



Lärohandledning
UPPDRAG
MILJÖÖVERVAKNING

ett klassrumsmaterial om DNA i miljöns tjänst

I den här interaktiva lektionen får eleverna rollen som miljöövervakare på en länsstyrelse i Sverige. De får utreda ett fiktivt fall där oroliga medborgare observerat förändringar i faunan i en nationalpark.

Under utredningens gång får eleverna lära sig om provtagning, DNA-extraktion och -analys och får själva matcha autentiska DNA-sekvenser i ett onlineverktyg. Slutligen får de genom diskussion föreslå åtgärder för att värna den biologiska mångfalden i nationalparken.

Lycka till!

Innehållsförteckning

Klicka på den rubrik du vill läsa så slipper du scrolla.

Klicka på "Tillbaka till innehållsförteckningen" för att komma tillbaka hit.

INLEDNING OM MILJÖÖVERVAKNING	sid 3
E-LEKTIONENS INNEHÅLL	sid 4
-Introduktion	sid 4
-Invasiva främmande arter	sid 4
-Samla in prover	sid 4
-Extrahera DNA	sid 5
-Analys och resultat	sid 5
-Uppdraget slutfört	sid 5
FÖRVÄNTAT RESULTAT OCH RESONEMANG	sid 6
TIPS PÅ GENOMFÖRANDE FÖR FLIPPAT KLASSRUM	sid 6
TIPS FRÅN LÄRARE SOM ANVÄNT E-LEKTIONEN	sid 7



Foto: Andreeze, CC BY-SA 4.0

Uppdrag Miljöövervakning

Det här är en e-lektion om miljöövervakning med hjälp av DNA-analys. Den presenterar en praktisk tillämpning av DNA-teknik. I lektionen ingår filmer, interaktiva övningar, laborationer och diskussioner, allt samlat i ett pedagogiskt webbflyde där eleverna arbetar i sin egen takt.

Modern DNA-analys används i allt fler sammanhang. Aktörer inom naturvård, rovdjursförvaltning, gränskontroller, livsmedelskontroll och forskning använder DNA-analys för att ta reda på vilken växt eller djur ett föremål kommer från. Exempel på föremål som kan analyseras är djurspillning, klädesplagg i skinn eller päls, hårstrå eller päls från djur, ben och tänder, inklusive subfossilt material, växtdelar, smycken, livsmedel, fågelägg eller miljöprover.

Det är också möjligt att göra mer omfattande och detaljerade identifieringar. Det går till exempel att ta reda på artsammansättningen ur material som innehåller DNA från olika arter. Sådant material kan vara livsmedelsprodukter eller miljöprover (eDNA) från vatten- eller jordprov.

Genom att jämföra olika prover går det att avgöra om det är sannolikt att de kommer från en och samma individ. Då tittar man till exempel på pälsstrån och spillning. Man kan också analysera spillningsprover från olika ställen och på så sätt se hur en individ har rört sig i naturen. Det går också att göra genetisk populationsövervakning, till exempel spårning av individer eller uppskattning av populationsstorlek.



Foto: Naturhistoriska riksmuseet

Miljöövervakaren är ofta anställd hos länsstyrelsen med uppdrag att följa hur naturen mår i länet. Många kommuner har också anställda miljöövervakare.

Uppdrag: Miljöövervakning ger eleverna inblick i hur modern DNA-teknik används i miljöarbetet. De får prova moment som ingår i DNA-analytikerns och miljöövervakarens arbetsuppgifter.

Tillbaka till innehållsförteckningen.

INNEHÅLL I UPPDRAG MILJÖÖVERVAKNING

Syftet med Uppdrag Miljöövervakning är att visa en praktisk tillämpning av DNA-teknik. Det öppnar också upp för resonemang kring biologisk mångfald och miljövård. En förhoppning är att materialet ska väcka intresse och nyfikenhet för yrken där miljöövervakning ingår.

Uppdrag Miljöövervakning innehåller filmer, faktatexter, interaktiva övningar, en våtlab, en torr-lab och en avslutande diskussionsövning i grupp. Det lämpar sig för det flippade klassrummet. Det specifika fallet är fiktivt, men har verklighetsanknytning på flera punkter. e-lektionen är självinstruerande och eleverna arbetar enskilt i sin egen takt.

Elevmaterialet är uppbyggt så att ett avklarat avsnitt läser upp nästa. Det ger eleverna ett logiskt flöde genom materialet. Under respektive avsnitt nedan finns en länk till en lärardemo av avsnittet, där du kan testa det utan att behöva klicka igenom hela materialet.

Det finns dokument kopplade till flera avsnitt. Det är arbetsdokument som ordlista och diskussionsfrågor och fördjupningsdokument som faktablad. Under respektive avsnitt nedan listas de dokument som är kopplade till avsnittet. Klicka på ett dokumentnamn för att hämta det aktuella dokumentet.

Avsnitt i elevmaterialet

- I. Introduktion
- II. Fakta om invasiva främmande arter
- III. Samla in prover
- IV. Extrahera DNA
- V. Analys och resultat
- VI. Uppdraget slutfört!
- VII. Nedladdningsbart
- VIII. Länktips

I. Introduktion, tid cirka 2 min

Problemställningen presenteras för eleven som får läsa tre mail som skickats in till länsstyrelsen. En ordlista med relevanta begrepp går att ladda ner från webbflödet.

Dokument: Ordlista

Lärardemo: Introduktion

II. Fakta om invasiva främmande arter, tid cirka 5 min

Eleven får läsa om invasiva främmande arter och får lära sig mer om tre av dem, bisam, mink och signalkräfta via en interaktiv bild. Genom att svara på en rätt/fel-fråga får eleven gå vidare till nästa steg. Faktablad om tre arter går att ladda ner från webbflödet.

Interaktivt moment: Rätt/fel-fråga om invasiva främmande arter

Dokument: Faktablad om mink, bisam och signalkräfta.

Lärardemo: Fakta om invasiva främmande arter

III. Samla in prover, tid cirka 8 min

En film visar hur man samlar in miljöprover för DNA-analys och vad man behöver ta med sig ut i fält. Filmen är 5:30 lång. Eleven får sedan packa väskan för att gå ut i "sin" nationalpark

Tillbaka till innehållsförteckningen.

och samla in prover genom en interaktiv dra- och släpp-övning. Proverna skickas till Centrum för genetisk identifiering (CGI) på Naturhistoriska riksmuseet. Avsnittet avslutas med en presentation av CGI och deras verksamhet. Presentationen går att scrolla förbi om man inte vill eller inte har tid att läsa.

Interaktivt moment: Dra-och-släpp-övning om utrustningslista för insamling av miljöprover
Lärardemo: Samla in prover

IV. Extrahera DNA, tid cirka 4 min + 20 min för laboration

En film visar en metod för att extrahera DNA i laboratoriemiljö. Filmen är 3:40 lång. Därefter erbjuds möjlighet för eleven att själv extrahera DNA i klassrummet.

En instruktion för extraktion av DNA från kiwi går att ladda ner från webblödet. Syftet med laborationen är att eleverna ska få testa ett av momenten som ingår i laboriearbetet med de inskickade miljöprover. En labinstruktion går att ladda ner från webblödet. Undervisande lärare avgör om laborationen ska genomföras. Det påverkar inte slutresultatet av materialet om laborationen utelämnas.

Dokument: Labinstruktion för DNA-extraktion
Lärardemo: Extrahera DNA

V. Analys och resultat, tid cirka 15 min

En film visar hur det extraherade DNA:t analyseras i laboratoriemiljö. Filmen är 6:10 lång. När eleven har tittat på filmen kommer svaret på DNA-analysen av de inskickade proverna. I svaret finns DNA-sekvenser från fyra olika arter som eleven ska matcha mot en onlinedatabas.

Eleven öppnar databasen "BOLD Systems – Identification Engine" och kopierar in DNA-sekvenserna från ett djur i taget för att ta reda på vad det är. Resultatet kommer som ett artnamn, som eleven kan behöva söka upp i exempelvis Wikipedia. När eleven har matchat alla fyra arterna går hen vidare till det sista avsnittet. En kort film (1:22) visar hur eleven ska göra.

Interaktivt moment: Klicka igenom svaret från CGI (och matcha DNA-sekvenserna)

Lärardemo: Analys och resultat

VI. Uppdraget slutfört! Tid för diskussionen bestäms av undervisande lärare.

Eleverna sitter i grupper om 4-5 personer och diskuterar sina resultat med hjälp av de diskussionsfrågor som de laddar ner från webblödet. Undervisande lärare informerar om hur gruppdiskussionen ska redovisas. Diskussionsfrågorna laddas ner från webblödet. Notera att diskussionsfråga 4 och 5 är avancerade, nivåanpassa gärna genom att utelämna dem.

Dokument: Diskussionsfrågor och Sagan om bäverns återkomst
Lärardemo: Uppdraget slutfört!

VII. Länkar till fördjupning och yrken

Här finns länkar till myndigheter som Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten, men också till information om yrken där miljöövervakning ofta ingår i arbetsuppgifterna.

Dokument: Länktips och Yrkestips till Uppdrag Miljöövervakning

VIII. Nedladdningsbart

Alla e-lektionens dokument samlade på ett ställe.

Tillbaka till innehållsförteckningen.

RESULTAT OCH RESONEMANG

Matchningen av DNA-sekvenserna i BOLD ger följande resultat:

- Djur 1 är bisam
- Djur 2 är bäver
- Djur 3 är människa
- Djur 4 är skogslämmel

Resultatet ska tolkas som att bisam, bäver, människa och skogslämmel har rört sig i området i närtid. Det betyder att bävrarna inte har försvunnit, men att bisam har flyttat in. Det här skulle teoretiskt sett kunna hända, även om det inte finns några sådana kända fall. Det finns heller inga belägg för att bisam har konkurrerat ut någon bäverstam. Så den biologiska mångfalden i det här exemplet går faktiskt plus ett i och med att bisam flyttat in.

Det kan vara motiverat att hålla koll på vad som händer med både bäver- och bisamstammarna i området framöver. Det går att göra på flera sätt, till exempel genom att besluta om återkommande provtagning och analys. Om man på sikt upptäcker att den biologiska mångfalden i Nationalparken är hotad kan det kanske vara motiverat att fatta beslut om skyddsjakt på den art som påverkar de andra negativt.

FÖRSLAG PÅ UPPLÄGG FÖR FLIPPAT KLASSRUM

Nedan följer ett förslag på hur du kan lägga upp arbetet med Uppdrag Miljöövervakning för flippat klassrum genom att låta eleverna göra vissa steg hemma som förberedelse. Det går lika bra att låta eleverna göra hela webbflödet på plats i klassrummet.

1. Eleverna gör steg I-III och ser filmen på steg IV på egen hand, kanske till och med utanför lektionstid beroende på hur ni jobbar.
Uppskattad tidsåtgång: 20 minuter
2. Du samlar klassen och låter dem göra DNA-extraktionen, laborationen i avsnitt IV, i klassrummet. Det här momentet kan uteslutas utan att det påverkar slutresultatet.
Uppskattad tidsåtgång: 30 minuter inklusive framlockning av laborationsmaterial
3. Steg V kan göras på egen hand, eventuellt utanför lektionstid, men då behöver du säkerställa att eleverna vet hur de ska söka i BOLD. Instruktionsfilm finns inne i webbflödet.
Uppskattad tidsåtgång: 15 minuter
4. Steg VI är en gruppdiskussion och görs enklast under lektionstid.
Tidsåtgång: Bestäms av undervisande lärare.

Tillbaka till innehållsförteckningen.

TIPS OCH KOMMENTARER FRÅN LÄRARE SOM ANVÄNT E-LEKTIONEN

“Gå igenom vad länsstyrelsen, Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten är när du introducerar diskussionen.”

“Ha beredskap för elever som blir klara snabbt.”

“Gå igenom ordlistan i förväg.”

“Det är svårt att hinna göra både e-lektionen och diskussionen vid samma tillfälle. Dela hellre upp arbetet på två lektioner.”

“Om man bara har en lektion är det bra om eleverna gör några avsnitt i förväg för att få mer tid till diskussionen.”

“Man bör ha någon form av redovisningskrav.”

“Om eleverna gör e-lektionen på sina telefoner är det bra om man kan göra matchningen gemensamt.”

“Eleverna blir lugna, det märks att de blir engagerade.”



Elever som arbetar med Uppdrag Miljöövervakning. Foto: Naturhistoriska riksmuseet

Tillbaka till innehållsförteckningen.