, om det nu er okay at gøre sådan. Her kommer lidt input, sådan at I som mentorer er klædt på til at tage den snak med holdet:

For det første vil vi gerne understrege, at I skal møde miniforskernes kritiske tanker med imødekommenhed og venlighed. Hvis nogle af miniforskerne synes, at det er synd for de dyr, vi håndterer, er dette et udtryk for sunde kvaliteter som empati og refleksionsevne. Lad derfor være med at feje bekymringerne til side eller håne dem. Forklar dem i stedet, at deres bekymring er velkommen, og at de er inde på et spørgsmål, som er svært og derfor ikke har ét enkelt svar. I forskningens verden diskuterer man altid etik, og grænserne for, hvad man mener er okay at gøre med levende organismer, rykker sig hele tiden. I dag er det almindeligt, at biodiversitetsforskere laver eksperimenter, hvor insekter og lignende smådyr dør. Det er for eksempel almindeligt at indsamle smådyr, aflive dem og opbevare dem på nål eller i sprit.

Et argument for, hvorfor det er okay, kan være, at den viden, vi får ved at studere smådyrene, er meget værdifuld. Denne viden giver os redskaberne til at kunne bevare biodiversiteten. De fleste biodiversitetsforskere anser det for acceptabelt, at nogle få individer af en **art** dør, hvis dette er med til at hjælpe populationen som helhed.

I kan desuden fortælle miniforskerne, at de fleste af de smådyr, der dør i deres faldfælder, højst sandsynligt var døende alligevel. De fleste smådyr lever ikke særligt længe, og i Danmark dør de fleste, når frosten sætter ind i efteråret. Død er en naturlig del af livet, og døde smådyr giver liv til mikrober og andre nedbrydere, som så igen giver liv til planter og andre organismer i **økosystemet**.



HVAD ER BIODIVERSITET?

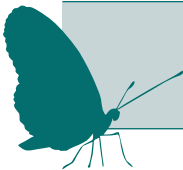
Om denne dag

Som det første skal miniforskerne lære jer og hinanden at kende. Miniforskerne skal introduceres til Videnskabsklubben og klubbens regler og høre, hvad de kommer til at lære om i dette program: Rent fagligt lærer miniforskerne om begrebet biodiversitet, om hvor man kan gå på opdagelse efter biodiversitet, og om hvad en biodiversitetsforsker laver.

Dagens mål

Når dagen er slut, har miniforskerne:

- lært, at **biodiversitet** handler om planeten Jordens myldrende liv.
- lært om **evolution** og **fylogenetiske træer**.
- lært, at man kan undersøge biodiversiteten alle vegne.
- forstået, hvad en Forskertavle er, og hvordan den fungerer.
- lært hinanden og mentorerne at kende.
- afstemt forventninger, og aftalt Videnskabsklubbens regler.



DAGENS SPØRGSMÅL

Hvad er biodiversitet?

Program for dagen	Min.	Tid	Formål
Velkommen til Videnskabsklubben	5	0:05	Skab god stemning ved at hilse pænt på alle
Introduktion til Videnskabsklubben & Biodiversitetsprogrammet	15	0:20	Lær mentorerne at kende Lær Videnskabsklubbens regler Hør kort introduktion til biodiversitet Hør om forløbet inkl. "Forskertavlen"
Aktivitet: Spil spillet "Opstå"	20	0:40	Lær hinandens navne Lær om det fylogenetiske træ
Pause	10	0:50	
Aktivitet: "På jagt efter arter" og opsætning af faldfælder	25	1:15	Gå på opdagelse i Biozonen og få øjenene op for biodiversitet i nærmiljøet.
Forskertavlen: Hvilke arter fandt vi? Samt refleksion over dagens spørgsmål	10	1:25	Få Forskertavlen i brug Snak om "Hvad er biodiversitet?"
Spørgsmål og tak for i dag	5	1:30	Mulighed for at afstemme forventninger

Mentorernes forberedelser til dagen

Aftal på mentorholdet, hvem af jer der tager ansvar for hvilke dele af dagen, og sørg for, at I alle er forberedte. De af jer, der skal præsentere et emne eller en aktivitet, skal huske at læse beskrivelser og se præsentation og eventuelt film igennem. Alle skal se instruktionsvideoer til spillet "Opstå" og opstilling af faldfælder.

Forberedelser

- Indkøb af snacks til alle **OBS! Vær opmærksom på eventuelle allergier**
- Gør rummet klar.
- Gør teknikken klar – OBS! Dette kan tage ekstra tid den første dag.
- Stil Forskertavlen op.
- Gør notesbøgerne klar.
- Gør navneskilte og tusser klar.
- Læg materialerne til spillet "Opstå" frem.
- Se videoen om spillet "Opstå" igennem (find link på www.videnskabsklubben.dk).
- Stil materialer til faldfælder, glas med lup, planteskovle og skilte frem.
- Se instruktionsvideoen: "Sådan gør du faldfælder klar".
- Fyld vand med nogle dråber sulfo i alle faldfælderne. Fyld op med vand fra hanen, så kopperne er ca. en tredjedel fulde. Tilføj et lille skvæt opvaskemiddel.
- Læg klistermærker, smådyrskort og blanke kort klar til Forskertavlen.

Forslag til juniormentoropgaver

- Gør navneskilte, tusser og notesbøger klar til miniforskerne.
- Fyld bægre med vand og opvaskemiddel/sulfo til faldfælder.
- Hjælp en gruppe miniforskere med deres jagt efter arter og opsætning af faldfælder (evt. sammen med en seniormentor).

Materialer

Programdel	Pr. klub	Pr. gruppe (3-4 personer)	Pr. miniforsker
Velkommen	Tusser til at skrive på navneskiltene		1 navneskilt 1 notesbog
Spillet "Opstå"	3 spilleplader og 3 kortspil		
"På jagt efter arter"		1 Missionskort 1 glas med lup	
Opsætte faldfælder		2 fælder: 1 fælde består af 1 kop med væske og 1 tom kop - den fulde kop sættes ned i den tomme. 1 graveske 2 skilte	
Forskertavlen – registrering og refleksion	Forskertavlen Smådyrskort Klistermærker Blanke kort		

BAGGRUND: HVAD ER BIODIVERSITET?

– BLIV KLÆDT PÅ TIL AT KUNNE SVARE PÅ MINIFORSKERNES SPØRGSMÅL

Biodiversitet

Biodiversitet er mangfoldigheden af liv og beskriver diversiteten af alle levende **organismer** på Jorden. Ordet biodiversitet er sammensat af ”bio”, der betyder liv, og ”diversitet”, der betyder mangfoldighed eller forskellighed. Når de fleste tænker på mangfoldighed, tænker de på antallet af arter (vi kommer til, hvad en **art** er, på Dag 2). Jo flere arter, jo højere biodiversitet. Men biodiversitet er mere end bare antallet af arter, biodiversiteten omfatter nemlig tre former for diversitet.

Biodiversitet er:

1. Artsdiversitet: Hvor mange forskellige arter er der, og hvor forskellige er de fra sted til sted?
2. **Økosystem**-diversitet: Hvor mange forskellige økosystemer er der?
3. Genetisk diversitet: Hvor stor er den genetiske variation?

Den genetiske diversitet kræver lige lidt ekstra forklaring: Med den genetiske diversitet menes den diversitet, der findes inden for arter og mellem individer inden for samme art. Det vil sige den variation, der er i arvematerialet (generne) mellem individer af den samme art. Hvis vi tager os selv, *Homo sapiens*, som eksempel, så ved vi godt, at vi ikke alle sammen har de samme gener. Hvert enkelt individ er unikt. Det samme gælder for individer af den samme art i naturen, de er genetisk forskellige, men nogle individer vil være genetisk mere forskellige end andre. Jo større genetisk diversitet, jo højere er biodiversiteten. Den genetiske variation er vigtig, da den bestemmer arternes evne til at tilpasse sig, når miljøforholdene ændrer sig, for eksempel når klimaet forandrer sig.

Det lyder umiddelbart ikke så svært at forstå, hvad begrebet biodiversitet dækker over. Og det er det heller ikke, når man interesserer sig for det. Men faktisk vidste kun omkring hver femte dansker i 2015, hvad ordet biodiversitet betyder.

Hvor mange arter findes der?

Studier fra 2020 anslår, at der findes ca. 15 millioner arter på kloden, når man ikke medregner mikrober. Det er kun omkring 2 millioner af disse arter, som er fundet og beskrevet. I 2017 blev det estimeret at der er mellem 2 milliarder og 1 billion arter, inklusiv mikrober. Hvert år beskrives ca. 17.000-18.000 nye arter, og de er ikke alle sammen små og uanselige. I 2020 blev der for eksempel beskrevet en ny art af orangutang (*Tapanuli*) og en art af træ, der kan blive 40 meter højt (*Dinizia jueirana-facao*). Med den fart, vi mennesker opdager arter, vil det tage mere end 400 år at beskrive klodens biodiversitet. Hvor mange arter, der har eksisteret gennem Jordens historie, er umuligt at fastslå, men en stor del af dem er uddøde igen. Som vi vil undersøge på Dag 4, har nogle af de uddøde arter efterladt sig **fossile** spor.

Biodiversiteten er i krise

Vi står midt i en biodiversitetskrise. Vi mennesker har påvirket Jordens økosystemer i så stort et omfang, at mange arter er uddøde eller i fare for at uddø. International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2021) har estimeret, at 28 procent af Jordens arter er i fare for at uddø. Hertil kommer, at mange arter har fået betydeligt mindre populationer og derved er mere udsatte for at uddø i fremtiden. En reduceret population betyder, at der er færre individer. For eksempel findes arten stork stadig i Danmark, men hvor der i 1800-tallet var ca. 10.000 par og levede en stork i næsten hver landsby, er der nu kun nogle få individer tilbage. Populationen af storke i Danmark er altså blevet stærkt reduceret.

Biodiversiteten har været i krise flere gange i løbet af Jordens historie. Det særlige ved biodiversitetskrisen i dag er, at den skyldes os mennesker. Jorden mister lige nu arter med en unormalt høj hastighed, og det skyldes menneskelig aktivitet. Den biodiversitetskrise, vi befinder os i, kaldes af nogle for den sjette masseuddøen. Nogle forskere mener, at vi er på vej ind i en ny tidsperiode, som de kalder **Antropocæn**, menneskenes tidsalder. I denne tid er menneskenes påvirkning af Jorden så stor, at man kan argumentere for, at mennesker er blevet en geologisk kraft på lige fod med vulkaner og meteornedslag. Læs mere om masseuddøen og Antropocæn i baggrundsafsnittet til Dag 4 og Dag 6.

Kort om evolution og fylogeni

Evolution beskriver, hvordan arterne forandrer sig over tid. Den mekanisme, der forårsager evolutionære forandringer, kaldes naturlig selektion. Individer i en art vil ikke være lige egnede til at klare livets udfordringer, da de vil have forskellige egenskaber, der gør dem mere eller mindre egnede til at klare en given situation. De individer, der har de bedste egenskaber, vil have den største chance for at overleve og få unger. Er egenskaberne arvelige, vil individer med disse egenskaber blive hyppigere i næste generation. Evolutionsteorien blev oprindeligt fremsat af videnskabsmanden Charles Darwin (som i øvrigt optræder som repræsentant for mennesket i spillet ”Opstå” på Dag 1 og figuren på næste side), og ifølge evolutionsteorien er alle arter beslægtede. Det indbyrdes slægtskab mellem alt liv på Jorden beskrives i et stamtræ, også kaldet et **fylogenetisk træ**. Forgreningerne i træet repræsenterer en fælles stamfader, der har haft egenskaber, som er fælles for de udviklingsgrene, der leder ud fra hver forgrening i træet.



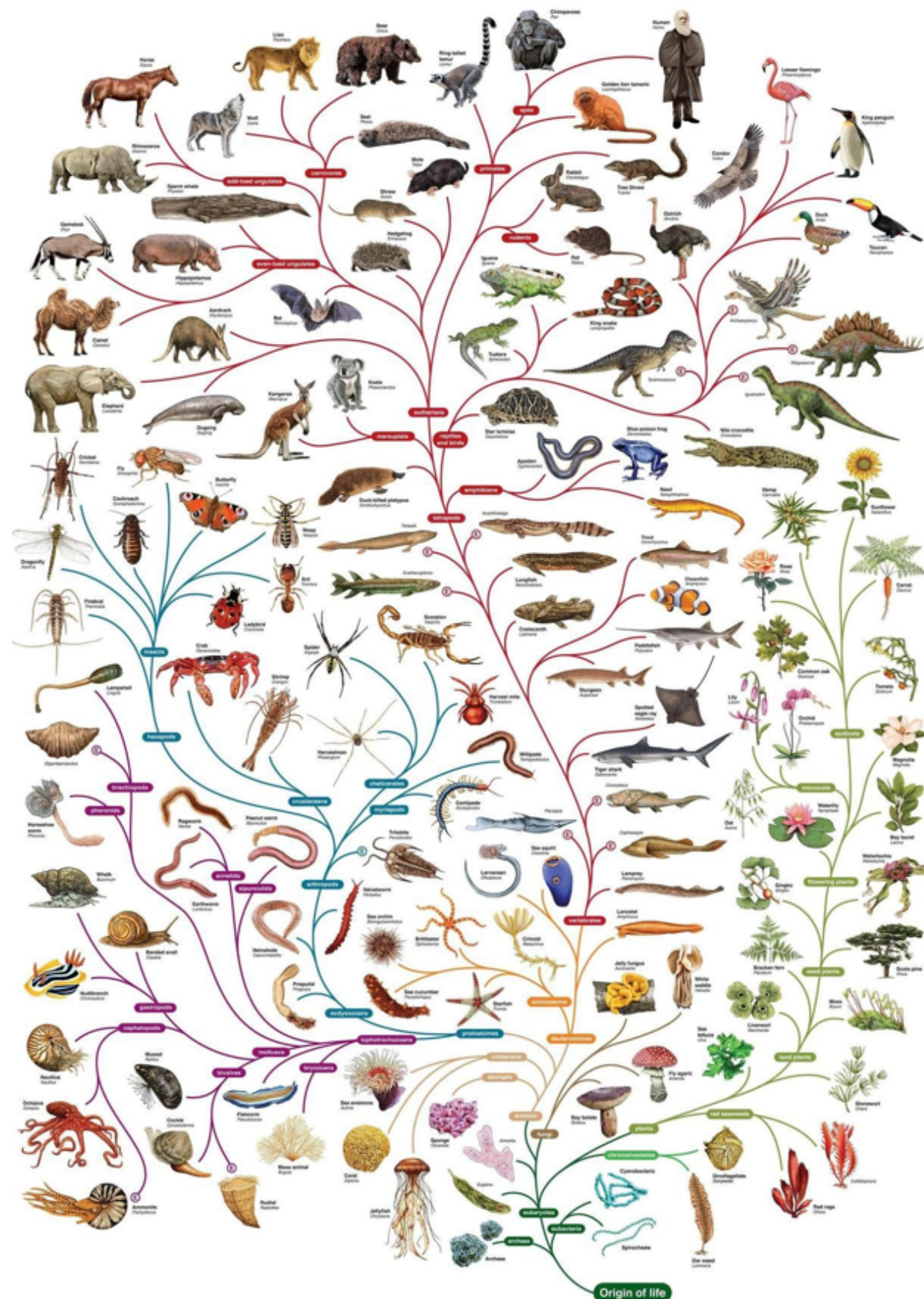


Fig. 1.1. Det Fylogenetiske Træ fra Open University.

Udvikling af livet på Jorden

Nye arter er konstant opstået og forsvundet gennem Jordens historie, og uddøen og artsdannelse er en del af evolutionen. Livet på Jorden opstod for ca. 3,8 milliarder år siden (Fig. 1.1). De første ca. 3,5 milliarder år gik udviklingen langsomt, og det var mest encellede **prokaryote** og senere **eukaryote** organismer, der opstod og opnåede stor diversitet i denne periode. Den første store stigning i diversitet af flercellede livsformer skete for godt 500 millioner år siden – denne store begivenhed kaldes **den Kambriske Eksplosion**. I løbet af kort tid finder man i de geologiske aflejringer fra denne tid repræsentanter for mere end 50 forskellige dyrerækker, heriblandt **trilobitter**, bløddyr og koraller. Tiden efter den Kambriske Eksplosion er kendetegnet ved, at flercellede former for alvor udviklede sig i forskellige retninger, og livet gradvist indtog landjorden. Dette foregik i den æra i Jordens historie, som man i dag kalder "Jordens oldtid" (Palæozoikum, 542-251 millioner år siden) (Tabel 1.2). I den efterfølgende æra blev landjorden først domineret af store krybdyr, herunder dinosaurer ("Jordens middelalder", Mesozoikum, 251-65,5 millioner år siden), mens havet bugnede af forskellige skalbærende blæksprutter og **ammonitter**. I "de nye dyrs tidsalder" (Kænozoikum, 65 millioner år siden til nu) var det især mange pattedyr og fugle, der opstod. Hver af disse æra, det vil sige tidsalder, opdeles i en række geologiske perioder, som for eksempel Kridt og Kvartær (Tabel 1.2). Hver periode er yderligere opdelt i epoker, som for eksempel **Pleistocæn** og **Holocæn** (ca 11.700 år til nu). På grund af menneskets store indflydelse på Jorden har geologer som tidligere nævnt foreslået, at vi er gået ind i en ny epoke ved navn **Antropocæn**. Vores egen art – *Homo sapiens* – har kun eksisteret i en meget lille del af livets historie, i ca. 200.000 år, og vores **slægt** – *Homo* – udviklede sig inden for de seneste to millioner år. For blot ca. 17.000 år siden var vi ikke den eneste art i vores slægt på Jorden. Her levede en lavstammet art af *Homo* (*Homo floresiensis*), også kaldet Hobbit, på en ø i Indonesien. Neandertalerne, som var den sidste anden art, der levede i Europa (*Homo neanderthalensis*) uddøde for ca. 40.000 år siden.

Hvad laver en biodiversitetsforsker?

Har man først fået øjnene op for biodiversiteten omkring os, vil man opdage, hvor komplekst det kan være at forstå variationen i biodiversiteten fra sted til sted og over tid. Det er denne kompleksitet, som biodiversitetsforskere undersøger. Grundlæggende prøver en biodiversitetsforsker at skabe ny viden om, hvilke faktorer og mekanismer der opretholder biodiversiteten og bestemmer dens fordeling. Dette kan gøres på mange måder, og biodiversitetsforskerens værktøjskasse er derfor stor. En biodiversitetsforsker laver for eksempel feltundersøgelser, etablerer eksperimenter, indsamler DNA-materiale, laver laboratorianalyser, bygger computermodeller over ændringer og bruger satellitter og droner til at kortlægge variationen fra sted til sted. Mange forbinder biodiversitetsforskning med de store opdagelsesrejsende, der tog ud i verden og opdagede nye arter af dyr og planter, og det er også rigtigt nok. Som biodiversitetsforsker kan man stadig være opdagelsesrejsende! Der bliver hvert år fundet og beskrevet nye arter, og der er stadig millioner af ukendte arter at gå på opdagelse efter.

Tidsalder (æra)	Start (millioner år)	Geologisk periode	Karakteristika
Kænozoicum (De nye dyrs tidsalder)	2,6	Kvartær	Kold periode præget af istider og mellem-istider . Mennesket udvikles. Består af to epoker: Pleistocæn og Holocæn .
	65	Tertiær	Først varmt og fugtigt, senere gradvist koldere og mere tørt klima. Blomsterplanter, fugle og pattedyr udvikles for alvor.
Mesozoicum (Jordens middelalder)	146	Kridt	Varmt, fugtigt klima. Dinosaurer opnår deres udviklingsmæssige højdepunkt. Blomsterplanter opstår.
	200	Jura	Dinosaurer dominerer. Den første fugl (<i>Archaeopteryx</i>) udvikles. Skove domineres af koglepalmer, gingko og nåletræer.
	251	Trias	Varmt og tørt klima. Koglepalmer, bregner og frøbregner er almindelige. De første dinosaurer udvikles.
Palæozoicum (Jordens oldtid)	299	Perm	Varmt klima med udbredte ørkener. På landjorden findes blandt andet padder, sejlgler og primitive pattedyrslignende krybdyr (therapsider). Nøgenfrøede planter opnår dominans.
	359	Kul	Urpadder og krybdyr opstår. Store skove af padderokke- og ulvefodstræer. Guldsmede med vingefang på 75 centimeter.
	416	Devon	Første insekter. De kvastfinnede fisk går på land, og de tidligste amfibier opstår.
	444	Silur	I havet lever blandt andet blæksprutter, søskorpioner og kæbeløse fisk. Rev af rugose, koraller og havsvampe. Første karplante på landjorden opstår (Rhynia).
	488	Ordovicium	Trilobitter og de første kæbeløse fisk. Ligeskal-lede blæksprutter (orthoceratitter).
	542	Kambrium	Første store diversifikation af livsformer. De fleste af de nuværende rækker af havdyr dannes.
Urtid	4.700	Prækambrium	Livet opstår for ca. 3,8 milliarder år siden.

Fig.1.2. Hovedtræk i Jordens historie, og hvordan biodiversiteten har udviklet sig i forskellige geologiske tidsaldre (æra) og perioder. Modificeret fra tabel i Borchsenius, F. & Svenning, J.-C. 2016. Uddøen. I: Evolutionsbiologiske milepæle, Finster, K. et al. (eds), pp. 212-240. Aarhus University Press.

DETALJERET GENNEMGANG AF DAGENS PROGRAM

VELKOMMEN TIL VIDENSKABSKLUBBEN

Når hver miniforsker ankommer: Byd dem velkommen, og introducer jer selv. Giv miniforskerne navneskilt og en notesbog. Sig også pænt goddag til deres forældre - og venligt farvel igen, evt. med besked om, hvornår klubben slutter.

INTRODUKTION TIL VIDENSKABSKLUBBEN & BIODIVERSITETSPROGRAMMET

Start med at samle alles opmærksomhed. Få alle til at sætte sig ned, og byd så velkommen til Videnskabsklubben. Det kan være en god idé at lade miniforskerne sætte sig på gulvet i en rundkreds sammen med jer. På den måde føler de sig straks som en del af noget, og et naturligt fællesskab opstår. Denne Videnskabsklub handler om biodiversitet - studiet af alt det myldrende liv, vi deler planeten med.

- I løbet af denne introduktion skal:
- alle i Videnskabsklubben lære hinandens navne.
 - mentorerne forklare, hvad Videnskabsklubben er.
 - mentorerne fortælle om programmet for de kommende syv uger.

Det er vigtigt at være grundig med introduktionen, så alle forstår reglerne, aftalerne og forventningerne. Tag jer tid til at præsentere jer selv. Det er vigtigt at bruge tid på at skabe et trygt og inkluderende fællesskab, inden Videnskabsklubben går rigtigt i gang.

Sæt præsentationen *DAG 1: Introduktion til Videnskabsklubben* på.

Sig til miniforskerne, at I har glædet jer rigtig meget til i dag.

Den, der har ansvar for introduktionen, forklarer, at I fungerer som undervisere og vejledere her i Videnskabsklubben. Alle mentorer skiftes nu til at præsentere sig selv. Hvis I synes, at det er lidt grænseoverskridende, så tænk på, at miniforskerne helt sikkert er mere usikre, end I er, og at I inspirerer dem til selv at turde stille sig frem foran gruppen ved at være dem, der gør det først. Når I præsenterer jer, så fortæl som minimum følgende:

- Hvad I hedder
- Om I er junior- eller seniormentor
- Hvilken skole eller gymnasium, I går på, og på hvilket klassetrin
- Hvad I glæder jer til at lave, lære eller opleve her i Videnskabsklubben (Det jeg glæder mig allermest til i Videnskabsklubben, er sammen med jer, at ... for eksempel: få lov til at undersøge biodiversiteten her på skolen, grave efter fossiler, finde smådyr, prøve virtual reality, lære mere om biodiversiteten i Danmark, lære hvad vi kan gøre for at begrænse tabet af biodiversitet osv.)

Herefter skal miniforskerne sige deres navne, og hvor de kommer fra. Det er vigtigt, at I lærer hinandens navne at kende den første dag.

1. Gå til [slide 2](#) og fortæl miniforskerne, at Videnskabsklubben er et sted, hvor man lærer nye ting. Det er et sted, hvor man er sammen med andre, der synes, at det er sjovt og spændende at lære noget. Det er et sted, hvor man kan prøve at være forsker. Sig til miniforskerne at i denne Videnskabsklub skal de være biodiversitetsforskere. Det vil sige forskere, der undersøger alt levende på Jorden. I Videnskabsklubben får i lov til at undersøge naturen, og altså biodiversiteten, omkring os. I skal undersøge både planter og dyr og se på, hvordan biodiversiteten ændrer sig fra sted til sted.
2. Gå til [slide 3](#) og fortæl miniforskerne, at når man er forsker, så arbejder man altid sammen med andre. Forklar miniforskerne, at for at være et godt forskerhold skal I være gode til at lytte til hinanden og respektere hinanden. I skal koncentrere jer og arbejde sammen. Derudover er det vigtigt, at I passer på hinanden og på materialerne og udstyret. Når I er på forskningsekspeditioner, er det vigtigt, at I bliver sammen. Fortæl miniforskerne, at de skal bruge deres telefoner næste gang og i uge fem, og derudover skal telefonerne blive i tasken, så de ikke forstyrrer. Sig til miniforskerne, at I er sikre på, at I bliver et rigtig godt forskerhold!
3. Gå til [slide 4](#). Sig til miniforskerne, at det nu er tid til at lære om biodiversitet. Start med at stille dem spørgsmålet: Hvor mange arter findes der på Jorden? Og kan I nævne nogle? Lad miniforskerne komme med nogle bud. Sig efter et par minutter, hvad svaret er: Forskere gætter på, at der findes ca. 15 millioner arter, men de har kun fundet ca. 2 millioner indtil nu. Forklar miniforskerne, at Jorden vrimer med liv. Der findes for eksempel mere end 20.000 forskellige bi-arter. Og det er det mylder af liv, der gør Jorden til et fantastisk sted at leve.
4. Gå til [slide 5](#) og forklar miniforskerne, at biodiversitet er det mylder af liv, der findes på Jorden. Bio betyder liv, diversitet betyder forskellighed eller mangfoldighed. Jo flere arter, jo højere biodiversitet. Forklar miniforskerne, at for at finde ud af, hvor høj biodiversiteten er på et sted, er det ikke nok bare at se på, hvor mange arter af dyr og planter der er. Man skal kigge på tre ting: For det første skal man kigge på artsdiversitet. Det vil sige, hvor mange forskellige arter der er, og hvor forskellige de er fra sted til sted. Dernæst skal man se på økosystem-diversitet. Det vil sige, hvor mange økosystemer der er. Forklar miniforskerne, at et økosystem er stedet, hvor arter lever, evt. sammen med andre arter, men jord, luft og vand er også en del af økosystemet. Et træ eller en sø kan være et økosystem. Det kan også være hele landskaber eller et helt land. Den tredje ting, man skal kigge på, er genetisk diversitet. Det vil sige, hvor forskellig arternes DNA er. Sig til miniforskerne, at I kommer til at tale om DNA en af de andre gange. Lige nu skal de blot vide, at DNA er små byggesten, som alt levende består af.
5. Gå til [slide 6](#) og spørg miniforskerne, om de ved, hvor mange arter der egentlig findes i Danmark. Lad dem evt. komme med bud. Fortæl dem dernæst, at der er beskrevet ca. 38.000 arter, der lever i Danmark. Men forskerne gætter på, at der er mellem 47.000 og 58.000 arter i alt, så der er altså mange vi endnu ikke har fundet eller beskrevet.
6. Danmark vrimer med liv! Fortæl miniforskerne, at i Danmark findes der 209 arter af fugle, ca. 18.000 arter af insekter, ca. 1.300 arter af planter og 49 arter af pattedyr (for eksempel sæler, hjorte, flagermus mm.). Spørg miniforskerne, hvor mange arter af flagermus, de tror, der findes i Danmark. Lad dem gætte og giv dem til sidst svaret: Der findes i alt 17 arter.

7. Gå til [slide 7](#) og fortæl miniforskerne, at I nu skal kigge nærmere på, hvordan arter er opstået, og hvordan de er forbundet. Spørg miniforskerne, om de har hørt om Charles Darwin (peg på sliden). Charles Darwin fandt ud af, at alt liv stammer fra det samme og har udviklet sig i forskellige retninger. Det kalder vi **evolution**, og det skal vi høre mere om i næste uge. Forklar miniforskerne, at man kan inddеле alt liv i tre grupper: bakterier, arkæer og **eukaryoter** (som er arter, der har en cellekerne). Fortæl dem, at vi mennesker er eukaryoter, og at det nok er arter fra denne gruppe, de kender bedst. Den gruppe indeholder alt fra græs til elefanter. Peg på tegningen til højre og sig til miniforskerne, at her kan de se mange af de dyregrupper, de kender, og hvordan de forskellige dyregrupper er beslægtede. Det ligner et træ. Forklar miniforskerne, at sådan en tegning kaldes et stamtræ eller et fylogenetisk træ. De grene i træet, der er tættest på mennesket, repræsenterer aber. Det betyder, at mennesker og aber har en fælles stamfader.
8. Gå til [slide 8](#) og fortæl miniforskerne, at Jorden blev dannet for ca. 4,5 milliarder år siden. Altså, MEGET lang tid siden. På det tidspunkt var Jorden øde. Der var ingenting. Peg på tidslinjen og fortæl dem, at for ca. 3,8 milliarder år siden var der dannet hav, og der var tegn på det første liv. I løbet af de næste 3 milliarder år gik udviklingen meget langsomt. Fortæl miniforskerne, at den **Kambriske Eksplosion** for ca. 500 millioner år siden var starten på meget af det liv, vi kender i dag. På næste slide skal I kigge nærmere på udviklingen de seneste 450 millioner år. Fortæl miniforskerne, at det er den periode, hvor de fleste af de arter, vi kender, opstod.
9. Fortæl til sidst miniforskerne at vi mennesker kun har været på Jorden de seneste 200.000 år. Det er ingen tid, i forhold til hvor længe mange af de arter, der er omkring os, har levet her på Jorden.
10. Gå til [slide 9](#) og fortæl miniforskerne, at der i løbet af Jordens historie har været 5 såkaldte masseuddøener, hvor mere end 75 procent af alle arter uddøde. Sig til miniforskerne, at de nok bedst kender den 5. og seneste masseuddøen, hvor dinosaurerne døde for ca. 65 millioner år siden. Fortæl dem, at grunden var, at en asteroide ramte Jorden. Dinosaurerne uddøde på grund af nedslaget, men også af følger som jordskælv og tsunamier. Samtidig blev det iskoldt, fordi et lag af støv lagde sig over Jorden, så intet lys kunne trænge ned til overfladen. Slut af med at fortælle miniforskerne, at vi nu muligvis står midt i den 6. masseuddøen. Denne mulige 6. masseuddøen skyldes os mennesker. Forklar dem, at siden mennesket blev udviklet for ca. 200.000 år siden, har vi i større og større grad påvirket Jordens økosystemer og bidraget til, at mange arter er uddøde eller i fare for at uddø. Vis miniforskerne kortet på venstre side af sliden og fortæl dem, at de grønne dyr er alle de større pattedyr, der stadig lever på de forskellige kontinenter. De sorte er dem, der er uddøde. Fortæl dem, at i løbet af de seneste 400 år er ca. 135 arter af fugle uddøde, og det samme gælder for ca. 80 arter af pattedyr og ca. 600 plantearter. 1 million arter er stadig i fare for at uddø i løbet af de kommende år.
11. Gå til [slide 10](#) og fortæl miniforskerne, at de i denne videnskabsklub skal være biodiversitetsforskere. En biodiversitetsforsker er nysgerrig omkring alt liv. Forklar miniforskerne, at de som biodiversitetsforskere skal: 1) Få øjnene op for det mylder af liv, der er omkring dem, 2) Undersøge, biodiversiteten lige her omkring skolen, 3) Forstå, hvad der er godt for biodiversiteten og hvordan de bedst kan hjælpe biodiversiteten, 4) Få et indblik i biodiversitetsforskerens værktøjskasse – ligesom en tømrer har en hammer, og en bager har en kagerulle, så har forskeren også nogle værktøjer, 5) Være medskaber af en mere levende verden, så den kan holde mange tusinde år endnu.
12. Gå til [slide 11](#) og sig til miniforskerne, at I nu skal se nærmere på biodiversitetsforskerens værktøjskasse. Fortæl dem, at nogle af de ting, en biodiversitetsforsker laver, er at tage på ekspedition og undersøge biodiversiteten forskellige steder i verden, for eksempel ved at: Opsætte og tømme såkaldte faldfælder, måle arters forskellige egenskaber og lave eksperimenter, studere pressede planter og fossile fund, og ved at lave computermodeller over hvad der kommer til at ske i fremtiden.
13. Gå til [slide 12](#) og sig til miniforskerne, at I nu skal undersøge biodiversiteten omkring skolen sammen. Fortæl dem, at det kalder I BIOZONEN og vis dem kortet på Forskertavlen. Forklar dem, at I som biodiversitetsforskere skal registrere jeres fund på Forskertavlen.
14. Gå til den sidste [slide 13](#) og fortæl miniforskerne, at i dag skal I spille spillet ”Opstå”, og lære hinandens navne. Fortæl miniforskerne, at I efter pausen skal på jagt efter arter udenfor i BIOZONEN. Her skal I opsætte faldfælder, så I kan fange smådyr og undersøge dem næste gang. Forklar dem, at I slutter dagen af med at sætte jeres første fund på Forskertavlen.

Om Videnskabsklubben

- Videnskabsklubben er et sted, hvor man kan lære noget.
- Man er sammen med andre, der synes, det er sjovt og spændende at lære noget.
- Man lærer om, hvad det vil sige at være forsker.
- I Videnskabsklubben er det vigtigt at være en god ven og miniforsker.
- I denne Videnskabsklub skal I være biodiversitetsforskere.

Der er nogle fælles regler, som skal overholdes i Videnskabsklubben. For det første er det vigtigt at være en god miniforsker og videnskabskvinde eller -mand.

Det er vigtigt, at:

- Lytte, når ting forklares.
- Følge mentorernes regler.
- Respekttere hinanden og mentorerne.
- Passe på sig selv og andre.
- Passe på materialer og udstyr.



AKTIVITET: SPILLET "OPSTÅ"

Det er nu tid til dagens første aktivitet, som er en leg, hvor miniforskerne lærer jeres og hinandens navne at kende, samt bliver introduceret til **evolution** og strukturen af et **fylogenetisk træ** gennem spillet "Opstå". Det fylogenetiske træ er et stamtræ, der viser, hvordan forskellige grupper af **organismer** er beslægtede med hinanden.

Spillet spilles to gange, så flest muligt når at spille med hinanden. Der spilles på tid, i alt 8 minutter for hver runde, og spillet slutter, når tiden er gået. Herefter roterer miniforskerne rundt, og der spilles en runde mere i nye hold.

Kort om spillet

Spillet minder meget om det gode, gamle kortspil Fisk. I "Opstå" skal hver spiller samle stik. Et stik består af 2-5 kort med arter, der er tæt beslægtede. Hvilke arter, der danner et stik, ses ved, at de har samme farve og symbol, samt findes som en samlet gruppe i det fylogenetiske træ på spillepladen.

Alle mentorer bør lige se den lille instruktionsvideo igennem på forhånd. Den forklarer reglerne for spillet. I finder videoen på www.videnskabsklubben.dk.

Gør klar

Del miniforskere og jer mentorer i hold med op til seks. Der skal være mindst én mentor på hvert hold. Hver gruppe sætter sig ved et bord. Holdets mentor placerer spillepladen på midten af bordet og uddeler 6 kort pr. spiller. Hvis der er en rest af kort, lægges disse i en bunke.

Spil "Opstå"

Mentoren i gruppen sætter et stopur på 8 minutter, og I spiller, indtil tiden er gået. Forklar reglerne sådan her for miniforskerne:

- Det er altid mentoren, der starter.
- Når det er din tur, må du bede én af de andre spillere om et kort. Du spørger efter et kort fra en bestemt **fylogenetisk gruppe**.
- Du må kun spørge, hvis du selv har mindst ét kort på hånden fra samme fylogenetiske gruppe.
- Du spørger altid ved først at sige navnet på den spiller, du gerne vil have et kort fra, for eksempel: "Maria, har du et bløddyr?"
- Hvis Maria har et bløddyr, giver hun dig ét kort (et bløddyr).
- Har Maria ikke noget bløddyr, siger hun: "Opstå!" Det betyder, at du må trække et kort fra bunken (dvs. en ny art opstår).
- Hvis bunken er tom, må du stjæle et tilfældigt kort fra én af de andre spillere.
- Hvis du får et stik, må du lægge det ned på bordet. Du skal have alle kort fra samme fylogenetiske gruppe for at få et stik. Nogle gange skal der 2 kort til et stik, andre gange skal der 3, 4 eller 5 kort til et stik, tjek spillepladen.
- Når det er din tur, må du kun spørge én spiller én gang. Du får *ikke* en ekstra tur, hvis du får et kort eller et stik.
- Derefter er det næste spillers tur til at spørge (efter urets retning).
- Spillet slutter, når alle kort er lagt på bordet, eller når tiden er gået.
- Vinderen er den, der har lagt flest arter på bordet. Altså, *flest kort, ikke flest stik*.

Lige et par ekstra bemærkninger:

Hvis man har et eller flere stik på hånden fra starten, må man lægge dem ned med det samme. Man trækker ikke ekstra kort op, når man lægger stik ned, medmindre man har færre end 3 kort på hånden. Har man færre kort på hånden end tre, trækker man, til man har tre kort. Kortbunken indeholder 2 af hver art, så det er altså muligt at sidde med to af de samme arter på hånden. Der skal 2, 3, 4 eller 5 *forskellige* arter i samme fylogenetiske gruppe til et stik.

PAUSE

Tag miniforskerne med ud for at holde pause. Sørg for, at alle får overtøj på (gerne uden på kitlen). Forklar miniforskerne, at I kommer til at skulle være ude noget tid, også efter at pausen er slut. Før I slipper miniforskerne fri, så vis dem, hvor I samles efter pausen til næste aktivitet. Ingen må under nogen omstændigheder forlade skolens område, og alle skal til enhver tid kunne ses af jer mentorer. Hvis vejret er dårligt, kan I naturligvis også vælge at holde pausen indendørs. Det er jeres beslutning, men uanset hvad skal alle holde pausen samlet, enten inde eller ude. Husk snacks!



AKTIVITET: PÅ JAGT EFTER ARTER OG OPSÆTNING AF

FALDFÆLDER

I denne aktivitet er miniforskerne delt i grupper. Del dem i grupper á 3-4 miniforskere i hver. Dette er de grupper, som miniforskerne skal arbejde i meget af tiden i Videnskabsklubben (læs evt. om Gruppedannelse side 10). Foreslå grupperne at finde på et navn til deres gruppe. Halvdelen af grupperne introduceres først til aktiviteten "På jagt efter arter", mens den anden halvdel introduceres til opsætning af faldfælder. Efter ca 12 minutter (giv dem et klokkeslæt i

stedet for et antal minutter) vender grupperne tilbage og bytter aktivitet, så de, der før var på jagt efter arter, opsætter faldfælder og omvendt.

På jagt efter arter

Introducer aktiviteten ”På jagt efter arter”. Fortæl, at hver gruppe får en særlig mission, som de skal forsøge at gennemføre på 12-13 minutter. De skal undersøge området inden for skolens grund (det er det område, vi kalder ”BioZonen”). I dag er opgaven at se, om de kan finde nogle bestemte insekter og andre **smådyr**. Forklar, at vi kun skal lede i BioZonen, ikke uden for den. Udlever et indsamlingsglas og et Missionskort til hver gruppe. Missionskortet er et ark med en særlig mission, som gruppen skal løse. Der er to fælles missioner, som alle grupper får (bænkebidere og edderkopper) og én særlig mission pr. gruppe (mejer, snegl, tusindben eller springhale). På alle kort er der tips til, hvordan man finder disse dyr.

En mentor følges med hver gruppe. Det er mentorens rolle at sørge for, at miniforskerne holder sig inden for BioZonen og når tilbage til tiden, samt eventuelt at komme med tips og ideer – men det er miniforskerne selv, der skal løse opgaven. Det er en god idé, hvis mentoren i hver gruppe sætter en alarm på telefonen til at ringe, et par minutter inden tiden er gået.

I skal holde sammen som gruppe, men bestemmer selv, om I tager opgaverne i rækkefølge eller søger efter alle tre arter samtidig.

Opsætning af faldfælder

Introducer miniforskerne til opsætning af faldfælder. Find et sted med lidt jord, man kan grave i, og vis dem, hvordan man graver fælden ned. Som mentorer skal I have set den lille instruktionsvideo på www.videnskabsklubben.dk igennem på forhånd.

Fortæl miniforskerne, at vi opsætter faldfælder som en mere systematisk metode til at undersøge, hvilke insekter og andre smådyr der lever her i BioZonen. Der er ikke afsat så lang tid til denne aktivitet i dag. Hvis miniforskerne har mange spørgsmål, så fortæl dem, at der bliver tid til at få dem besvaret næste gang.

Alle grupper får hver udleveret to fælder med væske, samt en lille planteskovl. De får også to små skilte, som skal sættes ved fælderne.

Forklar nu miniforskerne, at fælderne skal placeres i forskellige områder. Alle grupper skal opsætte 2 faldfælder: Den ene skal de sætte i et område med *varieret vegetation* (beplantning). Det vil sige for eksempel inde mellem eller under buske og krat. Den anden skal sættes i et område med *ensartet vegetation*. Det vil sige for eksempel i kanten af en græsplæne eller i et blomsterbed med bar jord (se fotos).

Igen går I som mentorer sammen med hver jeres gruppe. NB: Det er vigtigt at sætte fælderne på steder, hvor de ikke er i vejen for en plæneklipper eller let bliver trampet på af forbipasserende!



Fig. 1.3. Eksempler på ensartet vegetation.



Fig. 1.4. Eksempler på varieret vegetation.

FORSKERTAVLEN – REGISTRERING OG REFLEKSION

Når alle er tilbage i klasselokalet og har hængt overtøjet, samles I foran Forskertavlen. Her skal alle observationerne fra i dag plottes ind. Start med observationerne fra ”Jagten på arter”, og tag én gruppe ad gangen. Mindst 1 miniforsker fra hver gruppe kommer hen til Forskertavlen og noterer observationerne:

- Blev missionen fuldført? Send gerne indsamlingsglassene med lup rundt, så alle kan se de dyr, de har fanget.
- På cirklen for Dag 1 (den med et 1-tal) sætter I et smådyrskort for hver af de dyr, I fandt. Der er i alt 6 kort, som svarer til de 6 forskellige **organismegrupper** (bænkebidere, snegle osv.)

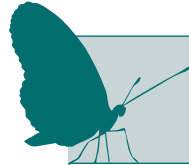


Hvis der er tid til overs, kan I spørge, om der er nogle andre observationer fra BioZonen, som de skal notere sig? Så de nogle andre dyr derude? Var der for eksempel nogle fugle eller flagermus? Eller spor af dem? Dette kan I notere i cirklen ”Andre fund” ved at tegne eller skrive på et af de blanke kort.

Spørg også: Hvad ved vi lige nu *ikke* om biodiversitet i BioZonen? Hvad med planter eller svampe - skal vi også undersøge det?

Eksempel på svar: Ja, planter og svampe er også levende og en del af biodiversiteten.

Vend nu tilbage til dagens spørgsmål:



DAGENS SPØRGSMÅL

Hvad er biodiversitet?

*Eksempel på svar: Biodiversitet er mangfoldigheden (diversiteten) af liv på Jorden. Biodiversitet fortæller os om variation af liv – både variation i **arter**, **gener** og **økosystemer**. Jo større variation, des højere er biodiversiteten.*

OBS: Det er ikke vigtigt, at miniforskerne svarer ordret det, der står i eksemplerne på svar. Svarene er tænkt som en hjælp til jer mentorer, hvis miniforskerne er helt på bar bund.

SPØRGSMÅL OG TAK FOR I DAG

Inden I siger tak for i dag, er det vigtigt, at I giver tid til, at miniforskerne kan stille spørgsmål. Dette er særligt vigtigt i dag, hvor det er første gang.

- Har I nogle spørgsmål til, hvordan Videnskabsklubben fungerer?
- Har I nogle spørgsmål til det, I har lært i dag?
- Hvad, synes I, var det sjoveste, vi lavede i dag?
- Kan I nævne noget nyt, I har lært i dag?

Sig klart og tydeligt ”Tak for i dag” som tegn til, at Videnskabsklubben nu er forbi.

NB: Slip levende dyr løs igen

Alle de levende dyr, I har fanget, samles i et glas og slippes fri i BioZonen igen. I kan eventuelt finde et par miniforskere, som påtager sig denne opgave sammen med en mentor, når dagens aktiviteter er slut. Det er selvfølgelig bedst at sætte dyrene ud, hvor I fangede dem, men hvis det ikke er muligt, er det også fint at sætte dem ud et sted, hvor de kan krybe i skjul, for eksempel mellem nogle buske.



Dag 2