

NATURAL SELECTION

LÄRARHANDLEDNING



NORRKÖPINGS
VISUALISERINGSCENTER

Lärarhandledning - Natural Selection

Författare: Gunnar Höst

Inledning

Darwins insikt att livets mångfald och uppkomsten av nya arter kan förklaras med evolution genom naturligt urval tillhör de allra viktigaste vetenskapliga upptäckterna som någonsin gjorts. Förutom att denna förståelse är fundamental för all biologisk kunskap så spelar den också en mycket viktig vardaglig roll i det moderna samhället. Ett exempel är problemet med hur vi ska hantera antibiotikaresistens hos bakterier och andra farliga mikroorganismer. Det är grundläggande evolutionära resonemang som ligger bakom sjukvårdens ambitioner att minska onödig användning av antibiotika. Men framförallt så kan det vara väldigt fascinerande att inse hur den fantastiska variationen vi ser runtomkring oss har uppkommit, och att förstå att allt levande på jorden faktiskt är besläktat. Filmen *Natural Selection* låter publiken få en inblick i det arbete och de livsval som ledde fram till att Charles Darwin blev en av de mest kända vetenskapspersonerna genom tiderna, och denna lärarhandledning är till för att besöket ska bli så givande som möjligt.

Till läraren

Vi hoppas att du och dina elever kommer att uppskatta visningen av *Natural Selection*. Lärarhandledningen har utarbetats främst för högstadiet, och är tänkt att underlätta för dig som lärare att väva in besöket som en del i undervisningen. Innehållet är anpassat för att uppfylla biologikursplanens målsättning att eleverna ska få en förståelse för evolutionens mekanismer och funktion. Handledningen består av två delar, dels en förberedelse inför filmvisningen, och dels en uppföljning efter besöket. Tillsammans täcker handledningen in de grundläggande principerna för evolution genom naturligt urval samt lyfter upp en del viktiga frågeställningar till diskussion.

Inför filmvisningen

För att få ut så mycket som möjligt av visningen av *Natural Selection* är det bra om eleverna innan besöket har stött på grundprinciperna för evolution genom naturligt urval. Som ett stöd och komplement till läroboken följer här en kort genomgång av evolutionsteorins grunder.

För att beskriva principen för evolution genom naturligt urval räcker det egentligen med att ta fasta på ett fåtal observationer från ekologi och genetik. Vi kan börja med att konstatera att en population av nästan vilken art som helst skulle kunna växa sig enormt stor på bara ett relativt litet antal generationer. Men detta händer inte, utan istället håller sig storleken för de flesta populationer på en ganska jämn nivå. Det finns alltså ett överskott på avkomma, där inte alla klarar sig. Detta kan bero på begränsad tillgång på de naturliga resurser som individerna i populationen är beroende av eller andra faktorer i miljön som till exempel rovdjur. Vi kan även konstatera att individerna i en population inte är identiska; det finns en variation i individernas egenskaper, och många av dessa egenskaper är ärftliga.

Tillsammans leder dessa observationer till två slutsatser:

1. Alla individer i populationen överlever eller förökar sig inte, eftersom det är en kamp om resurser.
2. På grund av skillnader i ärftliga egenskaper har vissa individer dock en större chans att överleva och föröka sig än andra i en viss miljö.

Medan variationen inom populationen är slumpmässig, så är skillnader i överlevnad och förökning mellan individer alltså inte slumpmässiga. I en viss miljö kommer därför vissa egenskaper att föras vidare i större utsträckning än andra. Proportionen av en population som har dessa egenskaper kommer då att öka från den ena generationen till nästa. Detta är allt som krävs för att det naturliga urvalet ska verka och över tid leda till en evolution där populationen blir allt bättre anpassad till sin miljö. En population som skiljs åt i två separata populationer

kan över tid anpassas till sina miljöer på olika sätt, så att de till slut är så olika att de inte längre kan föröka sig med varandra. På så sätt uppstår nya arter.

Efter filmvisningen

Principen om evolution genom naturligt urval kan verka enkel. Men forskning har visat att det trots detta är vanligt med missförstånd bland såväl elever som vuxna om hur evolutionen fungerar. För att besöket och filmvisningen ska bli så givande som möjligt för eleverna kommer här ett antal förslag på diskussioner i klassen, som ger eleverna möjlighet att ytterligare utveckla sin förståelse kring evolutionen och det naturliga urvalet.

Några vanliga missuppfattningar

I filmen finns en sekvens där det naturliga urvalet illustreras med en art av gröna bollar, som enligt speakertexten "har utvecklat taggar för att skydda sig mot rovdjur." Ofta sammanfattas evolutionära förklaringar på detta sätt, men det gäller att se upp! Det finns flera missförstånd som är vanliga bland elever, som riskerar att förstärkas av förenklade beskrivningar av evolutionära processer. Här följer en beskrivning av ett par sådana vanliga missförstånd, samt förslag på en diskussionsuppgift där olika möjliga tolkningar kan behandlas.

En ganska vanlig, men felaktig, föreställning bland elever är att evolutionen styrs av organismers behov. Det förekommer även att elever tänker att organismer kan välja att anpassa sig. Detta innebär alltså att elever ibland tror att evolutionära anpassningar uppkommer för att det finns ett behov av dem. I stället för att en population över tid anpassas till sin miljö genom naturligt urval bland slumpmässiga variationer i egenskaper, så tänker man här att miljön får organismen att utveckla just den anpassade egenskapen. Detta kan leda till att man inte förstår att den slumpmässiga variationen mellan individer även skapar neutrala och ogynnsamma variationer i egenskaper, som alltså inte innebär en bättre anpassning till miljön.

Ett annat vanligt missförstånd är att det är individerna som anpassas till miljön, fast det egentligen är populationen som anpassas. De slumpmässiga förändringarna i egenskaper sker mellan generationer och inte under en individs liv. Att populationen anpassas innebär att en ökande proportion av populationen har egenskaper som är väl anpassade till miljön.

Diskussionsuppgift

Diskutera följande påstående med eleverna: ”Sköldpaddans föregångare behövde kunna skydda sig från rovdjur, så därför utvecklade den ett tjockt skal.”

- Är det något fel på påståendet?
- Hur skulle ett bättre sätt att uttrycka en förklaring till sköldpaddornas skal kunna låta?
- Det skyddande skalet är en anpassning till miljön, men vem eller vad är det egentligen som anpassats?
- Det finns en stor variation i hur människor ser ut, till exempel olika hud-, hår- och ögonfärg, och kroppens storlek. Tror ni att det finns lika stor variation bland djur och växter i naturen?
- Hur uppkommer variationen inom en art?

Stöd för diskussionen

Sköldpaddornas skal uppkom inte för att det behövdes. Här följer en möjlig evolutionär förklaring till hur sköldpaddan fick sitt skal: Sannolikt måste sköldpaddornas föregångare ha haft en struktur, till exempel en del av skelettet, som förutom att ge kroppen form, även delvis skyddade dem mot rovdjur. Exakt hur detta skal såg ut varierade lite mellan individerna, där vissa hade lite kraftigare skal än andra som gav ett bättre skydd. Denna egenskap gynnades därför av det naturliga urvalet, eftersom de med mindre kraftiga skal oftare blev uppätta. Kraftigare skal blev därmed vanligare i populationen. Mutationer orsakade slumpmässig

variation i denna egenskap, som tillsammans med naturligt urval under ett stort antal generationer till slut ledde till det tjocka skal som vi kan se hos vissa sköldpaddor idag.

Livets träd

I filmen illustreras livets gemensamma ursprung som ett träd. Detta vanliga och kraftfulla sätt att visa släktskap på är en bra utgångspunkt för att diskutera svårigheter som kan finnas när det gäller evolutionära släktskap.

Diskussionsuppgift

I er lärobok finns det kanske en bild som med ett evolutionärt träd visar hur människan är besläktad med andra arter. Titta på den eller tänk på trädet som visades i filmen, och diskutera följande frågor.

- Sker all förändring i evolutionen bara vid de punkter där trädet grenar sig, och nya arter bildas?
- Har människan förändrats mer eller mindre än schimpansen sedan arterna skiljde sig åt i det evolutionära trädet?
- Man kan ställa sig frågan ”Om människan härstammar från aporna, varför finns det då fortfarande apor?” Vad skulle ni svara på det?

Stöd för diskussionen

Arter uppstår ofta som en följd av att en population har blivit avskild från resten av arten. Men eftersom miljön säkerligen varierade över tidsåldrarna, och det naturliga urvalet verkade hela tiden, så är det troligt att den ursprungliga arten skulle ha förändrats över tiden även om populationen inte delats upp i två. Människan och aporna har ett gemensamt ursprung bland apdjuren. Dagens apor har en lika lång evolutionär historia som människan, vilket innebär att en schimpans till exempel inte behöver vara mer lik de ”urapor” som både människan och schimpanserna härstammar från än vad människan är. Detta är dock svårt att svara på,

eftersom vi inte vet exakt hur vår senaste gemensamma föregångare såg ut. Det är viktigt att komma ihåg att människan inte härstammar från de apor som finns idag.

Evolutionsteorin säger inte vad som är rätt och fel

Det händer att evolutionen och det naturliga urvalet används för att underbygga resonemang som många skulle tycka är moraliskt tveksamma. En grundtanke inom socialdarwinismen på 1800-talet var till exempel att ett samhälle inte bör hjälpa de ”svaga”, det vill säga ofta socialt och ekonomiskt utsatta eller sjuka personer. Man föreställde sig nämligen att egenskaperna var ärftliga och att samhället skulle försämrans om man inte lät det naturliga urvalet ”sortera ut” anlagen ur befolkningen.

Diskussionsuppgift

- Tänk er att någon säger att män oftare använder våld än vad kvinnor gör för att de genom evolutionen blivit mer aggressiva än kvinnor. Om detta vore sant, skulle det då innebära att det är mer fel när en kvinna slåss än när en man gör det?
- Tänk er att någon säger: ”Människan har genom evolutionen anpassats så att vi kan överleva på en blandad kost som innehåller kött. Därför är det rätt att äta kött.” Skulle du hålla med om detta?
- En del personer anser att heterosexualitet är ”naturligt”, och att denna form av sexualitet därför är ”rätt”. Är detta sant?
- Tänk er att någon säger att allvarliga ärftliga sjukdomar inte borde behandlas, eftersom dessa sjukdomar i så fall tillåts vara kvar i befolkningen i stället för att rensas ut av det naturliga urvalet. Vilka invändningar skulle man kunna göra mot detta förslag?

Stöd för diskussionen

Att något är naturligt har en stark positiv laddning i dagens samhälle och betraktas därför ibland som rätt. En vanlig tolkning av begreppet är att egenskaper och beteenden som uppstått genom naturligt urval är naturliga. Men oavsett vad man menar med ”naturligt” respektive

”onaturligt”, så kan det inte användas för att bedöma om något är rätt eller fel. Moraliska resonemang måste baseras på något annat än evolutionsteori, till exempel moralfilosofi, eftersom naturvetenskapliga teorier inte tar ställning till vad som är rätt och fel. Ibland framställs det naturliga urvalet som ”den starkes överlevnad”. Detta är dock missvisande eftersom evolution baseras på överlevnad och reproduktion hos dem som är bäst anpassade till sin miljö, inte att de starkaste överlever.