

Inspirationsmateriale

Dybhavets trykforhold

Fag
Biologi

Klassetrin
7.-9. klasse

Beskrivelse

Dybde- og trykforhold i dybhavet og ved overfladen set i forhold til dyrelivets udfordringer



Formål

- At forstå dybhavets ekstreme levesteder
- At beskrive levesteder og tilpasninger
- At sætte havets ukendte verden i forhold til kendte begreber

Trinmål

Efter 8. klasse: A1, A2, A4, A5, A10, D1, D2, D4
Efter 9. klasse: A1, A4, A5, A10, D1, D2, D4

Trinmåloversigten findes [her](#)

Forberedelse

Aftal et besøg en fiskehandler. Sørg for at bestille eksemplariske fisk til at tage med hjem på skolen – og husk, at de skal være urensede!

Hvad skal du bruge?

- Akvarium, balloner ("svømmeblærer") og "fisk" (= genstand med større massefyldt vand)
- Et udvalg af fisk, der adskiller sig mht. svømmeblæren og dens funktion, samt levevis
- Fotobakker, sakse

Sådan gør du

Lav et forsøg med "fisk" og "svømmeblærer" (f.eks. sten og balloner), der illustrerer svømmeblærens funktion. Hvor meget luft skal der til for at få opdrift i vand? Og for at gøre "fisken" vægtløs? For at ligge på bunden?

Og nu til den rigtige fisk. Hver gruppe giver et bud på, om deres fisk har en svømmeblære og hvorfor (hypotese). Fisken disseseres forsigtigt (undgå at beskadige en evt. svømmeblære). Har den svømmeblære, er den lukket eller åben? Hvad betyder det mon for fiskens levevis? Passer det med den hypotese eleverne opstillede?

Diskuter funktion, fordele og ulemper ved svømmeblærer.

Konverter resultaterne til hypoteser om dybhavets fisk. Lav beregninger over trykforhold på dybderne, relative trykændringer ved mindre dybde (f.eks. fra 30 til 0 m og fra 3.500 til 3.470 m), betydningerne for svømmeblærens rumfang, for fiskerbådernes ophalingsteknik osv.

Baggrund

Dybhavet, "Jordens indre rum", byder på nogle af denne klodes mest ekstreme levevilkår. Her er intet lys, her er koldt og et enormt tryk – og alligevel dukker der konstant nye og ukendte organismer op fra dybet.

Videnskabsfolk har hidtil kortlagt 100 % af Venus' overflade men kun under 1 % af dybhavets. Da oceanerne dækker 70 % af Jordens overflade, er det altså kun en forsvindende lille del af vores egen klode, der er udforsket. Derfor finder forskerne altid nye, underlige dyr, når de dykker ned i dybderne.

Der er ingen entydig definition på, hvor dybhavet begynder, men normalt taler vi om dybder, hvor der ikke trænger lys ned, dvs. dybere end 1.000 m.

Trykforholdene i vand er meget forskellige fra forholdene i luft, hvilket har stor indflydelse på fiskenes levevis og indretning. Ved overfladen er trykket 1 atmosfære, og for hver 10 m ned i vandet, stiger trykket med 1 atmosfære. Det betyder, at trykket i svømmeblæren på en fisk ved f.eks. 3.500 m's dybde er 351 atm – men det er fisken heldigvis indrettet til at klare. Man har fundet fisk på 8.370 m dybde! (*Abyssobrotula galathea*, *Ophidiidae* – cuskeels).

Fisk har som udgangspunkt en større massefylde end vand og vil derfor synke til bunds. Ved hjælp af svømmeblæren kan fisken regulere sin opdrift. Generelt har pelagiske fisk en svømmeblære, hvorimod bundfisk har ingen, men der er masser af undtagelser.

Ved hjælp af gasligningen $pV = nRT$ kan eleverne udføre en række beregninger i forhold til tryk og volumenforhold, under antagelse af at T er konstant.

Vi kan antage, at en fisk kan holde til, at svømmeblæren udvides med 25 %, inden den tager skade. Hvorfor mon rødfisk ofte har udstående øjne, når de hales op på kutteren?

Eksempler på fordele og ulemper.

Lukket svømmeblære: Kræver mindre arbejde for at holde sig svævende. Langsom regulering medfører nedsat opstigningshastighed.

Åben svømmeblære: Kræver mindre arbejde for at holde sig svævende. Hurtig regulering medfører hurtigere opstigningshastighed.

Ingen svømmeblære: Er ikke nødvendig for bundlevende fisk. Medfører arbejdskrævende dyberegulering, ingen problemer ved hurtig opstigning i vandsøjlen, energibesparende.

Eksempler på eksemplariske fisk:

Art	+/- svømmeblære	Levevis, m.m.
Sild	Ja, åben	Pelagisk stimefisk. Føde: dyreplankton
Torsk	Ja, lukket	Bundlevende, behov for præcision
Blåhvilling	Ja, lukket	Pelagisk stimefisk. Føde: krebsdyr, småfisk
Makrel	Nej	Pelagisk, delvis rovfisk
Tobis	Nej	Bundlevende. Føde: plankton
Rødfisk	Ja	Dybhavsstimefisk. Føde: krebsdyr, småfisk
Stenbider	Nej	Bundfisk
Aborre	Ja, lukket	Rovfisk
Fladfisk	Ja/nej (larve/voksen)	Pelagisk (larve), bund (voksen)

Forslag til inddragelse af eksterne samarbejdspartnere

På Naturhistorisk Museum kan der bestilles et undervisningsoplæg om dybhavets dyreliv. Det vil tage udgangspunkt i sammenligninger med forholdene på jorden.

Kattegatcentret: Dykkerklokken – en virtuel tur til dybhavet. En virtuel ekspedition til 3000 meters dybde i Atlanterhavet.

Litteratur og links

<http://www.gould.edu.au/seashores/webpages/guideseacreatures/221-05.htm> Om dyr i dybderne

<http://www.mar-eco.no/>

International undersøgelse af den Midt-Atlantiske Højderyg (2003-05)

<http://www.mesa.edu.au/seachange/97/deepsea.htm>

Om dybhavets levevilkår

<http://www.ocean.udel.edu/deepsea/questions/question.html>

Test din ocean IQ:

http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN_PLANET/HTML/oceanography_how_deep.html

"Hvor dybt kan man gå ned", Interaktiv oversigt, Smithsonian Institution's National Museum of Natural History

<http://www.vattenkikaren.gu.se/>

Tjärnö marinbiologiska laboratorium: (tildelt "Läromedel ITiden")

<http://www.volcanoesofthedeepsea.com/>