Experimentarium®
– DU BLIVER SJOVT NOK KLOGERE

Danmarks-mesterskaberne i MORF

Kære lærer

Du sidder med lærervejledningen til skolekonkurrencen **DM i MORF**. Konkurrencen henvender sig til 5.- 6. klasse og er målrettet faget Natur/Teknik.

DM i MORF er en konkurrence, der har til formål at skabe rammerne omkring et undervisningsforløb, hvor eleverne får kendskab til dyrs tilpasninger og levesteder samt naturfaglig argumentation. Samtidig udarbejder klassen bidrag til konkurrencen.

For at deltage i DM i MORF skal klassen løse en opgave og sende den til Experimentariums bedømmelsesudvalg senest 7. marts 2008. Konkurrencen bygger på undervisningsmaterialet MORF, der er en del af udstilling Xtrem Ekspedition.

LÆS OGSÅ LÆRERVEJLEDNING, EXTREM EKSPEDITION
udsendes sammen med spillet MORF.
Vejledningen kan hentes på www.experimentarium.dk/skolemateriale

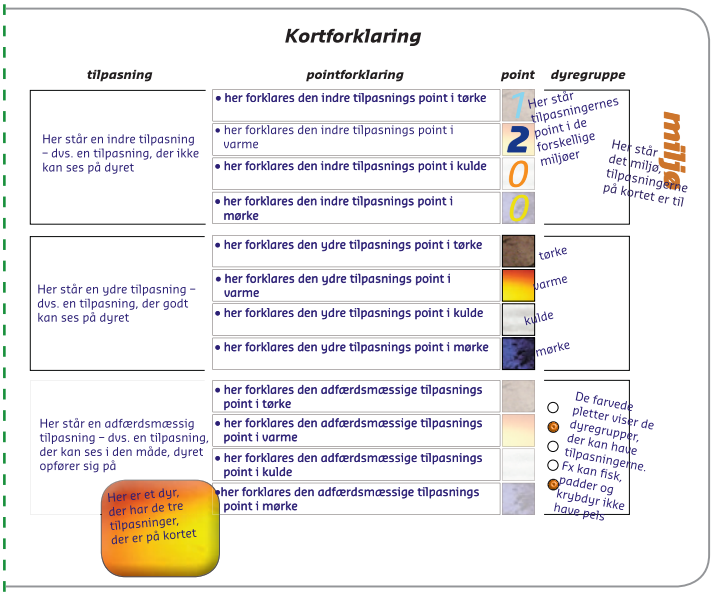
Experimentarium tilbyder med dette materiale inspiration til undervisningen i Natur/Teknik og en konkurrence, der kan være en ekstra motivation for eleverne. Som lærer kan du vælge de ting ud, du kan bruge og du kan tilpasse forløbet til din klasses læreplan. Det er ikke et krav, for at deltage i konkurrencen, at du bruger materialerne eller følger et bestemt forløb.

Materialet består af 3 dele og 2 elevark.
- Introduktion til konkurrencen
- Kort faglig indføring i dyrs tilpasninger og levesteder
- Forslag til undervisningsforløb
- Elevark 1 + 2

Redaktion:
Morten Kisendal Fabricius
& Sara Tougaard
Tekst:
Morten Kisendal Fabricius,
Sara Tougaard & Joakim Bækgaard
Layout:
Lise Rasted, Punkt&Prikke

Hvad er MORF?

MORF er et undervisningsspil, som på en faglig, sjov og engagerende måde introducerer eleverne for: dyrs tilpasninger og levesteder. I MORF skal eleverne konkurrere om at kombinere tilpasningerne fra tre spillekort til ét fantasidyr. Dyret skal være bedst muligt tilpasset et liv i enten varme, kulde, tørke eller mørke. Dem, der laver det bedst tilpassede fantasidyr, vinder spillet. Du kan læse mere om spillet på www.experimentarium.dk/morf, hvor du også kan finde reglerne.



Hvordan deltager din klasse i konkurrencen?

I skal lave klassens helt eget MORF-spillekort og argumentere for jeres valg.

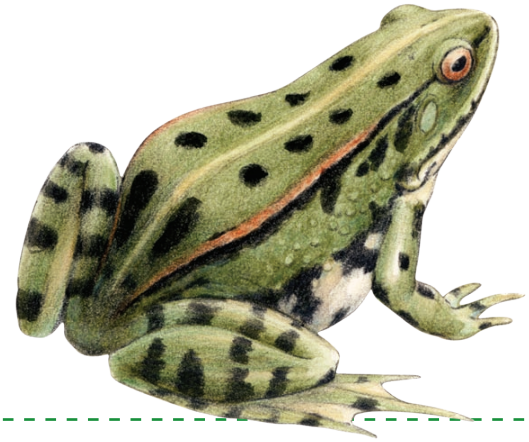
Sådan gør I:

- Tilmeld jer konkurrencen på hjemmesiden, www.experimentarium.dk/morf senest 1. februar 2008.
- Vælg et dyr, der er tilpasset et liv i enten kulde, varme, mørke eller tørke.
- Vælg tre af jeres dyrs tilpasninger - en indre (fysiologisk), en ydre (morfologisk) og en adfærdsmæssig.
- Lav jeres eget MORF-kort med dyret. Brug samme skabelon som MORF-kortene. I skal ikke udfylde feltet med dyregruppe. Download en tom kortskabelon på www.experimentarium.dk/morf.
- Argumenter for hvorfor jeres dyr og de tre tilpasninger, I har fundet frem til, er gode eksempler på tilpasninger til levestedet. Beskrivelsen må være på max. 400 ord og skal være skrevet på computer.
- Send kortet og jeres argumentation udprintet til:

Experimentarium
Tuborg Havnevej 7
2900 Hellerup
Mrk. DM i MORF

- Vi skal have jeres besvarelse **senest 7. marts 2008**.

Det bliver bedømt positivt, hvis I vælger et dyr, som ikke er med i spillet, laver jeres egne beskrivelser af dets tilpasningerne og en selvstændig argumentation. Dernæst lægger vi vægt på en god naturfaglig argumentation (se evt. kapitlet om argumentation).



Hvordan er de faglige pointer omsat til spillet MORF

Tilpasningsevnen er vigtig for alle dyr, men nogle tilpasninger virker mere ekstreme end andre. Enten fordi de er vigtige på et bestemt levested, eller fordi de er usædvanlige for dyrearten. Det har dannet grundlag for pointsystemet i MORF.

Isbjørnen, der lever i polaregne, ville hurtigt dø uden sin særlige pels. Derfor får isbjørnens pels hele 4 point. Isbjørnen er også tilpasset, så den kan ernærer sig udelukkende af kød. Det er en god tilpasning for et dyr, der lever på isen i og omkring Polarhavet, hvor der ikke er plantevegetation. Men isbjørnen kunne formentlig klare sig uden denne tilpasning, og derfor får tilpasningen kun 2 point i kulde.

Det er dog vigtigt at bemærke, at alle tilpasninger er vigtige for dyret. Isbjørnen får kun point for at kunne leve udelukkende af kød, men hvis isbjørnen ikke havde tilpasset sig til at kunne leve uden planteføde, ville den ikke kunne leve, hvor den gør. Den ville være tvunget til at være mere på land, hvor der er flere planter at spise, men hvor der også er mere konkurrence om føden.

Et eksempel på en tilpasning, som får mange point, fordi den er usædvanlig, findes hos padderne. De fleste padder har en tynd hud. Det gør dem sårbare over for tørke, da de let mister vand gennem huden. Derfor lever padder typisk, hvor der er fugtigt. Det kan således virke besynderligt, at der lever frøer og tudser i ørkener. For at beskytte sig mod at tørre ud graver nogle ørkenlevende frøer sig ned i jorden, laver en pose af deres egen hud og ligger her i månedsvis, mens de venter på, at det begynder at regne. Det er meget usædvanligt for en frø at leve på denne måde, og det kræver en helt usædvanlig tilpasninger. Derfor får denne adfærd 4 point i spillet.

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

Tilpasninger på afveje

Når en dyreart har tilpasset sig ændringer på levestedet, vil de nye tilpasninger altid være fordelagtige for dyret. Hvis tilpasningen ikke var det, ville dyrearten klare sig dårligere, dø og dermed blive selekteret bort. Når nogle tilpasninger i spillet alligevel får 0 eller –1 point, er det, fordi spillet laver "tankeeksperimentet", at placere dyr på levesteder, de ikke er tilpasset.

Hvis vi igen bruger isbjørnen som eksempel, så ville dens særlige pels være meget uhensigtsmæssig i varme miljøer, da isbjørnen let ville blive overophedet. Derfor får isbjørnens pels –1 point i varme miljøer.

Nogle tilpasninger fungerer dog godt i flere miljøer. Isbjørnen har et tykt fedtlag under huden som isolering og som vand- og energidepot. I kulde får den tilpasning 3 point. I tørke er det ikke helt så vigtigt med isolering, men det er stadig en fordel. Derfor får tilpasningen 1 point i tørke.

Dyrs tilpasninger

Her kan du læse om, hvordan dyrearter er tilpasset livet på deres levested. Afsnittet er en kort faglig indføring i temaet og beskriver, hvordan MORF behandler de faglige problemstillinger.

Hvad er tilpasning?

Tilpasning betyder, at en art har karakteristika, der passer til livet på et bestemt levested. Tilpasningen er sket ved, at levestedet i tidens løb har påvirket arten. Gennem påvirkning af stamfædrene er der sket en naturlig selektion – de stærkeste/ bedst tilpassede individer har overlevet og har formeret sig. Dermed er der sket en evolutionær tilpasning. Der er altså tale om en proces, der sker over adskillige generationer.

Vær opmærksom på, at ordet "tilpasning" ofte giver en forestilling om at tilpasning er den måde enkelte dyr eller dyrearter reagerer på nuværende forhold og dermed forbereder sig på fremtidige forhold – Det er ikke tilfældet! Nutidens dyrearter er dybest set ikke tilpassede de nutidige eller fremtidige levevilkår. Deres morfologiske, fysiologiske og adfærdsmæssige tilpasninger er alene en konsekvens af historien. De er resultatet af deres stamfædres overlevelsessucceser og -fiaskoer.

Hvis ræve lever i et område, der gradvist bliver koldere, vil de individer, der har en tyk pels, klare sig bedst. De vil få flere overlevende hvalpe, der arver den tykkere pels fra deres forældre. De ræve, der ikke har den tykke pels, vil klare sig dårligere og måske dø eller udvandre, fordi forholdene har ændret for meget til, at de kan trives. Der sker således en naturlig selektion - over flere generationer, og rævene vil på det levested efterhånden udvikle en tykkere pels. Ræven er altså blevet tilpasset de ændrede forhold på levestedet.

Hvad er grundlaget for tilpasning?

De grundlæggende egenskaber, der skal til for, at et dyr kan tilpasse sig, skal findes i deres fysiologi og morfologi. Det er de egenskaber, den enkelte art har, der er forudsætningen for at det kan tilpasse sig. Det betyder, at der er nogle tilpasninger, der aldrig forekommer hos bestemte dyr. Grunden skal som udgangspunkt findes i de egenskaber, der karakteriserer den enkelte art. For eksempel er krybdyrs krop og levevis karakteriseret ved et lavt stofskifte. Den egenskab er så fundamental, at den ikke umiddelbart lader sig ændre. Derfor har krybdyr ikke udviklet tilpasninger, der er forbundet med et højt stofskifte.

Ræven i eksempelet ovenfor har forudsætningerne for at leve i et koldere klima. Den har et højt stofskifte, der producerer indre kropsvarme, og en pels, som kan holde på varmen. Ræve skifter i forvejen pels om vinteren, så det er altså ikke meget der skal være anderledes, for at ræven kan klare sig et koldere klima. Andre dyr har i modsætning til ræven ikke muligheden for at tilpasse sig livet i polarområderne. Det gælder bl.a. for krybdyr, der har et lavt stofskifte og er vekselvarme. I hård frost ville krybdyr hurtigt miste deres kropsvarme og fryse til is. De har altså ikke de grundlæggende egenskaber, der er nødvendige for at klare sig i kolde områder - og derfor lever der ikke krybdyr i polarområder.

Tilpasser dyrene sig stadigvæk?

Ja! Der sker hele tiden en selektion, så de individer, der er bedst tilpassede, klarer sig bedst og reproducerer sig. De individer, der klarer sig dårligere, vil få færre unger, og deres afkom vil også klare sig dårligere.
Det er væsentligt at huske, at de tilpasninger, der forekommer er ganske små. Men over generationer vil arterne kunne udvikle sig og tilpasse sig et ændret miljø.

Naturfaglig argumentation

Her kan du læse om naturfaglig argumentation. Kapitlet beskriver, hvad naturfaglig argumentation er.

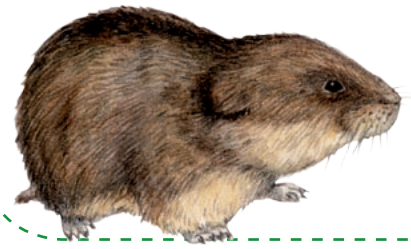
Hvad er et argument?

Forudsætningen for al argumentation er, at der er tvivl. Argumentationens formål er at overvinde tvivlen. Det betyder, at hvis der ikke er tvivl, så er der ikke behov for argumenter - og omvendt. Bag ethvert argument er der altså et hvorfor? Argumentet skal forsøge at besvare hvorfor'et. Målet er at få tilslutning til den påstand, det synspunkt eller den mening, man fremsætter. I DM i MORF definerer vi et naturfagligt argument som "en begrundelse for en påstand om naturen". I DM i MORF handler det netop om at få rygdækning til argumenter for, at jeres dyrs særlige tilpasninger er gode og relevante.

Et klassisk argument er opbygget ved, at man fremsætter en påstand og derefter søger rygdækning for sin påstand. Man autoriserer med andre ord sin påstand og gør den almen gyldig.

Løven er kødædende. Det kan man se, fordi den har skarpe tænder.

I ovenstående argument autoriseres påstanden om, at løven er kødædende. fordi den har en bestemt type tænder, af at de fleste ved, at dyr med skarpe tænder er kødædende.



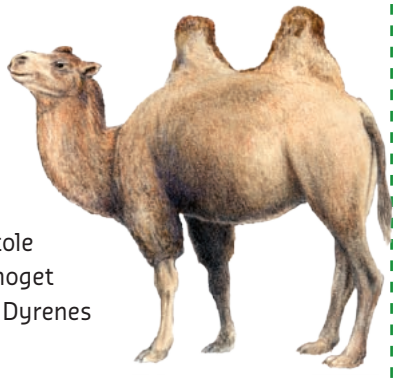
Argumenttyper

Der er en række forskellige argumenter, der kan benyttes i argumentation. Argumenterne kan deles i tre forskellige typer, som eksemplificeres nedenfor.

1. Autoritet

Det fagligt funderede argument, hvor man søger rygdækning hos fx eksperter eller kilder. I DM i MORF kan eleverne eksempelvis benytte leksika eller ekspertudsagn.

"Direktøren for Zoologisk have siger at ... eller Ifølge Dyrenes Verden har kamelen to pukler og dromedaren har én."



Underforstået, at man kan stole på direktøren, fordi han ved noget om dyr, og man skal stole på Dyrenes Verden, da det er en fagbog.

2. Sammenligning som argument

Denne type argument finder sin rygdækning i paralleller og ved sammenligning af forskellige, men sammenlignelige karakteristika.

"Isbjørnen har en tyk pels, så den kan holde varmen. Hvis isbjørnen kan holde varmen, fordi den har pels, må ræven også kunne holde varmen ved hjælp af sin pels."

Underforstået, at når pels gør, at et dyr kan holde varmen, må det også gælde for andre dyr, der har pels.

3. Følelsesargumenter

I denne type af argumenter er der en tendens til, at man finder sin rygdækning i det, vi kan kalde indre bevæggrunde. Det kan være sympati, behov, ønsker, håb o. lign.

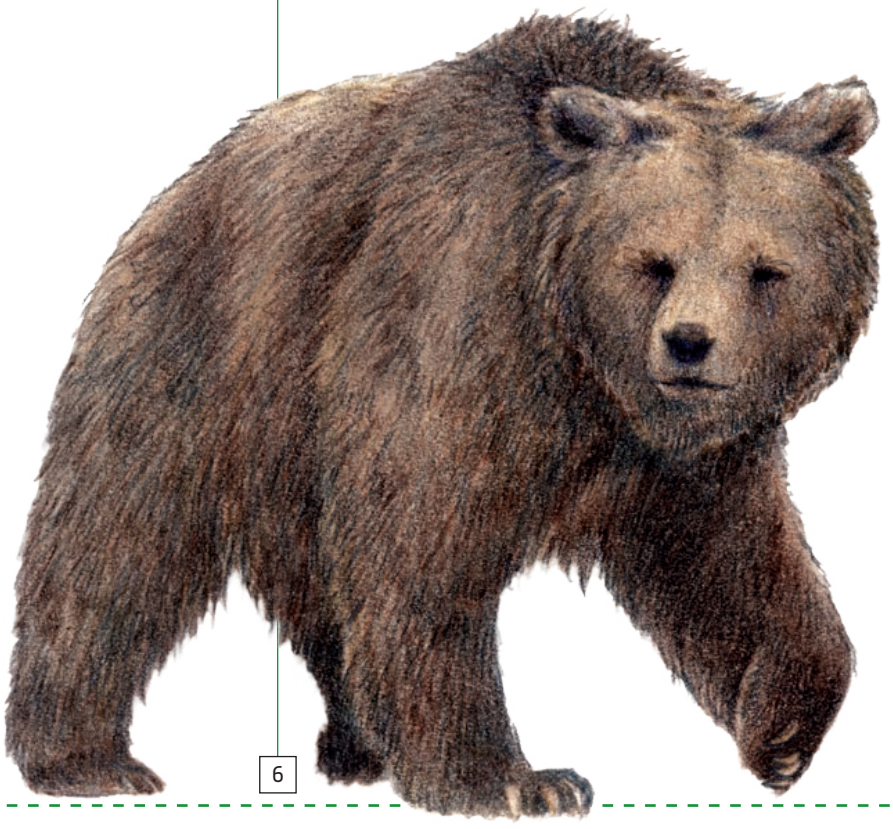
Hesten har en dejlig pels.

Underforstået, at jeg føler, at hesten er blød og rar.

Værdien af det naturfaglige argument

I en naturfaglig argumentation finder man normalt rygdækning for sine argumenter hos autoriteter og i eksperimenter. Autoritet som rygdækning finder naturvidenskabsfolk i faglige tidsskrifter og bøger. Når der argumenteres inden for zoologien, kan der dog også i et vist omfang benyttes sammenligninger.

Ved brug af tidsskrifter og litteratur har ikke alle typer samme grad af troværdighed. Fagbøger og –tidsskrifter vil man normalt tillægge stor troværdighed, mens hjemmesider og især private hjemmesider har lavere troværdighed. Troværdigheden af lærebøger ligger normalt mellem fagbøger og Internettet. Det er dog vigtigt altid at være opmærksom på, hvornår en bog er udgivet. Gamle bøger kan være gode, men de kan naturligvis ikke være opdaterede i forhold til den nyeste viden inden for området.



Forklaringer af de vigtigste ord og begreber

Ord markeret med * er yderligere forklaret i ordlisten

Adfærd er den måde fx dyr eller mennesker opfører sig på i forhold til sine omgivelser og artsfæller. Det er for eksempel ulves adfærd at leve i flok, og isbjørnens yngleadfærd er, at hunisbjørnen er alene med ungerne, som den føder i en snehule.

Argument er en begrundelse for en påstand.

Art Organismer tilhører den samme art, hvis de indbyrdes kan få afkom, som selv kan få afkom sammen. Et eksempel på en art kan være en hest. Heste kan parre sig med andre heste og få føl. Når føllene bliver voksne, kan de parre sig og få nye føl med andre heste.

Dyregruppe er en gruppe af dyr, der er beslægtede med hinanden. og som har mange fællestræk i deres kroppe (morfologisk og fysiologisk). Pattedyr, krybdyr og insekter er eksempler på dyregrupper. I klassifikation* kaldes dyregrupper for klasser*.

Ensvarme dyr kan opretholde en konstant kropstemperatur – modsat vekselvarme* dyr.

Evolution er en omfattede videnskabelig teori, der forklarer, hvordan der kan opstå eller udvikles* nye arter gennem tilpasning* og selektion*.

Fisk er en dyregruppe*, som omfatter vandlevende dyr med skelet inde i kroppen. Fisk er vekselvarme* og ånder med gæller. Eksempler på fisk er torsk, hajer, rødspætter.

Fugle er en dyregruppe* som omfatter eksempelvis pingviner, ørne og gråspurve. Fugle har fjer, lægger æg, og langt de fleste fugle kan flyve. Fugle er ensvarme* og ånder med lunger.

Fysiologi er læren om, hvordan organismers indre organer, hormoner og kredsløb fungerer.

Klasse kaldes også dyregruppe*.

Klassifikation er et system, der viser, hvordan dyrene (og organismer generelt) systematisk er organiseret i forhold til hinanden. Som illustration af systemet bruges løvens klassifikation:

Rige	Animalia (alle dyr)
Række	*Chordata* (Hvirveldyr med indvendigt skelet)
Klasse*	Pattedyr*
Orden	Rovdyr
Familie	Kattedyr
Slægt	Panthera; de store katte, der kun kan brøle og ikke spinde
Art*	Løve

Klima er gennemsnittet af vejret i et område over en længere årrække – 30 år ad gangen. Ud fra hvordan vejret er i gennemsnit, er Jorden inddelt i klimazoner. Hvis man skal beskrive et levested, er det ikke vigtigt, hvordan vejret er en enkelt dag. Det kan jo være meget anderledes næste dag eller om et halvt år. Mange dyr og planter kan sagtens klare, at der er enkelte dage, hvor vejret er dårligt. Hvis vejret til gengæld altid er koldt, så har det meget stor betydning for dyrene.

Krybdyr er en dyregruppe* som omfatter dyr som slanger, øgler, krokodiller og skildpadder. Krybdyr skifter ham, de fleste har typisk skæl på huden, lægger æg, der har en læderagtig skal. Krybdyr er vekselvarme* og ånder med lunger.

Levested er det sted, hvor et dyr naturligt lever og finder føde. Det naturlige levested for løver er savannen i Afrika, og det naturlige levested for isbjørnen er det nordlige Polarhav. Dyr, er meget afhængige af, hvordan deres levested er. Fx hvor meget føde de kan finde, hvordan klimaet er, og hvilke andre dyr der lever samme sted.

Morfologi er læren om organismers former og kropsbygninger. Giraffens lange hals og isbjørnens tykke pels er morfologiske træk.

Padde er en dyregruppe, som omfatter dyr som eksempelvis frøer, tudser og salamandre. Padder er vekselvarme* og ånder med lunger. Padder lægger æg, og de fleste padder starter deres liv i et vandlevende ungestadie, som ånder med en slags gæller (fx haletudser). Som voksne ændrer de sig dog til at kunne leve på land.

Pattedyr er en dyregruppe*, der omfatter eksempelvis løver, menneske, flagermus og blåhval. Pattedyr har indre skelet, er ensvarme* og ånder med lunger. Pattedyr producerer modermælk. Der lever pattedyr både på land og i vand, og der er pattedyr, som kan flyve.

Selektion er den proces, hvor individer, der i forhold til livsvilkårene er en lille smule bedre rustet til at klare sig, får lidt flere og stærkere unger end de individer, som er dårligere rustet. Det vil sige, at der kontinuerligt sker en naturlig selektion til fordel for de individer med de bedst egenskaber til de pågældende livsvilkår.

Tilpasning er karaktertræk ved dyret, der gradvist er udviklet, og som tjener et særligt formål. Eksempelvis har grønlandshvalen et 25 cm tykt spæklag under huden. Spækket gør, at hvalen kan holde varmen i det iskolde vand. Tilpasningen er sket ved, at levestedet gennem tiden har påvirket arten således, at der gennem påvirkning af stamfædrene er sket en naturlig selektion*. De individer med det tykkeste spæklag har været 'stærkere' og bedre tilpasset og har dermed har overlevet og reproduceret sig. Grønlandshvalen er dermed evolutionært blevet tilpasset. over lang tid.

Udvikling betyder det samme som tilpasning*.

Vekselvarme dyrs kropstemperatur følger omgivelserne. Vekselvarme dyr regulerer deres kropstemperatur ved at søge varme fra solen og kølighed i skyggen. Se også ensvarme dyr*

MORF i undervisningen

Her kan du finde inspiration til planlægning af undervisningsforløbet. Afsnittet er delt i to dele. Første del er en fiktiv fortælling om processen med at løse opgave i DM i MORF, anden del består af et forslag til et undervisningsforløb.

Sådan løste vi opgaven til DM i MORF

Mikkel 5. klasse

Da vi i klassen skulle deltage i DM i MORF, delte vores lærer Morten os i fire grupper. Hver gruppe skulle arbejde med et levested. Min gruppe skulle arbejde med dyr, som lever i tørke, og hver af os skulle lave vores eget MORFkort. Morten havde taget en masse bøger med, og jeg læste i "Verdens dyreliv". Jeg læste om levesteder, og et levested var ørkenen, hvor der er både tørt og varmt. I bogen læste jeg, at mange ørkendyr kan tåle at miste en meget stor del af deres kropsvæske. Dromedaren kan faktisk tåle at miste op til halvdelen. Jeg synes, at det lød som en rigtig god indre tilpasning, fordi det er meget vigtigt og helt specielt for dyr tilpasset tørke. Dyr, der lever i ørkenen og ofte må undvære vand i lang tid. Hvis de kan tåle at miste kropsvæske, kan de klare sig i længere tid, før det bliver et problem. Jeg læste også, at dromedaren kan drikke op til 50 liter vand på få minutter. Det må være en fordel, hvis der er langt imellem drikkesteder. Hvis dromedaren kan drikke så meget og så hurtigt, kan den klare sig i lang tid, inden den skal have vand igen. Det er en god adfærdsmæssig tilpasning.

Nu manglede jeg bare en ydre tilpasning. I bogen var der også et afsnit, der kun handlede om kameler, dromedarer og lamaer. Her læste jeg, at kameler og dromedarer har tyk pels, der beskytter både mod varme og kulde. Det er en vigtig tilpasning for dromedaren, der jo lever i ørkenområder, hvor der bliver meget varmt om dagen. Hvis den er godt isoleret mod varmen, så mister den nemlig mindre vand. Fra MORF kortene vidste jeg, at mange ørkendyr har pels. Det er altså også en typisk tørke-tilpasning.

Nu havde jeg fundet en indre, en ydre og en adfærdsmæssig tilpasning, og jeg begyndte at udfylde MORFkortet. For at kunne give point skulle jeg finde ud af, om dromedarens tilpasninger også er gode i de andre miljøer (kulde, varme og mørke).

På næste side er mit MORF-kort

I klassen endte vi med at vælge dromedaren som vores dyr og vi skulle så i gang med lave en forklaring eller argumentation for, at dromedaren er et rigtigt godt eksempel på et tørkedyr.

Her er vores argumentation:

Derfor er den indre tilpasning et godt eksempel på en tilpasning til tørke
Dyr, der lever i tørke, må ofte undværere vand i perioder. De fleste pattedyr kan kun tåle at miste en lille del af deres kropsvæske før at deres krop stopper med at fungere. Derfor kan de kun klare sig i korte perioder uden vand. Fordi dromedaren kan tåle at miste meget af kropsvæsken, kan den overleve lange perioder uden vand. Det er nødvendigt for at leve i ørkenen. Mange andre dyr, der er tilpasset tørke, kan også tåle at miste meget kropsvæske. Tilpasningen er altså typisk for ørkendyr og et eksempel på, at dromedaren kan noget, som kun få andre pattedyr kan.

Derfor er den ydre tilpasning et godt eksempel på en tilpasning til tørke
I ørkenen er der meget varmt om dagen og koldt om natten. Som pattedyr kan dromedaren ikke tåle for store udsving i kroppens temperatur. Pelsen hjælper med at undgå det. I tørke er det særligt ikke at blive for varme, fordi så mister dyret mere kropsvæske. Her hjælper dromedarens pels også. Pelsen er også et eksempel på en tilpasning, som mange pattedyr bruger.

Derfor er den adfærdsmæssige tilpasning et godt eksempel på en tilpasning til tørke
Dromedarer skal som andre dyr, der lever i områder med tørke, udnytte, når der er vand. Derfor er det smart at kunne drikke hurtigt og meget, når vandet er der. Tilpasningen er altså et eksempel på, hvordan dromedaren løser en udfordring, som alle ørken dyr har. Dromedaren er tilpasset til at vandre langt. Den kan vandre gennem ørkenen fra en oase til en anden. Det er kun muligt, fordi dromedaren kan drikke rigeligt, når der er vand. Det er altså et eksempel, at mange tilpasninger hænger sammen.

Derfor er Dromedaren et godt eksempel på et dyr, der er tilpasset tørke
Dromedaren har nogle tilpasninger, som er typiske for dyr, der lever i tørke. Den kan også nogle ting, som kun få andre pattedyr kan. Det er nødvendigt for at kunne leve i ekstreme miljøer. Dromedarens tilpasninger illustrerer at dyr, som lever i ørkener, skal løse to vigtige opgaver: De skal spare på vandet, og de skal udnytte muligheden, når vandet er der.

DM i MORF og læringsmål

I arbejdet med opgaven til DM i MORF kan de faglige pointer og temaer ligger tæt op ad formuleringerne i Fælles mål for Natur/teknik. Der vil være særligt fokus på begreberne 'Tilpasning og levested' og 'Naturfaglig argumentation'. I undervisningsforløbet vil det være oplagt at tilstræbe en sideløbende progression i de to læringsområder således, at klassen eksempelvis arbejder med iagttagelser/beskrivelser af forskellige dyr og deres levesteder samtidig med, at de har opmærksomhed på måder at beskrive dyr på og dermed påbegynder tilegnelsen af naturfaglige ord, begreber og en naturfaglig argumentation.

Dyrs tilpasninger og levesteder

Arbejdet med dyrs **tilpasning** leder frem mod, at eleverne kan:

- beskrive udvalgte dyrs udseende (morfologi), indre tilpasninger (fysiologi) og dele af deres adfærd

Arbejdet med dyrs **levesteder** leder frem mod, at eleverne kan:

- beskrive udvalgte dyrs levesteder
- sammenligne forskellige levesteder og forskellige dyrs tilpasninger
- se sammenhængen mellem dyrs tilpasning og deres levested
- forstå begrebet 'Extreme miljøer'

Læringsmålene vil forberede eleverne til at arbejde mere systematisk med selektion og evolution. Det vil sige, at der er mulighed for at fortsætte i retning af, at eleverne skal kunne:

- beskrive forhold, der har betydning for livets udvikling, herunder variationer og selektion
- kende hovedtrækkene for evolution

Desuden vil der i arbejdet med dyrs tilpasning til deres levesteder være mulighed for at fortsætte i retning af, at eleverne vil kunne:

- sammenholde viden om regionale og globale mønstre med viden om levevilkår for dyr
- arbejde med jordens inddeling i klimazoner og plantebælter

Faglig argumentation

Arbejdet med **faglig argumentation** leder frem mod, at eleverne kan:

- være konsekvente i deres brug af fagbegreber i beskrivelsen af dyrs ydre (morfologi), deres indre (fysiologi) deres adfærd, og deres levesteder. Se evt. ordliste nederst i dokumentet
- benytte fagsprog og anvende abstrakte begreber i relation til de faglige temaer
- vurdere egne og andres argumenter i forhold til forskellige argumenttyper og i forhold til kriterierne for naturfaglig argumentation

Forslag til undervisningsforløb

Det anbefales at afsætte ca. 12-14 lektioner til klassens arbejde med DM i MORF. Inddel forløbet i forskellige faser:

- **Afklaringsfase**, hvor eleverne bliver præsenteret for DM i Morf, de fire miljøer og for centrale faglige begreber til beskrivelse af tilpasning og levesteder
- **Undersøgelsesfase eller researchfase**, hvor eleverne spiller MORF og arbejder med at finde oplysninger om forskellige dyr og miljøer
- **Beskrivelsesfase**, hvor eleverne beskriver deres dyrs tilpasninger og levesteder. Eleverne kan også fremstille modeller/billeder af dyrene eller miljøerne
- **Argumentationsfase**, hvor eleverne arbejder med at sammenligne forskellige dyr og give dem point efter MORF pointskalaen
- **Udvælgelsesfase**, hvor klassen udvælger et enkelt dyr, som skal være klassens DM i MORF-dyr. Derefter gennemfører klassen en ny argumentationsfase for det valgte dyr

I undersøgelsesfasen hvor eleverne spiller MORF i flere omgange, kan der stilles forskellige faglige spørgsmål og opgaver. Eksempelvis kan eleverne undersøge, hvilket kort som er bedst at have i de forskellige miljøer og om der er tilpasninger, som giver høje point i mere end ét miljø. **Se Elevark 1**

Desuden kan eleverne arbejde med forskellige aktiviteter som beskrevet i lærervejledningen til 'Extrem Ekspedition.' I kan også besøge forskellige naturfaglige institutioner, hvor I kan få hjælp af eksperter (se oversigt på www.experiementarium.dk/eksperthjaelp).

I argumentationsfasen kan eleverne arbejde individuelt eller i små grupper. Når eleverne skal udfylde deres egne MORFkort, kan det være en fordel at starte processen med, at eleverne giver dyret point, inden argumenterne formuleres. I pointskalaens forklaring vil eleverne sandsynligvis finde ledetråde til gode naturfaglige argumenter.

Pointskala

Point	***Gives til en tilpasning, der***
4	*... er ekstrem vigtig i miljøet og ekstrem usædvanlig for dyregruppen*
3	*... er meget vigtig i miljøet og usædvanlig for dyregruppen*
2	*... er vigtig i miljøet og usædvanlig for dyregruppen*
1	*... er vigtig i miljøet, men almindelig for dyregruppen*
0	*... er ligegyldig i miljøet*
-1	*... kan hæmme dyret i miljøet*

Den fælles argumentationsfase kan struktureres på følgende måde:

Eleverne forbereder en præsentation af deres eget MORF-kort. **Se Elevark 2**

- Præsentationen skal indeholde:
    - En gennemgang af oplysningerne på kortet
    - En begrundelse for, hvilken betydning hver tilpasning har i mørke, tørke, kulde og varme
    - En begrundelse for, hvorfor dyret og dets tilpasninger er gode eksempler på tilpasninger til levestedet
- Eleverne fremlægger for klassen
- Klassen diskuterer og vælger, hvilket dyr der skal være klassens bidrag til konkurrencen. Prøv at notere nogle af de argumenter, som bruges i diskussionen.
- Gennemgå nogle af elevernes begrundelser fra deres MORF-kort på tavlen. Giv eksempler på begrundelser, som eleverne har fremsat, som er gode naturfaglige argumenter. Forhåbentlig giver det anledning til at diskutere, hvad viden er, eller hvad en begrundelse eller et argument er.
- Del eleverne i 7 grupper. Hver gruppe får ansvar for at gennemgå en del af begrundelsen for klassens fælles MORF-kort. Hver gruppe skal undersøge, hvilke dele af begrundelsen der er naturfaglige argumenter, og hvilke der ikke er. Derefter skal de lave en ny version. Hvor begrundelserne er naturfaglige argumenter.
    - Gruppe 1 har ansvar for argumentationen for den indre tilpasnings anvendelighed i de fire levesteder.
    - Gruppe 2 har ansvar for argumentationen for den ydre tilpasnings anvendelighed i de fire levesteder.
    - Gruppe 3 har ansvar for argumentationen for den adfærdsmæssige tilpasnings anvendelighed i de fire levesteder.
    - Gruppe 4 har ansvar for argumentationen for, at den indre tilpasning er et godt eksempel på en tilpasning til levestedet
    - Gruppe 5 har ansvar for argumentationen for, at den ydre tilpasning er et godt eksempel på en tilpasning til levestedet
    - Gruppe 6 har ansvar for argumentationen for, at den adfærdsmæssige tilpasning er et godt eksempel på en tilpasning til levestedet
    - Gruppe 7 har ansvar for argumentationen for, at dyret er et godt eksempel på et dyr tilpasset til levestedet
- Klassens MORF-kort udfyldes, argumentationen skrives og indsendes til Experimentarium

Elevark 1

Diskuter følgende spørgsmål:

1. Hvilke kort er gode at have? Hvorfor?
2. Hvilke dyr er bedst at have i de forskellige miljøer? Hvorfor?
3. Find ud af, hvilken tilpasning som har flest point i 'varme', 'kulde', 'mørke' og 'tørke'?
4. Er der nogle tilpasninger, I har undret jer over? Hvilke? Hvorfor?
5. Er der tilpasninger, som har mange point i flere miljøer? Hvilke? Og hvorfor?
6. Hvorfor tror I, at mange 'varmedyr' også er godt tilpasset tørke?
7. Hvorfor har alle dyr ikke alle tilpasninger?
8. Det er hårdt og risikabelt at leve på Sydpolen. Hvordan kan det så være, at der alligevel lever dyr på Sydpolen? Hvilke fordele har dyrene af at leve på Sydpolen?

Elevark 2

Lav jeres eget MORF-kort

1. Find jeres eget dyr, som er tilpasset til enten varme, mørke, kulde eller tørke.
   I kan søge information på nettet eller biblioteket.
2. Har dyret ydre tilpasninger til sit levested? – altså en tilpasning dyret har uden på kroppen
3. Har dyret indre tilpasninger til sit levested? – altså en tilpasning inden i kroppen.
4. Hvordan har dyret tilpasset sin adfærd til sit levested?
5. Diskuter i gruppen, hvilken betydning hver tilpasning har i mørke, tørke, kulde og varme.
6. Skriv resultaterne ind på et stort MORF-kort
7. Diskuter i gruppen, om det dyr og de tilpasninger I har valgt, er gode eksempler på tilpasninger til levestedet. Skriv stikord ned.
8. Forbered en fremlæggelse for resten af klassen