



Exempel på material för övningen: kidneybönor och olika redskap.

Filurerna och födan

Lärohandledning

Denna övning kan användas för att illustrera naturligt urval över flera generationer. Syftet är att visa att evolution sker hos populationer, inte individer.

När man ska förklara evolution genom naturligt urval är begreppen *variation*, *ärflighet* och *urval* centrala. I den här övningen fokuserar vi på urval enbart utifrån förmågan att skaffa föda. I verkligheten påverkas urvalet av många andra faktorer också, som exempelvis förmåga att undkomma rovdjur, hur det går att hitta en partner att fortplanta sig med eller andra saker som påverkar hur många avkomor som överlever.

Övningen passar bra när man arbetar med avsnittet evolution. Den har tagits fram med sikte på åk 4-6 men kan fungera även för äldre elever.

Tidsåtgång

Med introduktion och uppföljande diskussion tar övningen cirka 20 min.

Material

Varje elevgrupp behöver:

- Elevinstruktion (alternativt enbart muntliga instruktioner)
- Olika verktyg som skedar, pincetter, spatlar (se förslag i bild)
- En hög med en sorts frön eller bönor (se förslag i bild)

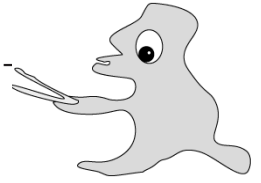


Exempel på material för en grupp med fem elever (Kidneybönor och olika redskap).

Man behöver fler verktyg än de som eleverna har fått för att kunna ersätta de som "dör" med de som "vinner" varje spelomgång. Exempel: för 5 grupper med vardera 5 elever (totalt 25 elever) behövs totalt 15 verktyg av varje sort. Då kan vilket verktyg som helst "vinna".

Beskrivning av övningen

Eleverna får rollen att vara ett fiktivt djur, en "filur". De tillhör alla samma art men det finns variation i formen på deras "hand" som visas genom att de kommer att få olika verktyg att hålla i (till exempel tesked eller pincett).



- Gör grupper med 4–5 elever. Grupperna placeras runt olika bord. Detta motsvarar olika populationer.
- Dela ut verktyg så att varje elev i gruppen får varsin variant. Vid utprovningen har vi använt teskedar i metall respektive plast, pincetter, träspatlar (engångsmaterial till att röra om i kaffe/te) och metallspatlar, men det går bra att välja andra verktyg (t.ex. matskedar i plast eller metall, olika sorters pincetter, gafflar). Med större elevgrupper och färre sorters verktyg kan det vara bra att i startläget ha lika många av varje sort (exempelvis två elever med plastskedar, två elever med pincetter, två elever med metallskedar).
- Ge varje grupp en liten hög med en sorts frön, ärtor eller bönor. Vid utprovningen användes cirka 30–40 kidneybönor per grupp som föda.
- Berätta att filurerna lever på öar långt ute i havet och att fram till nu har de haft tillgång till en stor variation av föda (se bild i elevinstruktionen som visar en låda med en blandning av ärtor och bönor). Nu har det varit en långvarig torka som gjort att det nu bara finns en sorts föda kvar. Hur ska det nu gå?
- Förklara att filurerna bara lever en kort tid, en spelomgång. Det är bara de som hinner få i sig tillräckligt med mat som kommer föröka sig till nästa generation.
- En spelomgång motsvarar en generation. Spelet går ut på att plocka mat. Men de får bara ta en matbit (en böna eller ett frö) i taget. De ska kunna lyfta upp matbiten i luften och sedan lägga ned den framför sig på bordet för att det ska räknas som att de har lyckats äta.
- Agera spelledare och starta alla grupper samtidigt. I elevinstruktionen står att varje spelomgång tar 30 sekunder, men det går att korta ned eller förlänga.
- Stoppa alla grupper samtidigt. Be eleverna att räkna alla sina frön eller bönor.
- Den som ätit minst antal matbitar kommer att dö utan att hinna föröka sig. Då lägger man bort eller lämnar det verktyget till läraren.
- Den som ätit mest antal matbitar förökar sig dubbelt. Gruppen (populationen) får då ett till exemplar av den sortens verktyg som "vann" omgången. Den elev som nyss "dog" tar hand om det verktyget. På så sätt är alla elever aktiva i alla spelomgångar, men fördelningen av vilka typer av verktyg som finns i gruppen förändras.

Efter tre spelomgångar brukar resultatet vara tydligt: något verktyg har blivit vanligare i populationen medan andra varianter har försvunnit.

Svarförslag på uppgifter

Vilka filur-sorter finns kvar? Vilka har dött ut?

Svaren på dessa två frågor beror på vilka redskap som använts och vilket av dessa som varit enklast att plocka maten med.

Följ upp övningen i helklass och jämför resultaten mellan olika grupper (se Didaktiska aspekter).

Varför blev det som det blev? Förklara!

Här är tanken att eleverna ska använda sin upplevelse av spelet och kunna sätta ord på processen. Några förslag på tänkbara förklaringar:

”Sked-filurerna dog ut för de fick för lite mat och då kunde de inte föröka sig.”

”Pincett-filurerna blev vanligare eftersom de enkelt kunde få tag i maten.”

”Det blev mest pincett-filurer eftersom de fick föröka sig varje omgång. De andra sorterna som hade ätit mindre hade svårare att föröka sig.”

När eleverna kan förklara förloppet har de förmodligen mest fokuserat på urvalet. Här kan man gå vidare och ta upp begreppen variation och ärftlighet (se Didaktiska aspekter).

Didaktiska aspekter

En utmaning i den här typen av övningar som är ett slags modellförsök eller simuleringar av urval är hur eleverna tolkar ”redskapen”. Tanken är att redskapen ska motsvara olika individer inom en och samma population. Det vill säga, alla redskap motsvarar till exempel pilfinkars näbbar. Men eftersom redskapen kan se rätt olika ut, så kan ett missförstånd uppstå, att exempelvis ett visst redskap (till exempel alla gafflar) är en art (pilfinkar) medan ett annat redskap (till exempel pincetter) är en annan art (till exempel hackspettar). För att motverka detta missförstånd har vi i övningen valt ett fiktivt djur (filurerna) som kan ha olika former på sin ”hand”.

Variation

I övningen har vi valt enbart en typ av föda, och att alla grupper testar samma föda. När man summerar övningen och varje grupp får redogöra för vilket verktyg som blev vanligast kan det bli så att de flesta grupper får samma resultat, men det beror på vilka redskap som ingår. I vår utprovning var exempelvis pincettverktyget ofta mest framgångsrikt i att plocka kidneybönor jämfört med de skedar och spatlar som fanns med.

Ett förslag är att man varierar redskapen mellan grupperna och låter någon eller några grupper sakna exempelvis en pincett från start. Det gör att i den eller de grupperna kommer någon annan variant på redskap att ”vinna”. Dels illustrerar detta att all variation inte finns överallt inom en art. Det är inte säkert att all variation finns hos alla populationer inom en art. Variationen är avgörande för vilka vägar evolutionen kan ta i en population.

Ett förslag på att utveckla övningen med fler simuleringar är att låta någon elev från en grupp där pincettverktyget blivit vanligt byta till en annan grupp där pincettverktyget saknats. Detta motsvarar ett exempel på så kallat genflöde. När individer förflyttar sig (utvandring/invandring) kan de tillföra nya egenskaper till en population.

Man kan också simulera mutationer genom att en variant av ett verktyg inför en ny generation förändras (t.ex. att en plasticsked byts till en metalsked). Man kan då använda tärningar för att låta slumpen påverka ifall en mutation påverkar egenskapen eller inte. Till exempel skulle en mutation kunna uppstå när en elev slår tre sexor i ett slag (övriga kombinationer påverkar inte nästa generation).

Ärftlighet

I övningen visas fortplantning eller förökning mycket förenklat. Vi tänker oss att det är kortlivade organismer som dör efter att de (eventuellt) hunnit föröka sig. Den filur som ätit mest ger upphov till två avkommor, medan alla som ätit

varken minst eller mest bara får en avkomma. De eleverna behåller alltså bara sitt redskap men man behöver poängtera att det är en ny generation inför nästa spelomgång. Den som ätit minst får ingen avkomma till nästa generation.

Begreppet ärftlighet kan tas upp genom att ställa frågor om spelreglerna. Exempel på guidande frågor:

- *Vad hände i spelet när någon "vann" en omgång? [vi fick fler av den sorten]*
- *Var det slumpen som bestämde vilken sorts verktyg vi fick fler av? [nej]*
- *Vad kan vi kalla det för när ett barn liknar sin förälder? [ärftligt]*

Exempel på en mer utmanande fråga:

- *Hur skulle vi kunna ändra reglerna i spelet om vi inte vill att "handen" ska vara en ärftlig egenskap utan helt slumpmässig?*

Man skulle exempelvis kunna ha en påse med en blandning av redskap som den som vann en omgång får dra ett redskap (slumpmässigt utfall). Med den regeln kan man förvänta sig att resultatet inte blir en tydlig förändring till ett av redskapen, eftersom att även om ett redskap oftare vinner så påverkar det inte nästa spelomgång på samma sätt som då det var ärftligt.

Urval (selektion)

I och med att det i övningen enbart ingår en sorts föda och att alla grupper har samma föda, kan man påstå att alla grupper utsatts för samma typ av urval (samma selektionstryck). Man kan göra om simuleringen där grupperna startar med olika sorters föda (olika typer av frön eller bönor). Då kan man tänka sig att olika verktyg kommer att "vinna" i olika grupper. Det kan användas för att visa på att olika typer av egenskaper kan vara "bäst" i olika miljöer. Med andra ord att det är omgivningens villkor som avgör vilka egenskaper som ger fördel.

Utmaningar och problem

Ett problem med denna övning är att vi vill att eleverna ska få syn på att det som förändras är vilka egenskaper som blir vanligare respektive ovanligare i grupperna. Det vill säga, att evolutionära förändringar handlar om att populationer förändras över tid, inte enskilda individer. Samtidigt är det eleverna som byter redskap i spelet. De som "dör" får istället ett nytt redskap. Detta är svårt att komma ifrån så som övningen är uppbyggd. Ta gärna upp denna brist i övningen, och poängtera att det är förändringen på gruppnivå som är det viktiga.

Spelar det någon roll vem som håller i redskapen? Kanske en elev som fått pincetten har särskilt lätt för att använda just det redskapet? Då "vinner" pincetten inte enbart för att pincetten är en pincett utan för att den används i kombination med en person med vissa andra egenskaper. Det skulle kunna jämföras med att naturligt urval sker på individer som alla är komplexa varelser. Det är sällan att det är enbart en enda ärftlig egenskap som spelar roll för överlevnad och fortplantning. Tänk dig ett rovdjur, exempelvis ett lodjur, som dödar och äter andra djur. Urvalet, det vill säga vilka lodjur som kommer överleva och fortplanta sig, beror inte bara på synliga egenskaper som pälsmönster eller längd på bakbenen utan också på en hel rad olika egenskaper, både sådana vi kan se på utsidan av kroppen och "osynliga" egenskaper så som till exempel hjärnans förmåga att hantera intryck. Om man testat samma redskap i flera grupper och pincetten "vinner" i alla grupper så stärker det bilden av att det är just pincett-egenskapen som är avgörande (inte andra egenskaper hos de som spelar spelet).