


lærervejledning XTREM
EKSPEDITION
- kun den smarteste overlever



6. oktober 2007 til 7. september 2008

 **Experimentarium®**

- DU BLIVER SJOVT NOK KLOGERE

Om udstillingen	3
Ekstrem varme	4
Ekstrem kulde	5
Ekstrem tørke	6
Ekstremt lavt iltindhold	7
Ekstremt mørke	8
Ekstremspillet Morf	9
DM i Morf	13
Forslag til undervisningsforløb i 1.-3. klasse	14
Forslag til undervisningsforløb i 4.-6. klasse	15
Åbningstider og bookning af skolebesøg	16



Hvad er tilpasning?

Dyrearter udvikler sig ved at tilpasse sig skiftende levevilkår i deres miljøer.

Selvom forskellige individer af samme art ligner hinanden, er der altid små variationer. Hvis miljøet langsomt ændrer sig, kan de små variationer føre til udvikling af arten.

Hvis fx en ræveart lever i et miljø, der gradvist bliver koldere, vil de dyr, som har den tykkeste pels, klare sig bedst. De vil få flere unger, som overlever.

Ungerne vil arve den tykkere pels fra deres forældre. Og langsomt - over mange generationer, måske flere hundrede - vil rævearten gradvist udvikle en tykkere pels.

Rævearten har altså tilpasset sig det ændrede miljø.

Vinden hyler over det dybfrosne landskab.

Temperaturen har for længst bevæget sig ned under - 40° C. Solen gik ned for flere måneder siden. Uden overlevelsesudstyr ville du kun overleve få minutter i denne ekstreme kulde.

Hen over isen vandrer en kejserpingvin.

Hvad laver den her?

Hvordan overlever den i dette ekstreme miljø?

Xtrem Ekspedition

- kun den smarteste overlever handler om ekstreme levesteder på jorden og om, hvordan dyr og mennesker tilpasser sig livet dér.

I udstillingen oplever du livet i:

- ekstrem varme
- ekstrem kulde
- ekstrem tørke
- ekstremt lavt iltindhold
- ekstremt mørke

Du mærker ekstremerne på egen krop og eksperimenterer dig frem til en forståelse af, hvordan dyr og mennesker tilpasser sig livet i de forskellige miljøer.



En udstilling for alle klassetrin

Et besøg i udstillingen er relevant for natur/teknik i 1.-6. klasse samt geografi og biologi i 7.-10. klasse. Udstillingen lægger sig tæt op ad Fælles Mål for de 3 fag.

De faglige temaer er:

- Dyrs tilpasninger og levesteder
- Arternes udvikling
- Jordens klima

Undervisningsmaterialet til Xtrem Ekspedition er målrettet natur/teknik for 1.-6. klasse.

Ekstrem varme

Saharas ørken er ekstremt varm.

Temperaturer over 50 °C er ikke ualmindeligt. Sandet kan blive mere end 70 grader varmt.

Alligevel er der dyr, som lever hér i bedste velgående.

I udstillingen møder du dyr, der er tilpasset til at bevæge sig rundt på det varme sand. Du kan også selv prøve at gå på en varm overflade. Du opdager sikkert, at du hurtigt finder en passende adfærd.

Måske vælger du samme løsning som nogle af dyrene?



Prøv selv

Hold en tør hånd ind i den varme luft fra en hårtørrer.

Dyp hånden i vand og gentag forsøget.

Kan du mærke forskel?



trem



Prøv selv

Læg din hånd i isvand og hold den dér i et par minutter.

Hvad sker der med bevægeligheden i dine fingre?

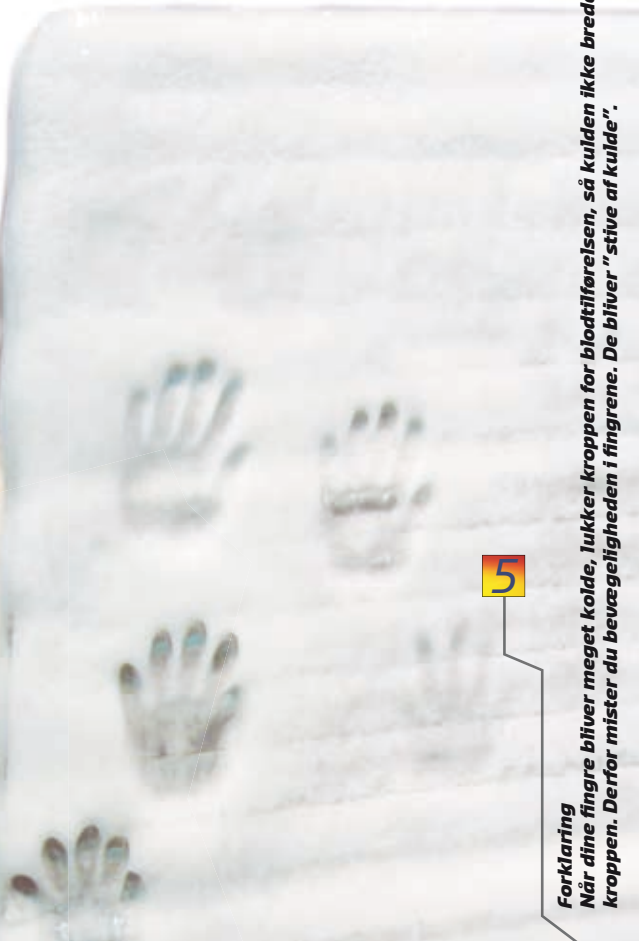
Ekstrem kulde

Det koldeste miljø på kloden finder man på Antarktis. Her er der målt temperaturer helt ned til -89.2 °C. Det kræver ekstreme tilpasninger at overleve her. Men dyr som sæler og pingviner har taget udfordringen op.

I udstillingen kan du studere tykkelsen på forskellige dyrs spæk og pels og sammenligne dyrenes isolationsevne med din egen. Du vil opdage, hvordan vinden i kolde egne gør livsbetingelserne meget vanskeligere.

Med Experimentariums termo-kamera kan du sammenligne dit eget blodkredsløb med en pingvins.

Hvilken betydning har det mon i ekstrem kulde?



5

Forklaring
Når dine fingre bliver meget kolde, lukker kroppen for blodtilførelsen, så kulden ikke breder sig til resten af kroppen. Derfor mister du bevægeligheden i fingrene. De bliver "stive af kulde".

forklaring
Der fordamper hele tiden vand gennem huden. Derfor bliver din hånd fugtig.
En udfordring ved livet i tørke, er at begrænse denne fordampning.

eks

Prøv selv
Put hånden i en
gennemsigtig
plastikpose og luk med
en elastik omkring
håndledet.

Vent 10 minutter.
Hvad sker der?

Ekstrem tørke

Det tørreste sted på kloden er Atacama-ørkenen i Chile. Her falder højst 1 mm regn årligt.

Tørke kan forekomme i både kolde og varme egne på jorden. Det kræver ekstreme tilpasninger at leve i tørkeområder, da vand er en af de mest basale forudsætninger for liv. Du kan ikke overleve ret mange dage uden vand.

I udstillingen møder du Sahara-billen, som med sin bagkrop kan udvinde vand af aftentågen. Billen har faktisk inspireret forskere til at udvikle et kunstigt materiale, der kan udvinde vand på samme måde.

Kan du pumpe vand lige så hurtigt, som en kamel kan drikke det?

Det kan du teste i udstillingen.



trem

Ekstremt lavt iltindhold

Luftens iltindhold falder, jo højere vi bevæger os opad. På toppen af Mount Everest i 8.848 meters højde, er iltindholdet faldet til 1/3 af indholdet ved havoverfladen. Her ville du færdes med livet som indsats uden iltudstyr.

Alligevel er der fugle, som uden problemer flyver rundt i 9000 meters højde.

I udstillingen oplever du, hvilke tilpasninger, der gør dette muligt. Du kan også sammenligne din egen lungekapacitet med fx en yakokse, der lever i 5000 meters højde i Himalaya.

Prøv selv

Lav 20 knæbøjninger.
Hvordan føles det?

Gentag forsøget imens du holder dig for næsen og trækker vejret gennem et sugerør.

Er der forskel?



7

Forklaring
Når du trækker vejret gennem et sugerør, får du mindre ilt til kroppen. Derfor bliver det sværere at lave fysisk arbejde.

ekstrem

Ekstremt mørke

Forestil dig en hel dag med bind for øjnene.

Flere steder på jorden, fx i huler og i dybhavet, lever dyr i permanent mørke. De har udviklet specielle sansorganer for at kunne orientere sig og finde føde. Nogle har endda deres egen "lommelygte" indbygget i kroppen.

I udstillingen kan du bevæge dig rundt i totalt mørke og opleve, hvordan du automatisk bruger andre sansorganer end dine øjne. Du kan også møde nogle af de bizarre skabninger, som lever i dybhavets mørke, og som vi kun kender meget lidt til.

Prøv selv

Tag bind for øjnene og gå en tur.

Hvordan og hvor godt orienterer du dig i dine nære omgivelser – og i de fjernere?

Forklaring
Uden synet er det vanskeligt at skabe sig et hurtigt overblik, især over ting, som er langt væk. Sådant er det også for dyr, som lever i mørke.

MORF

Xtremspillet Morf - undervisningsmateriale til natur/teknik

I forbindelse med Xtrem Ekspedition har Experimentarium udviklet et kortspil: Xtremspillet Morf.

Morf er en sjov og engagerende introduktion til udstillingens faglige temaer. Spillet rummer mange faglige pointer, som du kan tage op med eleverne.

Spillereglerne kan varieres, og det faglige indhold kan differentieres.

I Morf skal eleverne konkurrere om at kombinere tilpasningerne fra tre kort til ét fantasidyr. Dyret skal være bedst muligt tilpasset et liv i varme, kulde, tørke eller mørke. Bemærk, at iltfattige miljøer ikke er med i spillet.

I den forenklede version, skal eleverne konkurrere om at finde de dyr, der bedst kan klare udfordringerne i de forskellige miljøer.

Klassen skal bruge mindst en dobbeltlektion på at få spillet introduceret og spille det første gang.

I det følgende gives en faglig gennemgang af spillets indhold samt ideer til, hvordan du kan bruge Morf i undervisningen. I æsken med spillekort findes en "kortforklaring", som

præsenterer informationerne på kortene. Den er god at have ved hånden, når du læser de næste afsnit. Find også kortet med en isbjørn, som vi har brugt som eksempel i lærervejledningen.

Spilleregler finder du i æsken med spillekort.



MORF

Tilpasninger og point

Tilpasningsevnen er vigtig for alle dyr. Men nogle tilpasninger er mere ekstreme end andre. Måske fordi de er vigtigere i det pågældende miljø, eller fordi de er mere usædvanlige for dyregruppen. Dette danner grundlag for spillets pointsystem.

Fx er det praktisk for et dyr som isbjørnen at være rovdyr, der udelukkende ernærer sig ved at spise kød, når det lever i kuldeområder. Men dyret kunne formentlig klare sig alligevel uden denne tilpasning.

Derfor får isbjørnens ernæring kun 2 point i kulde. Til gengæld ville en isbjørn, der lever i polaregne, dø hurtigt uden sin særlige pels. Derfor får isbjørnens pels hele 4 point.

Padder (fx frøer og tudser) har en meget tynd hud og mister meget vand gennem kroppen. De er meget afhængige af fugtige miljøer. Det kan derfor virke besynderligt, at der lever frøer og tudser i ørkener.

Ørkenlevende frøer graver sig ned i jorden og ligger i en slags pose, som de laver af deres egen hud. Her ligger de i månedsvis og venter på, at det skal regne igen. Det er meget usædvanligt for en frø at leve sådan. Derfor får denne adfærd 4 point.

I æsken med kort finder du en pointskala med en beskrivelse af pointgivningen.

Tilpasninger på afveje

Når dyr tilpasser sig ændringer i miljøet, vil de nye tilpasninger altid være fordelagtige. Hvis de ikke var det, ville dyret blive udkonkurreret. Når nogle tilpasninger i spillet alligevel kun får 0 eller -1 point, er det fordi spillet "kunstigt" placerer dyr i et miljø, som de ikke er tilpasset.

En ydre tilpasning som isbjørnens gennemskinnelige pels og sorte hud, ville være meget uhensigtsmæssig i varme miljøer, da dyret let ville blive overophedet. Derfor får isbjørnens pels -1 point i varme miljøer.



1
1
3
0

- fisk
- pattedyr
- pødder
- krybdyr
- fugl

2
-1
4
0

- fisk
- pattedyr
- pødder
- krybdyr
- fugl

0
0
2
3

- fisk
- pattedyr
- pødder
- krybdyr
- fugl

MORF

Andre tilpasninger fungerer dog godt i flere miljøer

I kulde fungerer et tykt fedtlag under huden dels som isolering, dels som vand- og energidepot. Disse depoter er også en fordel i et tørkemiljø. Derfor kan et fedtlag, der er tilpasset kulde få gode point i tørke.

Ikke alle dyr kan have alle tilpasninger. Fx kan fisk, padder og krybdyr ikke have pels.

Sådan introducerer du spillet for eleverne

- Gennemgå kortenes opbygning på overhead eller projektor.
- Præsenter spillets regler for eleverne, og inddel klassen i hold.
- Spil nogle prøverunder. Start evt. med at spille uden reglen om, at tilpasninger og dyregrupper skal passe sammen. Tilføj reglen, når eleverne har fået en fornemmelse af, hvordan de skal kombinere tilpasningerne og tælle point. Efter endnu en prøverunde, kan selve spillet begynde.
- Når du booker et besøg i Xtrem Ekspedition-udstillingen kan du få et sæt spillekort tilsendt. Du kan evt. downloade eller købe flere sæt spillekort på www.experimentarium.dk/xtrem

11

1

fisk

2

pattedyr

0

padder

0

krybdyr

fugl

1

fisk

2

pattedyr

-1

padder

0

krybdyr

fugl

1

fisk

0

pattedyr

0

padder

0

krybdyr

fugl



MORF

Sådan bruger du spillet fagligt

Spillet kan bruges på mange måder i en faglig sammenhæng. Eleverne kan arbejde med nedenstående spørgsmål. De kan gøre det, mens de spiller eller i den efterfølgende opsamling. Klassen kan spille flere gange og løbende lægge flere refleksionlag ind over.

Det kan også være en ide, at eleverne skriver oplysningerne om vinderdyrene ned og bruger det i opsamlingen.

Arbejdsspørgsmål

1. **Hvilke dyr har I lagt mærke til? Hvorfor?**
2. **Hvilke tilpasninger har I lagt mærke til? Hvorfor?**
3. **Hvilke kort er gode at have? Hvorfor?**
4. **Hvilke dyr er bedst i de forskellige miljøer? Hvorfor?**
5. **Hvilke typer tilpasninger får flest point i hhv. varme, kulde, mørke og tørke?**
6. **Er der nogle tilpasninger, I har undret jer over? Hvilke? Hvorfor?**
7. **Er der tilpasninger, som får mange point i flere miljøer? Hvilke? Og hvorfor?**
8. **Hvorfor tror I, at mange varme dyr også er tilpasset tørke - og omvendt?**
9. **Hvorfor har alle dyr ikke alle tilpasninger?**
10. **Hvornår tror I, at det er godt at være ekstremt tilpasset, og hvornår er det ikke?**
11. **Hvis det er så svært at leve på fx Sydpolen eller i andre ekstreme miljøer, hvorfor lever dyrene så dér? Hvilke fordele giver det dem?**

dm i MORF



DM i Morf

Vind en "ekstrem ekspedition" for hele klassen.

5. og 6. klasser kan i perioden 19. november til 7. marts 2008 gratis deltage i Experimentariums skolekonkurrence DM i Morf.

Her skal de lave deres eget Morf-spillekort og argumentere for deres valg af dyr og tilpasninger.

Konkurrencen er målrettet natur/teknik. Der er gratis lærevejledning og spillekort til alle deltagerklasser. Sæt 12 - 14 undervisningstimer af.

Læs mere og tilmeld din klasse på www.experimentarium.dk/morf

Hovedpræmien er en ekstrem oplevelse for hele klassen.

Bionik Byttecamp - fra marts '08

Vi inviterer dig, dine elever og andre interesserede til at bytte bionik-observationer i Bionik Byttecamp - et fællesskab på vores hjemmeside.

Bionik Byttecamp åbner i marts '08.

Bionik handler om, hvordan mennesket lærer af naturen og dyrene. Bare et eksempel er, hvordan en isbjørns pels blev inspiration til varme soveposer. Der er masser af andre gode eksempler på bionik rundt om os. Dem kan I være med til at finde.

Tilmeld dig vores skolenyhedsbrev på www.experimentarium.dk - så er du altid opdateret.

MORF

Forslag til undervisningsforløb i 1.-3. klasse

Læringsmål:

At opnå kendskab til dyrs tilpasninger og levesteder.

Elevernes opgave:

At lave et foredrag om temaet.

Forløb:

- 1. Eleverne arbejder med aktiviteterne fra side 4-8.**
- 2. Eleverne skriver alle de dyr ned, som de kender fra de 4 miljøer.**
- 3. Eleverne spiller Morf. Som opsamling på spillet arbejder de med spørgsmål 1-6 fra side 13.**
- 4. Besøg på Experimentarium**

Forberedelse til besøget:

Præsentér udstillingen for eleverne. Brug evt. præsentationen fra side 4-8 og lad eleverne orientere sig om udstillingen på Experimentariums hjemmeside.

Del klassen op to og to, og lad holdene vælge en opgave, som de skal forberede sig på og siden løse under deres besøg på Experimentarium. Fx: Hvordan overlever dyr i kolde områder? Hvordan overlever Kamelen? Hvilke tilpasninger har dyr, der lever i mørke?

På Experimentarium:

**Holdene arbejder med deres undersøgelser.
De kan evt. dokumentere arbejdet med fotos.**

Efterbehandling:

**Holdene samler op på deres opgaver i udstillingen.
Klassen diskuterer deres oplevelser på Experimentarium.**

- 5. Eleverne gennemfører et kort foredrag om deres opgave.**
- 6. Klassen samler op og konkluderer på læringsmålet.**
- 7. Klassen evaluerer forløbet.**

MORF

Forslag til undervisningsforløb i 4.-6. klasse

Læringsmål:

At opnå kendskab til:

- **Dyrs tilpasninger og levesteder.**
- **Hvorfor der findes så mange forskellige dyr på jorden.**

Elevernes opgave:

At lave en udstilling om temaet.

Forløb:

- 1. Præsenter de 4 miljøer fra spillet. Det kan fx være billeder af natur og dyr.**
- 2. Eleverne arbejder med aktiviteterne fra side 4-8.**
- 3. Eleverne spiller Morf. Som opsamling på spillet arbejder de med spørgsmål 1-11 fra side 13.**
- 4. Eleverne bliver inddelt i grupper. Hver gruppe vælger et miljø, som de vil arbejde videre med.**
- 5. Besøg på Experimentarium**

Forberedelse til besøget:

Præsenter Xtrem Ekspedition. Brug evt. præsentationen fra side 4-8. Grupperne forbereder en undersøgelse af de områder i udstillingen, de har valgt at arbejde med. Lad eleverne orientere sig om udstillingen på hjemmesiden og vælg de aktiviteter, der er relevante for deres opgave.

På Experimentarium:

Grupperne arbejder med deres undersøgelser.

Efterbehandling:

Grupperne samler op på deres undersøgelser i udstillingen. Klassen diskuterer deres oplevelse på Experimentarium

- 6. Eleverne udbygger deres egen udstilling. De kan evt. søge mere viden på biblioteket og nettet.**
- 7. Grupperne fremlægger deres projekter.**
- 8. Klassen samler op og konkluderer på læringsmålet.**
- 9. Klassen evaluerer forløbet.**

Xtrem Ekspedition - kun den smarteste overlever handler om ekstreme levesteder på jorden og om, hvordan dyr og mennesker tilpasser sig livet dér. Lærervejledningen er en præsentation af udstillingen og undervisningsmaterialet, samt ideer til hvordan det kan bruges i undervisningen.

Åbningstider

Mandag, onsdag, torsdag og fredag kl. 9.30 - 17.00
Tirsdag kl. 9.30 - 21.00
Lørdag, søndag og helligdage kl. 11.00 - 17.00
23/12, 24/12, 31/12 og 1/1 Lukket

Booking af skolebesøg:

Ring til skolebookingen på 3925 7272
alle hverdage mellem 9.00 og 15.00

Redaktion: Joakim Bækgaard og Lene Hybel Kofod

Tekst: Joakim Bækgaard

Faglig konsulent: Zoolog Per Christiansen

Illustrationer: Theis Andersen

Layout: Gitte Husmer

Tryk: Formegon ApS

Oplag: 5200 eksemplarer

Fri kopiering til undervisningsbrug

Copyright: © 2007 Experimentarium

Tuborg Havnevej 7

2900 Hellerup

Tel: +45 3927 3333

www.experimentarium.dk

info@experimentarium.dk

ISBN 87-91400-08-2