

Bi-lagan



INSPIRATION OCH INFORMATION FÖR LÄRARE I SKOLAN • BI-LAGAN NR 3 DECEMBER 2013

2014: Utskick av Bi-lagan
endast till prenumeranter.

Utmaningen
2013, 2014 **3**

TEMA:
SSI/SNI om **8**

- funktionsnedsättning
- stamceller
- GM-växter

Webbresurs:
Östersjön **18**

DNA-
variationer **22**

Nationellt resurscentrum
för biologi och bioteknik

Vid Uppsala universitet i samarbete
med SLU, Biologilärarnas förening
och Skolverket.

Box 592, 751 24 Uppsala
tel 018-471 50 66
fax 018-55 52 17
info@bioresurs.uu.se
www.bioresurs.uu.se

Bi-lagan

Bi-lagan ges ut av Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik. Tidningen utkommer med tre nummer per år och riktar sig till alla som arbetar med uteverksamhet, naturorienterande ämnen och biologi, från skolans tidiga år upp till gymnasium/vuxenutbildning.

Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik har som uppdrag att stödja och inspirera lärare från förskola till gymnasium/vuxenutbildning bland annat genom att

- främja diskussion och utbyte av idéer mellan lärare,
- arbeta med kompetensutveckling för lärare,
- ge råd om experiment och fältmetodik,
- arbeta för en helhetssyn på naturvetenskap och för en integration av biologiska frågeställningar i skolan,
- främja kontakter mellan forskning, skola och näringsliv.

Ansvarig utgivare:

Britt-Marie Lidesten

Redaktion:

Ammie Berglund (redaktör och layout)

Britt-Marie Lidesten

Kerstin Westberg

Omslagsbild:

Första nattisen. Foto: Britt-Marie Lidesten

Övriga foton:

Redaktionen om inget annat anges.

Prenumeration och fler ex:

Prenumeration på Bi-lagan som pappersexemplar eller elektronisk version är kostnadsfri. För att anmäla dig som prenumerant, gå in på www.bioresurs.uu.se, välj Bi-lagan och sedan Prenumerera. Lärare, arbetslag på en skola, privatpersoner och andra intresserade kan på detta sätt beställa ett eget ex. Det går även bra att (i mån av tillgång) få fler ex av ett visst nummer av Bi-lagan. Kontakta redaktionen på: info@bioresurs.uu.se

Annonsering:

Vill du annonsera i Bi-lagan? Se www.bioresurs.uu.se eller kontakta Ammie Berglund, tfn 018-471 64 07, ammie.berglund@bioresurs.uu.se

Upplaga: 12 000 ex

ISSN 2000-8139

Tryck: Danagård LiTHO AB

Produktionen av tidningen är Svanen- och FSC-märkt.



Biologi i samhällsperspektiv

Jag bläddrar hastigt igenom söndagens tidning. Den fruktansvärda tyfonen som drabbat Filippinerna med stor förödelse dominerar nyhetsdelen. Vetenskapssidan berättar om hur inopererad elektronik kan hjälpa blinda att se och förlamade att kontrollera och röra sin kropp. I jobbdelen diskuteras om arbetsgivares engagemang för hälsofrågor – tre exempel från dagspressen som har direkt koppling till kursplanerna i biologi för grundskolan, gymnasiet och vuxenundervisningen. I skolan tar vi också upp klimatfrågor, kroppens byggnad/funktion och hälsofrågor från en grundläggande synvinkel, men exemplen visar hur undervisningen i skolan får relevans och aktualitet utifrån frågeställningar som möter oss i media.

Vi vill i detta nummer särskilt lyfta skolans biologiundervisning med koppling till samhällsfrågor, "Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll" (SNI) eller "Socio-scientific issues" (SSI) är de termer som brukar användas. På sidorna 8-9 beskrivs hur man kan arbeta med SNI på ett genomtänkt och strukturerat sätt. Ett exempel som handlar om funktionsnedsättningar finns på sidorna 10-13 och ett rollspel om etiska frågeställningar kring stamceller beskrivs på sidorna 14-16. Slutligen berättar vi på sidan 17 om det webbaserade material om genmodifierade växter som vi arbetar med på Bioresurs och som kommer att vara klart under vårterminen.

Med detta vill vi visa på betydelsen av biologiska kunskaper för att eleverna ska bli aktiva och informerade samhällsmedborgare. Biologikunskaper är inte för skolan, de är för livet!

Bioresurs framtid och utgivning av Bi-lagan

En paradox i detta sammanhang är att regeringen i sin budgetproposition föreslår att riksdagen ska besluta att uppdragen till de nationella resurscentra i biologi/bioteknik, kemi, fysik och teknik ska upphöra 1 juli 2014. I stället förväntas ett ämnesdidaktiskt centrum nystartas med uppdrag att stödja och sprida ämnesdidaktisk kunskap. Om regeringens förslag genomförs kommer sannolikt det praktiska och konkreta stödet till skolor/lärare som de nationella resurscentra gett att upphöra.

Uppsala universitet har gett ett starkt stöd till Bioresurs verksamhet och har förordat en paraplyorganisation där resurscentra ingår. Även övriga universitet stödjer respektive resurscentra. På Bioresurs hemsida kan du läsa mer om processen och om aktuella beslut.

Som en följd av att det statliga anslaget sannolikt kommer att halverats för 2014 behöver vi minska våra utgifter. Under 2014 kommer vi därför att skicka ut Bi-lagan enbart till dem som har prenumererat, se även detta nummers baksida. Vår förhoppning är trots allt att kunna ge ut tre nummer av tidningen under 2014.

Trevlig läsning!

Britt-Marie Lidesten, föreståndare





Klass 5 i Annelundsskolan, Kävlinge, besöker Falsterbo fågelstation

Klassen har arbetat med fågeltema under hösten. Tillsammans med skolans miljöråd åkte eleverna till Falsterbo fågelstation.

Kerstin Larsson, lärare på skolan, berättar:

När vi kom till Falsterbo var det lite molnigt, men sedan blev det soligt och fint. Först var vi på stranden och tittade på fåglar i kikare. Karin, som arbetar på fågelstationen, berättade för oss om ringmärkning och visade flera olika fåglar, till exempel blåmesen på bilden ovan. Det är sällan man kan se fåglar på så nära håll och vi fick också klappa dem.

Utmaningen 2013: Fåglarnas liv



Text: Britt-Marie Lidesten

Stort tack för alla fina redovisningar från arbetet med Utmaningen om fåglarnas liv och välkomna att vara med på Utmaningen 2014!

Det är alltid lika roligt att ta emot rapporterna från skolor, förskolor och fritidshem. Alla fina teckningar, foton och texter, som tillsammans med lärarnas sammanfattningar, visar hur arbetet genomförts. Temat om fåglar har väckt stort intresse hos barnen och eleverna!

Lika roligt som det är att se allt som skickats in, lika svårt är det att välja vad som ska komma med i tidningen. Vi gör ett urval så att det blir en spridning av åldersgrupper och vill uppmärksamma en variation av goda idéer. En del av det material som inte kommer med i Bi-lagan kommer att läggas ut på vår webbsida. Något av det material som skickats in av nedanstående förskolor, skolor och fritidshem visas på följande sidor.

- Annelundsskolan, Kävlinge (se ovan)
- Lextorps skola, Trollhättan
- Brännö skola, Göteborg
- Räkans fritids, Stenungssund
- Kättinge skola, Vikbolandet

Fortsätt jobba med fåglar

Årets utmaning är avslutad, men vi hoppas att många fortsätter att arbeta med fåglar. Speciellt vill vi lyfta möjligheten att skriva berättelser med utgångspunkt i någon fågel. Många fåglar är lätta

att få syn på. De finns i vår närhet, kommer fram till fågelbordet på vintern eller bygger bo i holkar på tomten. De har ofta ett spännande och dramatiskt liv som inbjuder till att skriva berättelser.

Tänk så mycket som kan hända under en liten fågels liv! Den börjar sitt liv tillsammans med syskonen i en holk eller fågelbo. Fajtas om maten, prövar vingarna och upplever för första gången hur de bär. Åter sig stor och fet för att klara vinterns påfrestningar eller ger sig ut på en strapatsrik flyttning till sydliga länder. Hur ska det gå? Vilka faror möter den lilla fågeln under tiden? Sedan kommer våren på nytt, vinterns påfrestningar är glömda och det är dags för fjolårets fågelunge att söka en partner för att skaffa egna ungar. Men kanske blir det möjlighet till lite vänsterprassel och vem som är pappa till ungarna i boet är inte alltid så säkert!

Verkligheten är tillräckligt dramatisk för att ge stoff till många berättelser om fåglarna i närmiljön. Bygg berättelserna utifrån iakttagelser och en faktabakgrund, med en fågel som huvudkaraktär, och lär om naturen samtidigt som skrivförmågan övas.

En teknik för att skriva spännande berättelser beskrivs i häftet *Berättarteknik* utgivet av Bioresurs med Veronica Grönte som huvudförfattare. Häftet finns i pdf-format tillsammans med ett omfattande stödmaterial på Bioresurs hemsida (se Linnéprojekt, Linnélektioner, idéhäfte 1, Berättarteknik). Häftet kan också beställas från Hands-On Science, www.hos.se.



Så här berättar några deltagare...

Vi har stora möjligheter att studera fåglar, framför allt fågellivet i vår skolskog, där vi tidigare har satt upp fågelholkar. Vi har tittat på fåglar och letat efter spår och tecken på alla utflyktsmål vi besökt. Barnen har parvis fått fotografera fågeltecken och har hittat många fjädrar och spår efter fåglar. De har lärt varandra och oss vuxna otroligt mycket på grund av sin nyfikenhet och hunger efter kunskap.

Vänliga och fjädrande kunskapshälsningar från alla barnen på I Ur och Skur Fritidshemmet Lönnen på Oxledsskolan, Partille kommun.

Fågletavla gjord av barn på Lextorpsskolan, Trollhättan.

Vi har arbetat i tre klasser med totalt 49 elever och har gjort två exkursioner med fågelböcker, kikare och boken *Fågelsång, 150 svenska fåglar och deras läten*. Vi prövade att spela upp fågelsången för några arter som svarade, bland annat var en rödhake väldigt intresserad. Eleverna dokumenterade och artbestämde de fåglar som de såg och hörde. Vi hade också koll på antalet tranor som besökte Hornborgarsjön. Det har varit ett väldigt givande tema. Jag har märkt att många av eleverna blivit intresserade av fåglar.

Cathrin Persson, Tingvallaskolan år 4-6, Skene

Ja, våren kom och med den våra flyttfåglar. Sädesörjan som alltid är på vår gräsmatta kom i år igen och svalorna håller till nere vid bryggorna och sjöbodarna. Efter sommaren tog vi upp vårt fågelspanande igen och kollade in vart strandskatan tagit vägen (hon försvann först av alla). Och upptäckte att hon inte flyger så långt, kanske bara till Holland-Frankrikekusten. Sädesörjan däremot flyttar hela vägen till Egypten/Israel. Arild, vår utsände spanare, reste till Turkiet med sin familj i oktober och såg sädesörjan där! Svalorna däremot flyger jättelångt, ända till södra Afrika. Fast vi har inte kunnat ta reda på hur långt de flyger åt gången. Sover de och äter under resan? Kanske vi kan få hjälp med de frågorna?

Sussan Jönsson, Skaftö Naturförskola

Lextorpsskolan, Trollhättan

Vi har arbetat med fåglar på fritids och på några bildlektioner under skoltid. På sportlovet startade vi fågeltemat på fritids med att montera fågelholkar, tillverka fågletavlor och titta på filmer om fåglar. Boken *Fågelsång, 150 svenska fåglar och deras läten*, tog vi med på våra skogsutflykter. Några, ganska få, skrev även om fåglar. Under "Öppet hus" på fritids kunde föräldrar, syskon och vänner se fritidsbarnens fågelalster.

Under skoltid var det fågeltema under några bildlektioner. Vi gjorde samma fågletavlor som på fritids, med stöd av Ritskolan 1 från Argument förlag. En näringskedja skapades genom att kattugglans och talgoxens bo, mat och fiender gestaltades i bild och text.

Det har varit kul och lärorikt att arbeta med fåglar. Numera pekar barnen på fåglarna omkring oss och namnger dem eller frågar vad de heter.

Helén Grönlund, Lextorpsskolan



Brännö skola, Göteborgs södra skärgård

Eleverna som deltagit i Utmaningen har varit från förskoleklass till årskurs fyra. I år är vi 50 elever. Mest har klass 2-3-4 (21 elever) arbetat med utmaningen. Arbetet har genomförts både under utelektioner och inomhus.

Vi började en kall och blåsig dag i januari då vi gick ner till Brännö Rödstens brygga. Där hade det samlats många svanar den senaste tiden, men just idag hade de sökt skydd lite längre bort så trots kikare såg vi dem inte särskilt bra. Vi försökte locka dem med bröd med det var mest trutarna som var intresserade. I skolan ritades det svanar och vi tittade på skillnaden mellan knöl- och sångsvan.

Under våren var vi ute på fågelpromenader flera gånger. Svårigheten var att vara tyst så att man kunde höra fåglarna för att sedan kunna se dem. 26/2 såg barnen skata, gråsparv, trut, hönor (i en trädgård, för visst räknas det? Jo då!) kanadagås, kråka, blåmes, talgoxe, hackspett, troligen en gröngöling och några till som vi bara hörde och inte kunde namnet på.

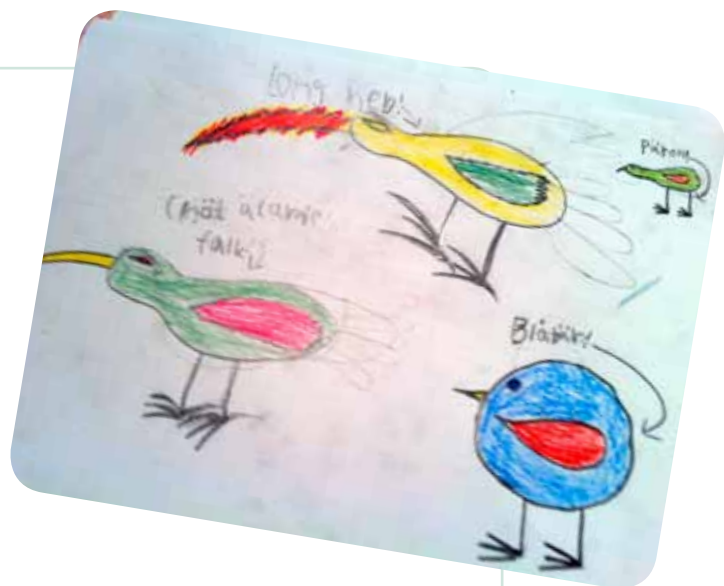
Ett efterlängtat vårtecken på vår ö är när strandskatan kommer. Det sätts till och med upp en notis vid affären när den dykt upp. Så den spanades det flitigt efter.

Några gånger har vi lekt en uppskattad lek som vi hittade i boken "Utomhuspedagogik". Den går till så att de flesta barnen får inplastade bilder på fåglar med artnamnet på baksidan. Resten av barnen är fågeljägare och ornitologer. Jägarna jagar och när de har fångat en fågel, tar de med den till ornitologen som ska säga vad det är för fågel. Klarar hen det byter de plats, klarar hen inte det blir det två ornitologer tills någon av dem kan nästa fågel. Mycket spring och lek och samtidigt lär man in fågelarter.

I klassrummet har vi talat om varför fåglarna ser ut som de gör, med olika näbbar, ben och så

Den döda fågeln

En gång såg jag och pappa en död skata tror jag. Vi gick och hämtade en stor spade för vi skulle begrava den. Jag och Robin har en fågelbegravningsplats i skogen en liten bit från vårt hus. Det är nära ett stort berg och det är lite träd runt omkring. Så vi ska begrava en till fågel där. Vi gick dit och grävde ett hål i marken vi stoppade ner fågeln i hålet och täckte jord över den. Vi la stenar över och gjorde ett kors av pinnar och snöre sen var vi klara. Det va synd om den tyckte jag, jätte. Jag tror att nära andra fåglar hade tagit den och dödat den. Det var flugor runt den tror jag. SLUT



vidare. Att det gav nya kunskaper visade sig när vi var i Slottsskogen och gick förbi fågeldammen. Helt plötsligt hörs barnen diskutera utseendet på ett helt annat sätt.

Begreppet biologisk mångfald "fanns i deras kroppar". Näringskedja med rovfågeln högst upp har ritats och skrivits. Tornseglaren fick en hel lektion och fascinerade många barn. Vi har förstås sett en del filmer om fåglar också. Vi har gjort fåglar i papier mache, ritat och målat fåglar, med fantasiutseende och naturtroget. Efter arbetet har de kommit en god väg på väg till att klara några av kunskapsmålen såsom att ge exempel på livscyklar hos några djur och enkla samband i naturen, förutom att skriva olika typer av texter och utveckla sitt bildskapande. På frågan varför fåglar ser olika ut svarar några så här:

- Felix år3: Oftast ser hanen och honan olika ut. Honan har bättre kamouflage för att hon vaktar äggen. Hanen ska imponera på tjejerna. Fåglar har olika näbbar beroende på vad de äter. Dom flesta fåglarna har olika fötter. Till exempel har ankor jättestora fötter.
- Gustav år2: Dom har olika färger. Näbbarna är olika för att de äter olika. Honan ska kamouflera sig när hon vaktar ungarna. Örnar har vassa klor så att dom kan bära as.
- Zi år3: Honan och hanen ser annorlunda ut för att till exempel gräsandens hona ska kunna lägga ägg i gräset utan att någon annan ser det. Hanarna är fina för att kunna visa upp sej för honorna. Fåglarna är anpassade för olika årstider och för att de äter olika mat.



Anne Eugensson,
lärare på Brännö skola

Teckningarna av fantasifåglarna ovan och strandskatan till höger har gjorts av elever på skolan, liksom även texten till vänster.

Räkans fritids, Stora Högaskolan, Stenungsund



Liten fågel gjord av olika löv. Kanske föreställer den en gärdsmyg?

Bild från Räkans fritids.

Vi är ett fritids med förskoleklassbarn och 1:or. Vi antog utmaningen om fåglar med stor entusiasm i mars 2013. Målet som vi satte upp var att när temat var över skulle barnen kunna fem fåglar.

Det här temat har fångat alla barn och fröknar. Barnen har lärt sig inte bara fem fåglar utan minst tio! De har även lärt sina föräldrar om fåglar. Tack för en spännande och fantastiskt rolig utmaning!

Personalen på fritidshemmet berättar om många olika aktiviteter kring fåglar och har skickat in ett stort antal bilder. Här har vi tagit med ett par exempel på dikter som barnen skrivit.

Sädesärla

du är fin du är svart du är grå du är vit.
när du går viftar du på stjärten en bit.
du har en näbb du är liten vilket förklarar att du är en fågel.

du äter slemmiga maskar riktigt sliskt tycker vi.

Skrivet av Alexander och Ella

Sädesärlan stannar på ett ställe och när den flyger därifrån

så kommer den tillbaka samma tid, samma plats när det är samma färg på himlen.

Den äter getingar, flugor, bin, maskar och andra små kryp.

Den bor under takpannor.

Skrivet av Josefine och Jack



Kättinge skola, Vikbolandet

Vi antog utmaningen att studera och arbeta med fåglar under 2013. Det har varit mycket intressant!

Barnen har varit väldigt engagerade och arbetet blev större än vi från början hade tänkt oss. Vi jobbade både på skolan och på fritidshemmet, vilket gjorde att vi fick en helhet av arbetet.

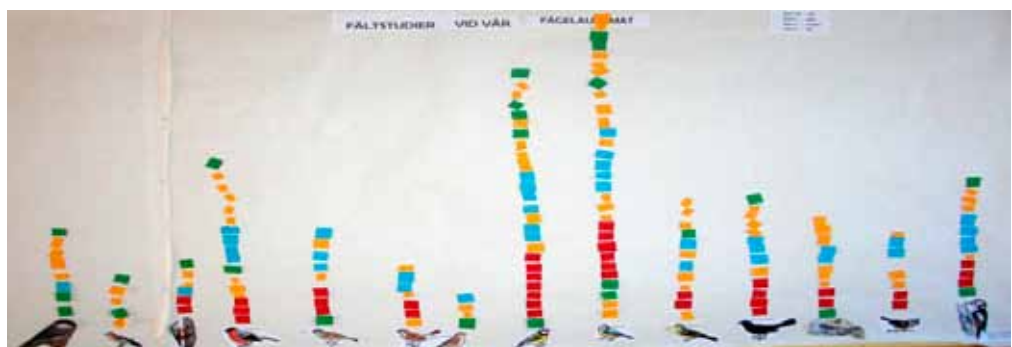
Vår skola ligger fyra mil utanför Norrköping. Den ligger bara fem km från Östersjön och precis bredvid en vacker skog. Vi har två skolskogar som vi besöker minst en förmiddag i veckan. Vi har också ett trädgårdsland som vi sår och odlar i varje år. F-klassen sår solrosor på våren som vi sedan arbetar med i 1:an på hösten, bland annat sparar vi frön till fåglarna. Vi har jobbat med fåglar i alla klasser F-3 under våren och lite på hösten. Detta har vi gjort:

- Fältstudier vid köksfönster.

- Satt upp fågelholkar i skogen, bland annat en "tittholk" där vi har kunnat följa en nötväcka som fått ägg och ungar (se bild).
- Matat fåglarna med bland annat våra egna solrosfrön som vi odlat i vår trädgård.
- Byggt fröautomater för att kunna studera fåglarna hemma, se bild nedan till vänster.
- Gjort ett diagram över vilka fåglar barnen hade hemma vid sin fröautomat, se nedan.
- Tovat och filtat fåglar i ull och satt dem på en pinne för att ha i en krukväxt.
- Arbetat med tema Östersjön och studerat uppstoppade sjöfåglar och byggt en havsörn i naturlig storlek.

Vi har jobbat minst två gånger per vecka i varje klass och på fritidshemmet på eftermiddagarna. Barnen har varit väldigt engagerade i projektet.

Lisbeth Karlsson, Kättinge Skola, Vikbolandet





Var med i Utmaningen 2014

Tema Fortplantning!

Text: Britt-Marie Lidesten 

Vad är liv? I frågan ryms många olika aspekter på liv. Kanske räcker det med denna, ytligt sett, enkla fråga för att täcka in hela biologiamnet? När man försöker förklara och definiera vad som är liv är det centralt att förstå hur livet förs vidare i generation efter generation. Det handlar om fortplantningen, om de ärftliga egenskaperna som lagras i DNA och om variationen och anpassningarna hos organismerna.

Du som undervisar i förskola eller F-6 kan, tillsammans med din barngrupp eller dina elever, vara med i Utmaningen från Bioresurs, som nästa år handlar om fortplantning.

Att studera och undersöka

Studera fortplantningen hos växter, djur och svampar. Växternas fortplantning handlar om blommornas utseende, anpassningen till olika former av pollination, fröspridning och utveckling av en ny individ. Djur, som finns i vår närhet, uppvisar en stor variation i fortplantningsbeteende. Insekter och andra smådjur, fiskar, groddjur, fåglar och däggdjur, både vilda och husdjur, är alla intressanta studieobjekt. Välj arter som man kan iakta i närmiljön. Svampar är

inte bara de ätliga hattsvamparna som vi letar rätt på i höstskogen för att göra goda svamprätter. Svampar finns året runt, fast vi inte alltid ser dem. Förslag på vad man kan göra inom temat läggs ut på Bioresurs hemsida inom kort, se Utmaningen på startsidan.

Anmälan

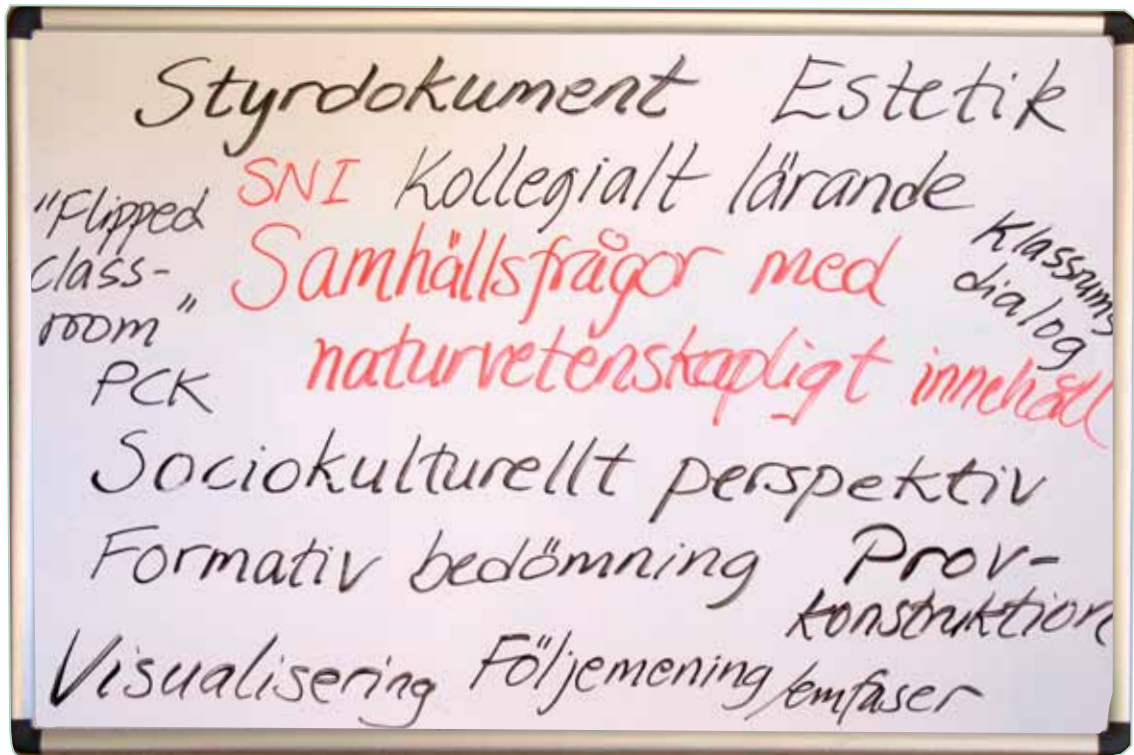
Du deltar i Utmaningen 2014 genom att genomföra ett arbete med din barngrupp eller klass. Det går bra att genomföra temat antingen under våren eller under hösten 2014. Anmälningsskylten med anvisningar finns på www.bioresurs.uu.se under länken *Utmaningen* till vänster på startsidan. Anmäl dig senast 1 mars 2014 för att vara med i utlottningen av böcker.

När arbetet är avslutat vill vi gärna ta del av elevmaterial och en sammanfattning av vad ni har arbetat med. Redovisningarna ska vara oss tillhanda senast den 1 november 2014. Priset för bra rapporter och elevmaterial blir att de publiceras i Bi-lagan och/eller på vår webbsida.

Om fortplantning i Bi-lagan

Läs gärna om fortplantning i Bi-lagan. Alla äldre nummer finns som pdf-filer på Bioresurs hemsida. Kalendern för läsåret 2013/2014 har tema fortplantning. Månadsuppslagen innehåller exempel som rör fortplantningen hos växter, djur och svampar och många små praktiska försök och undersökningar beskrivs.

Se även Myller, under länken Tema på Bioresurs startsida. Här beskrivs olika naturtyper och de organismer som lever där.



Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll

Ska det vara tillåtet att odla genmodifierad potatis i Sverige? Ska vi införa köttfri dag i skolbespisningen? Detta är exempel på frågor som ungdomar möter i media idag. Didaktisk forskning visar att undervisning som utgår från engagerande frågor från samhällsdebatten kan öka motivationen hos elever att lära sig naturvetenskap. "Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll" (SNI) eller motsvarande term på engelska "Socio-scientific issues" (SSI) – är det bara nya namn på något vi redan gör?

Att ge exempel på nyheter och aktuella händelser som knyter an till den naturvetenskapliga undervisningen är inget nytt. Inte heller att bedriva delar av undervisningen utanför skolan genom studiebesök och fältstudier. "Verklighetsanknytning" har länge varit en del av den svenska skolundervisningen. Men med SNI gör man lite tvärtom. Utgångspunkten är den engagerande frågan. Det som knyts an är skolkunskaperna. På detta sätt blir lärandet av naturvetenskap betydelsefullt. Istället för att fråga sig vad man ska ha kunskaperna till är fokus från början inställt på frågan: Vad behöver jag veta för att förstå och ta ställning i den här intressanta frågan?

På nästa sida finns en introduktion till hur man kan arbeta med SNI på ett strukturerat sätt. Därefter följer två artiklar som ger exempel på ämnesområden (funktionsned-sättningar och stamceller) som lämpar sig för SNI-undervisning. Slutligen presenteras ett projekt som Bioresurs just nu arbetar med som handlar om genmodifierade växter.

Kom igång med SNI

SNI ingår som en del i grundskolans och gymnasiets styrdokument. En undervisning som utvecklar elevers förmåga att använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i aktuella samhällsfrågor har förutsättningar att främja både ökat kritiskt tänkande och demokrati.

I samhällsdebatten dyker det ständigt upp nya fall som kan användas som utgångspunkt i undervisningen. Med autentiska fall som inte är tillrättalagda utvecklar eleverna kunskaper som direkt går att tillämpa utanför skolan. Lärare och elever utforskar tillsammans ämnesområdet.

I boken "Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet" (se tips nedan) beskrivs ett antal konkreta exempel tillsammans med en generell modell för hur du som lärare kan planera arbetet med SNI.

Strukturerad SNI-undervisning

Arbete med SNI-fall kräver ett dialogiskt klassrum där elevernas röster kommer till tals. Lärarens uppgift handlar till stor del om att strukturera arbetet och skapa förutsättningar för goda gruppdiskussioner där eleverna uppmuntras till att ställa frågor och vrida och vända på perspektiv.

1. Val av utgångspunkt

Använd tidningsartiklar, TV-program, YouTube-klipp, radioprogram eller blogginlägg för att introducera ett fall. Att anknyta till hälsa, miljö och uppfinningar har i forskning visat sig vara effektivt för att väcka intresse och nyfikenhet.

2. Naturvetenskap, samhällsaspekter och intressekonflikter

Innan eleverna börjar arbeta med frågan är det viktigt att du som lärare identifierar vilken kunskap och vilka generella kompetenser det specifika fallet kan utveckla. Ett fall om att minska köttkonsumtion kan exempelvis kopplas till hållbar utveckling, näringspyramid, fotosyntes, cellandning, primärproduktion samt att hantera intressekonflikter.

Bedöm det naturvetenskapliga innehållets karaktär i fallet. Finns väl beprövad vetenskap bakom förklaringar av fenomenet? Då blir kunskaperna i biologi användbara för att kritiskt granska information i media, som ibland är felaktig och missvisande. Är naturvetenskapliga

kunskaper viktigast för att kunna ta ställning eller väger ekonomiska och/eller etiska argument tyngst? Finns det motstridiga vetenskapliga förklaringar och är området dåligt undersökt? Då blir källkritisk förmåga viktig att lyfta fram: Vem säger vad och varför?

3. Mål – vad ska kunskaperna användas till?

Syftesbeskrivningar i läroplanen lyfter fram förmågor som ska utvecklas. Omformulera dem till tydliga och konkreta lärandemål för varje fall. Det kan handla om att kunna formulera frågor, undersöka, argumentera och/eller kritiskt granska källor såväl som att utveckla begreppsförståelse.

4. Resurser

Gör en lista med tips på länkar/litteratur som behövs för att sätta sig in i fallet. Fundera över om det finns lämpliga laborationer, möjliga studiebesök eller personer att bjuda in till skolan, som kan berika undervisningen.

5. Stötta grupparbetet

Som lärare är det viktigt att stödja elevernas utforskande samtal. Elevernas frågor styr behovet att skaffa kunskaper för att lösa problem och få argument för att fatta välinformerade beslut. Om uppgiften formuleras på ett sätt så att det inte finns något självklart svar inbjuder den till gemensam tolkning. Det är en fördel om olika erfarenheter och åsikter kan bidra till lösningen.

6. Redovisning och bedömning

Var tydlig med när och hur bedömning ska ske. Kombinera prov, muntliga redovisningar, argumenterande uppsatser och rollspel för bedömning. Elevernas begreppsförståelse bedöms utifrån deras förklaringar av naturvetenskapliga begrepp men även med utgångspunkt i deras beskrivningar av möjligheter/risker och sammanhang. Procedurkunskap (hur man gör) synliggörs då man formulerar ståndpunkter och motiverar hur man kom fram till ett visst ställningstagande. Förmåga att uttrycka personliga attityder och värderingar på ett ansvarsfullt sätt kan bedömas i diskussioner.

Text: Christina Ottander, Umeå universitet, i samarbete med Ammie Berglund, Bioresurs och Margareta Ekborg, Malmö högskola.

Läs mer i boken *Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet* (2012) av Ekborg M, Ideland M, Lindahl B, Malmberg C, Ottander C, Rosberg M. Gleerups Utbildning AB.





Gumilla Wallengren tar bronsmedalj i Paralympics.
Martin Naudier: Scanpix photos, editorial Bild-id spe6808d

Funktionsnedsättning

– att arbeta med undersökande arbetssätt i biologi

Text: och foto, där ej annat anges:

Margareta Ekborg, professor vid institutionen för lärande och samhälle, Malmö högskola

Christina Ottander, lektor vid institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik, Umeå universitet

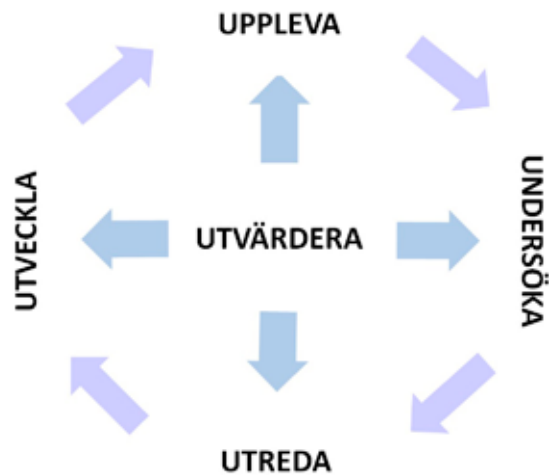
I den här artikeln diskuterar vi hur man kan arbeta med temat funktionsnedsättning i biologi, NO och naturkunskap. Det är ett viktigt och engagerande ämnesområde med ett tydligt naturvetenskapligt innehåll, som det ibland kan vara svårt att prata om på ett öppet sätt.

Att vi fick möjlighet att utveckla detta tema beror på att Malmö högskola och Umeå universitet medverkar i ett EU-projekt, Establish, med syfte att sprida kunskap om undersökande arbetssätt och om hur man kan arbeta med industri och näringsliv för att öka ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik. I projektet deltar elva länder.

Intressanta och viktiga frågor!

Vi vet att ungdomar blir engagerade om de får arbeta med problemlösning och med frågor som inte alltid har givna svar. Vi vet också att ungdomar finner naturvetenskapliga ämnesområden, som har anknytning till samhällsfrågor, intressanta och att de anser att dessa ämnesområden är viktiga för samhället. Det här numret av Bilagan innehåller flera artiklar om SNI, Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll, och funktionsnedsättning är just en sådan fråga.

Att arbeta i skolan med frågor som rör industri och näringsliv är viktigt eftersom många ungdomar faktiskt inte vet vilka yrken personer med naturvetenskaplig och teknisk utbildning arbetar inom. Kanske kan kunskap om dessa yrken och det sociala sammanhanget de ingår i bidra till att ungdomar i större utsträckning väljer sådana utbildningar.



Figur 1. Modellen 5U. En modell för lärande vid undersökande arbete i naturvetenskap. (Modifierad efter BSCS – Biological Sciences Curriculum Study, 5E instructional model, www.bscs.org)

Undersökande arbetsätt

Det undersökande arbetsättet eller Inquiry Based Science Education (IBSE), som det heter i engelskspråkig litteratur, har länge varit inskrivet i de svenska kursplanerna och relaterar tydligt till förmågorna i Lgr11 och gymnasiets ämnesplaner i biologi och naturkunskap. Det handlar om att kunna genomföra hela proceduren: formulera frågeställningar och hypoteser, planera undersökningar, samla data, värdera insamlade data, sammanställa resultat, analysera dessa och dra slutsatser, samt kunna dokumentera och kommunicera undersökningen.

När vi utvecklat temat *Funktionsnedsättning* har vi utgått från modellen 5U – *Uppleva*, *Undersöka*, *Utreda*, *Utveckla* och *Utvärdera* (Figur 1). Det är främst avsett för grundskolans högstadium och kursen naturkunskap 2 på gymnasiet, men materialet fungerar också vid undervisning i biologi på gymnasiet.

Figur 2. Har dessa personer en funktionsnedsättning? Är flickan med glasögon, de två med skadade högerhänder och skidåkaren handikappade? I vilka situationer påverkas personerna av sin funktionsnedsättning?

Av denna beskrivning framgår att det undersökande arbetsättet är mer än att genomföra experiment och laborationer. Enligt vår tolkning innebär det att eleven får ett större inflytande över processen. Det kan antingen betyda att eleven genomför större undersökningar eller arbetar med mindre omfattande frågor under kortare tid, men grundläggande är att den problemlösande förmågan tas i anspråk.

Övningar

Nedan finns exempel på några övningar från det material som utvecklats inom projektet Establish om funktionsnedsättningar. Utförligare beskrivningar av tolv aktiviteter finns i den lärarhandledning och det elevhäfte som kan hämtas i sin helhet från Malmö högskolas hemsida (se referens nedan). I temat har vi begränsat oss till motoriska rörelsehinder. Huvudinnehållet är biologiskt inriktat men det ingår också fysik och teknik, såväl som etiska frågor.

Fler bilder med exempel på funktionsnedsättningar finns i elevhäftet, www.mah.se/PageFiles/77845/Elev_slutv_111117.pdf



Foto av skidåkaren: har tagits av anställd vid U.S. military or Department of Defense, Wikimedia commons



Flask - och burköppnare



Visp

Figur 3

Vem är handikappad?

För att engagera eleverna börjar vi med en övning med ett antal bilder av personer med någon form av mer eller mindre synlig funktionsnedsättning. Tre exempel visas i figur 2. Eleverna får diskutera vilken funktionsnedsättning personerna har, om de är handikappade och i så fall i vilken utsträckning (med utgångspunkt i olika situationer), samt vad som avgör hur stort handikappet blir. Ett mål är att engagera eleverna känslomässigt. Lärandemålet är att eleverna ska förstå att handikapp är ett relativt begrepp och avhängigt av den situation man befinner sig i. Man kan sedan gå vidare och diskutera vad som är normalt och om någon av oss är perfekt.

Upplev funktionsnedsättningen

Som exempel på undersökningar finns både traditionella övningar med muskler, skelett och nervsystem, som brukar ingå i biologiundervisningen, och några som kanske är mindre traditionella. Alla övningar är dock formulerade så att de ger möjlighet att arbeta undersökande och att eleverna kan hitta olika lösningar. I dessa undersökningar ingår delarna *Undersöka*, *Utreda* och *Utveckla* från modellen 5U.

Figur 4. Muskelstyrka. Exempel på modell som kan användas för att undersöka sambandet mellan funktion och styrka syns till höger.



Testa hjälpmedel:

Ge eleverna några exempel på hjälpmedel (figur 3). Be dem förklara hur man kan använda dem och vilka principerna är för hur de fungerar med utgångspunkt i fysik. Det finns affärer som säljer hjälpmedel i de flesta städer och det går också att beställa på nätet. Diskutera även hur dessa hjälpmedel har utvecklats och tillverkats och vilka yrkesgrupper som är engagerade. Detta är ett enkelt sätt att visa produkter utvecklade av personer med utbildning inom naturvetenskap och teknik.

Testa att öppna förpackningar:

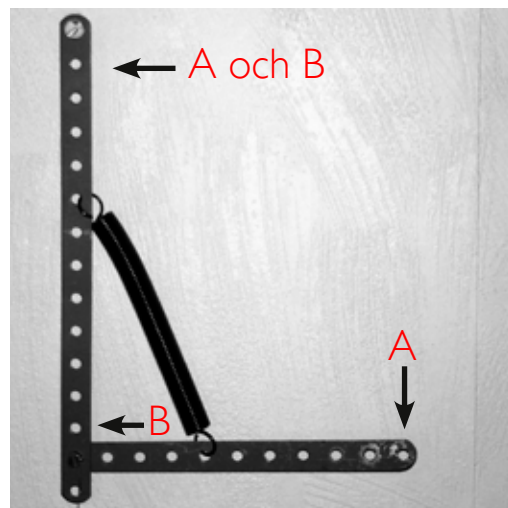
Ett annat förslag på introducerande övning är att dela ut några förpackningar och be eleverna fundera ut lösningar på hur de kan öppnas om man har svaga muskler. Det är viktigt att eleverna får se och testa riktiga saker och inte bara titta på bilder.

Använd den egna kroppen

Undersök vilka muskler som används:

Låt eleverna göra undersökningar på sig själva, till exempel pröva vilka muskler som arbetar när de gör rörelser som att sträcka och böja armen, lyfta benet, böja knäet och vrida på huvudet.

Vad händer om fjädern flyttas längst ut på de båda skänk-larna till läge A? Vad händer om fjädern i stället placeras i läge B? I vilket läge arbetar muskeln bäst?



Tabellen visar elevuppgifter inom temat Funktionsnedsättning. Uppgifterna presenteras i lärarhandledningen och i elevhäftet, se Malmö högskola, www.mah.se, sök på Establish (www.mah.se/fakulteter-och-omraden/Is/Institutioner/Natur-miljosamhalle-NMS/Establish---ett-EU-projekt/)

Elevuppgifter inom temat Funktionsnedsättning	Ämne
1. Diskussion om kroppsideal, funktionsnedsättning och handikapp	
2. Hjälpmedel	biologi, fysik, teknik
3. Studiebesök på hjälpmedelscentral	biologi, fysik, teknik
4. Tekniska hjälpmedel	teknik
5. Hur fungerar musklerna?	biologi
6. Muskelnas styrka och funktion	biologi, fysik
7. Receptorer, nerver och nervimpulser	biologi, fysik
8. Varför andas vi?	biologi
9. Hur påverkas puls och andningsfrekvens av olika aktiviteter	biologi
10. Konditionsträning	biologi
11. Hur klarar man sig i rullstol på din skola?	biologi, fysik, teknik
12. Vad händer i framtiden inom hjälpmedelsutvecklingen?	biologi, fysik, teknik

Muskelfäste och styrka:

Ett annat exempel är sambandet mellan muskelfäste och styrka. Hur påverkas styrkan av hur långt ifrån leden som muskeln fäster? Diskutera sambandet funktion och styrka och bygg en modell som kan användas för att undersöka detta samband (se figur 4). Använd gummisnoddar eller en fjäder som muskel. Prova att fästa "muskeln" på olika avstånd från armbågsleden. I vilket läge arbetar muskeln mest effektivt?

Utvärdera en undersökning:

Om man vill att eleverna ska utvärdera en undersökning kan man ge dem information om försöksupställning och diagram från en annan elevgrupps undersökning och låta dem tolka och förklara diagrammen. Det kan till exempel handla om samband mellan andningsfrekvens och puls. I en sådan utvärderingsövning får eleverna träna på att argumentera med utgångspunkt i frågor om undersökningen har genomförts på ett lämpligt sätt och om den andra elevgruppens slutsatser ger giltiga förklaringar av sambanden.

De kan därefter planera egna undersökningar utifrån de erfarenheter de fått från att ta del av den andra gruppens arbete och undersöka samband mellan andningsfrekvens och puls vid olika typer av fysisk aktivitet. De kan till exempel jämföra om sambandet mellan puls och antal andetag är lika vid dynamiskt muskelarbete och statiskt muskelarbete och efterföljande vila. Jämför till exempel övningarna "step up" (dynamiskt arbete) och "jägerställning" (statiskt arbete). Diskutera även för- och nackdelar med att göra undersökningen med flera individer.

Olika sätt att träna kondition:

Ett annat exempel där eleverna får planera en hel undersökning utgår från följande problemställning: Kvinnan på bilden överst på sidan 10 ser ut att vara i god form. Det är tydligt att hon inte kunnat skaffa sig bra kondition genom löpträning vilket annars är vanligt. Vilka övningar kan hon i stället göra för att träna kondition?

Eleverna får fundera på hur man kan mäta god kondition och resonera sig fram till att man måste göra pulshöjande aktiviteter för att träna kondition, vilket innebär arbete med stora muskelgrupper. Ju högre pulsen blir vid en övning desto bättre är den som konditionsträning.

Därefter planerar eleverna själva undersökningen – bestämmer vad som ska varieras och vad som ska hållas konstant, samt vad och hur man ska mäta. Slutligen får eleverna värdera sina data, dra slutsatser, jämföra och diskutera felkällor.

Att vara rullstolsbunden:

Om man vill utveckla övningarna och få möjlighet att diskutera samhällsaspekter kan eleverna undersöka tillgängligheten i skolan eller dess omgivning för en rullstolsburen person.

Referenser

Material till arbetsområdet finns på www.mah.se, skriv Establish i sökrutan.

Projektets hemsida: <http://ibse.establish-fp7.eu/> där lärar- och elevmaterial till projektets samtliga arbetsområden finns presenterade. Sidan innehåller även övningar för att vidareutveckla läraryrollen vid undersökande arbete.



Statens medicinsketiska råd (Smer) är ett rådgivande organ för regering och riksdag. De ska belysa medicinsketiska frågor ur ett övergripande samhällsperspektiv. Fotot är taget under en workshop/ungdomsdiallog som Smer arrangerade i maj 2012.

Fotograf: Lars Lindberg, Smers sekretariat.



Rollspel om stamceller - vad lär sig eleverna?

Text: Mats Hansson, gymnasielärare i biologi och kemi vid Katedralskolan i Uppsala

På ett café hör du engagerade röster från några unga gäster. Kloka argument både för och emot ämnet som diskuteras når dina öron. Här och där dyker biologiska begrepp upp som förankrar och för diskussionen vidare...

Visst borde våra elever kunna sitta på ett café när de är 20 år och uttala sig om ett miljöproblem eller ett nytt DNA-test och i diskussionen kunna använda förmågor de har tillgodogjort sig i skolan? Att vi ska träna eleverna i den förmågan framgår exempelvis i kunskapskravet för betyget A i gymnasiekursen Biologi 2:

Eleven diskuterar utförligt och nyanserat komplexa frågor som rör biologins betydelse för individ och samhälle. I diskussionerna för eleven fram välgrundade och nyanserade argument och redogör utförligt och nyanserat för konsekvenser av flera tänkbara ställningstagande. Eleven föreslår också nya frågeställningar att diskutera.

Samhällsanknytning lyfts fram bland annat av Aikenhead (2006) som en väg att verka för inkluderande naturvetenskaplig undervisning, som leder till att fler elever upplever ett engagemang för naturvetenskapsämnen.

Roberts (2010) menar att det finns olika grundläggande motiv som läraren medvetet eller omedvetet lägger tyngd på i sin undervisning. Dessa naturvetenskapliga kunskapsemfaser be-

skrivs kort i boken *Att se helheter i undervisningen* (Nilsson, 2012). I *Vardagsemfasen* har läraren fokus på att kunskapen ska användas för att förstå och klara av vardagliga problem. I emfasen som kallas *Vetenskap, normer och beslut* är undervisningen inriktad på att elever ska kunna delta i samhällsdebatten, kunna skilja på värderingar och naturvetenskaplig kunskap och kunna fatta kloka beslut. Dessa emfaser är centrala i den vetenskapliga allmänbildningen (*scientific literacy*) för alla elever, men i synnerhet för de som inte kommer att fortsätta med naturvetenskap efter genomgången grund- och gymnasieskola. Det är därför värdefullt att utveckla metoder för att arbeta med dessa emfaser.

Att utveckla diskussionsförmåga

På samma sätt som förmågan att genomföra öppna laborationer kräver upprepade tillfällen av övning och återkoppling så behövs återkommande träning för att utveckla argumentation. Här presenteras ett strukturerat och kompakt format för diskussionsövningar som kan hanteras inom ramen för ett par timmars undervisning och utvärderas så att elever kan få återkoppling. Genom att använda för- och eftertester finns goda möjligheter att 1) läraren kan utvärdera den aktuella diskussionsövningen och att 2) eleven kan utvärdera sin argumenterande förmåga. Med återkopplingen som utgångspunkt går det att identifiera utvecklingsområden inför nästa diskussionsövning.

Rollspel om stamceller

I det följande beskrivs ett rollspel kring etiska frågeställningar om stamceller. För att diskussionsövningen ska vila på en naturvetenskaplig grund är det nödvändigt att behandla central teori om stamceller i skolan. Eleverna kan även få tid för förberedelser hemma. Rollspelet, som är en modifiering av det värderingsrollspel om genteknik som används av Nobelmuseet (se länktips), genomfördes som ett avslutande moment i området cellers kommunikation, vävnader och differentiering i kursen Bi2. Hur rollspelet genomförs visas schematiskt i figuren till höger. Strukturen kan enkelt anpassas till andra områden än embryonala stamceller (se figur nedan).

Genomförandet

Värderingsrollspelets mål presenteras innan ett förtest genomförs. Genom förtestet blir eleverna bekanta med lärandemålen för diskussionsövningen. Förtestet görs anonymt och märks med en kod som eleven själv hittar på.

Eleverna får information om att ett kommittémöte ska äga rum och en dagordning presenteras. De tilldelas roller genom att dra rollkort (kan göras lektionen före eller i samband med övningen). Innan kommittémötet förbereder de sig med hjälp av utvald litteratur och länkar (se länktips). Förberedelsen kan göras omedelbart före övningen eller som hemarbete. Med så kallade *skrivramar* (se exempel till höger) får eleverna hjälp att formulera naturvetenskapligt grundade argument utifrån rollen.

När förberedelsearbetet är klart sätts kommittégrupperna samman och mötet genomförs enligt dagordningen. Grupperna kan liknas vid de regionala etiska nämnderna som finns i Lund, Göteborg, Linköping, Stockholm, Uppsala och Umeå. Under diskussionen behandlas de aktuella frågorna och eleverna får på detta sätt pröva sina egna argument och lyssna in andras.



EXEMPEL PÅ SKRIVRAMAR

Min (min rolls) tolkning är...
Skälen till denna tolkning är...
Argument mot mina (min rolls) synpunkter är...
Jag tänker övertyga någon med en annan åsikt i frågan genom att...
Det bevis jag skulle stödja mig på är...

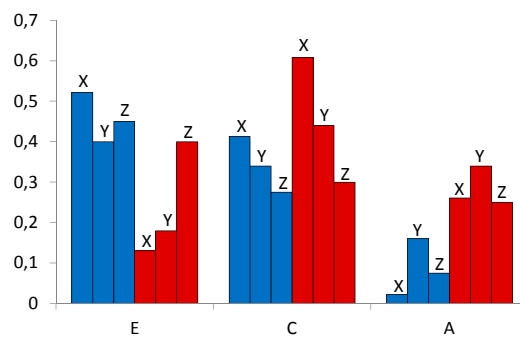
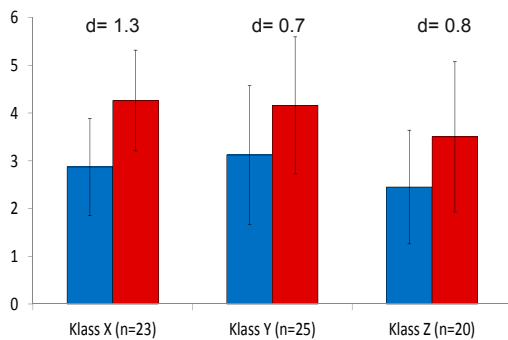
Skrivramarna (från boken *Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet*. Ekborg mfl, 2012) ger eleverna stöd i att formulera sina argument och förutse motargument.

Utvärdering

Ett eftertest med samma frågor som förtestet lämnas in med samma kod som tidigare och bedöms av lärare. Frågorna handlar om att redogöra för argument för olika alternativa ståndpunkter och konsekvensen av ställningstaganden för eller emot embryonala stamceller. De är i princip omformuleringar av kunskapskraven och ger möjlighet till kvalitativ återkoppling och effektmätning. Läraren får värdefull information inför

Rollspel	Exempel på för- och eftertestfrågor.	Exempel på punkter på dagordningen	Roller
Stamceller	Förklara argumenten för och emot att använda embryonala stamceller i forskning och behandling.	Ska tidsgränsen för forskning på embryonala stamceller kvarstå?	"Riskkapitalbolagschefen" (har fokus på kommande investeringsmöjligheter) "Skeptikern" (riskmedveten, letar tveksamheter och oklarheter) "Nyfiken i en strut" (imponeras av nya teknikers möjligheter)
DNA-analys av embryon	Förklara argumenten för och emot att använda DNA-analys av embryon i forskning och IVF.	Ska man få genomföra DNA-tester på en cell från åttacellsstadiet hos ett embryo i en IVF?	"Dig själv" (utgå från dig själv) "Aktivisten" (övertygad om sitt synsätt)
Vindkraft	Förklara argumenten för och emot att använda vindkraft för storskalig elproduktion i samhället.	Ska man tillåta att det byggs 100 vindkraftverk utanför Öregrund med byggstart sommaren 2015?	

Strukturen som används i rollspelet om stamceller kan lätt tillämpas på andra områden.



Stapeldiagram till vänster visar medelvärden för förtest (blått) och eftertest (rött) i tre undersökta klasser (X, Y och Z, n=antalet elever som gjorde både för- och eftertest). Två testuppgifter bedömdes med E/C/A och viktades med E=1p, C=2p och A=3p så att maximal poäng på test var 6p. Effektstorleken (d) anges för klasserna, se formel i marginalen till vänster. Klass X gjorde inte testerna anonymt. Till höger visas andelen E/C/A-svar för förtest (blått) och eftertest (rött) i de undersökta klasserna (X, Y och Z).

planeringen av nästa diskussionsövning. Eleven får se vilka kunskapskrav eftertestet motsvarar och vilka utvecklingsområdena är. Elever kan uppleva det som stressande att lämna in bedömningsunderlag i situationer som de inte hunnit förbereda. Med kodade tester kan frekvent återkoppling ges utan ökad stress för eleverna. De kan vara ett verktyg för att erbjuda återkoppling enligt strategi 1 i *Att tydliggöra lärandemål, kunskapskvaliteter och betygsnivåer* (Lundahl, 2011). Eleven kan få svar på de tre återkopplingsfrågorna: Var är jag? Vart ska jag? Hur tar jag mig dit? Eftertestet kan även enkelt användas som underlag för kamratbedömning eftersom de är kodade.

Rollspelet ger effekt på lärandet

Rollspel om stamceller genomfördes i tre naturvetarklasser (X, Y, Z) vid Katedralskolan i Uppsala i oktober 2013. Innan förtestet hölls en genomgång om stamceller i klasserna. Klass X hade inte anonyma för/eftertester.

Effekten på lärandet analyserades med hjälp av för- och eftertesterna. Elevsvaren bedömdes som E, C eller A-nivå. E/C/A ersattes med 1, 2 respektive 3 poäng och varje elevs testresultat summerades. Stapeldiagrammet ovan till vänster visar att medelvärdet ökade i alla tre klasserna och att spridningen mellan eleverna var stor.

Effektstorleken beräknades enligt formeln i vänstra marginalen. I klass X, som inte hade

anonyma tester, hade rollspelet betydligt högre effektstorlek (d=1.3) än i de andra klasserna. Kanske beror detta på att eleverna i ett "skarpt läge" anstränger sig mer. Undervisningsinsatser med effektstorlekar över 0.4 borde eftersträvas enligt Hattie (2012). Effektstorleken säger inget om tiden som investeras i en övning. Det blir ingen signifikant ökning av medelvärdet mellan testerna (spridningen är för stor), men effekten blir positiv efter enbart ett par lektioners insats, vilket måste ses som positivt.

Hur påverkas argumentationen?

På vilket sätt ger argumentationsövningen effekt? När fler E-nivån eller är det fler som når C/A? Ett sätt att illustrera detta visas i diagrammet ovan till höger. Vilken effekt övningen har på lärandet ser man också genom att studera elevernas svar. Tydligt är att konkreta exempel med naturvetenskapliga förklaringar används på ett säkrare sätt och mer frekvent i svaren i eftertestet. När vi har studerat effekten av argumentationsövningen framstår den som en undervisningsform med en positiv effekt på lärandet när det mäts i ett skriftligt test.

Slutligen kan man ju hoppas att eleverna kommer ihåg några argument från övningen när de sitter på caféet om några år och ska använda den vetenskapliga allmänbildningen när en fråga om stamceller dyker upp i samtalet.

Lästips

Att se helheter i undervisningen – Naturvetenskapligt perspektiv. Nilsson, P (2012) Skolverket. www.skolverket.se/publikationer?id=2790

Aikenhead, GS (2006). *Science education for everyday life. Evidence-based practice*. New York: Teachers college press.

Hattie, J (2010). *Synligt lärande för lärare*. Natur och kultur.

Lundahl, C (2011). *Bedömning för lärande*. Norstedt.

Roberts, DA (2010) *Exploring the landscape of scientific literacy* Linder, IC, Östman, L, Roberts, DA, Wickman & Ericksen, G (red.) London: Routledge.

Ekborg, M, Ideland, M, Lindahl, B, Malmberg, C, Ottander, C, Rosberg, M (2012). *Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet*. Gleerups Utbildning AB.

Länktips

Rollspel om genetik och etik framtaget vid Nobelmu-seet i samarbete med Henrik Brändén. (www.nobelmuseum.se/sv/node/228)

Etikprövningsnämnderna hanterar frågor om forskning på människor. (www.epn.se)

Statens medicinsk-etiska råd, se filken TEMAN (www.smer.se)

Få kroppen att laga sig själv. Henrik Brändén presenterar stamcells forskning och regenerativ medicin (AFA Försäkring 2011). Se henrikbranden.se, där pdf-filen finns under filken *Vetenskapsskrivent*.

Artikel om stamceller i Bioscience explained (2004): bioscience-explained.org/SEvol2_1/pdf/stamcellsve.pdf

GENETISKT MODIFIERADE VÄXTER

Naturvetenskap i
samhällsdebatten

En webbskurs om genmodifierade växter – hands-on SNI

Text: Ammie Berglund

Under våren 2014 öppnar Bioresurs en ny webbskurs om genmodifierade växter som riktar sig till NO/biologi/naturkunskapslärare som arbetar med elever i åk 7-9 och gymnasiet.

Initiativet till projektet kom från Nationalkommittén för biologi vid Kungliga Vetenskapsakademien (KVA) efter det att kommittén genomfört symposiet *Ja eller nej till genmodifierade växter – vad säger forskarna?* Projektet finansieras av Skandinaviska växtfysiologiska sällskapet (SPPS) och Wallenbergstiftelsen.

Webbskursen ska ge uppslag och idéer och inspirera lärare att använda sig av temat genmodifierade växter i undervisningen. Tycker du att ämnet verkar "smalt"? Att du inte kan lägga mer än ytterst lite tid på något som bara handlar om växter? Nej, inget kan vara mer fel! Modern växtförädling och genmodifierade växter passar perfekt in på vad skolans styrdokument framhåller som viktigt att belysa:

- Det är ett exempel på en samhällsfråga som aktivt debatteras i media.
- Olika typer av genmodifierade växter ger ett brett spektrum av fall att diskutera när det gäller genteknikens möjligheter, risker och etiska frågor.
- Modern växtförädling är ett aktuellt forskningsområde.

Som beskrevs i introduktionen till SNI på sidan nio så väljer man som utgångspunkt ett autentiskt material eller "fall". Frågor kring genmodifierade växter dyker ofta upp i media och det finns en uppsjö av tänkbara frågor att an-

knyta till. Den goda tillgången på varierat material i form av tidningsartiklar, TV-inslag, radio-program, hemsidor och bloggar ger möjlighet till källkritiskt arbete kring debatten om genmodifierade växter.

Webbskursen kommer att innehålla både stödmaterial för lärare och samlade lärresurser för eleverna. Exempel på stöd för lärare är:

- Kopplingar till styrdokument.
- En struktur för hur man kan arbeta med SNI och förslag på lektionsplaneringar.
- Eleve exempel för formativ utvärdering av förmåga att diskutera/argumentera.

För elever (och lärare) ges faktabakgrund kring:

- Växtförädling i ett historiskt perspektiv.
- Hur genteknik används vid växtförädling.
- Lagar och regler i nationellt och internationellt perspektiv.
- Hållbart jordbruk i relation till GM-grödor.
- Attityder, om våra val som konsumenter.
- Olika exempel på GM-grödor, valda utifrån skilda användningsområden, tekniker och etiska frågeställningar. Exempelvis sammanställs presentationsmaterial, länkar till artiklar och videoklipp för "Det gyllene riset", potatis med motståndskraft mot potatisparasiten *Phytophthora*, virustålig papaya, växter som renar mark, hudvårdsprodukter från korn och de stora grödorna Bt-bomull och Bt-majs.

Vi vill gärna komma i kontakt med lärare som har erfarenhet av att arbeta med temat genmodifierade växter för att få synpunkter på materialet. Hör av er till Ammie Berglund om ni vill bidra: ammie.berglund@bioresurs.uu.se

Hanöbuktens botten var en gång en savannlik tallskog där hjortar och älgar strövade. Här studerar en dykare ett av de gamla träden.



Interaktiv webbresurs om Östersjöns historia

Text: Pia Romare FD,
forskningskommunikatör
Geologiska Institutionen,
Lunds universitet

När den senaste istiden gick mot sitt slut och det tre kilometer tjocka istäcket över Skandinavien smälte bort började en period med stora förändringar i miljön. Vad hände under de följande 15 000 åren och hur kan vi ta reda på vad som skedde för så länge sedan?

Ett sätt för forskarna att studera hur miljön sett ut många tusentals år tillbaka i tiden är att "läsa av" naturliga arkiv. År efter år, i lager på lager, har sedimentpartiklar och rester av växter och djur ansamlats i havens och sjöarnas sediment. Alla bär de på en berättelse om hur det såg ut i den miljö de kom från.

I korta videofilmer, som ingår i EU-projektet South Baltic WebLab, får eleverna se vad som finns på havsbotten idag: rester av träd som växte för 10 000 år sedan och "marin snö" som sedimenterar i Östersjöns djuphålur.

EU-projekt

Inom EU-projektet South Baltic WebLab har marina forskare och datavetare från fem länder

runt södra Östersjön (Tyskland, Polen, Litauen, Danmark och Sverige) tagit fram fem interaktiva lärandematerial för elever i åldrarna 14-19 år med målsättningen att öka elevernas kunskap om Östersjöns utveckling och om hur forskare arbetar. Förhoppningen är att eleverna även ska få ett ökat intresse för marina vetenskaper och metoder. Alla modulerna är producerade på engelska men med tillgång till svensk textning. Från Lunds universitets sida har vi från Geologiska institutionen främst varit involverade i att ta fram den mest omfattande modulen – den om Östersjöns historia.

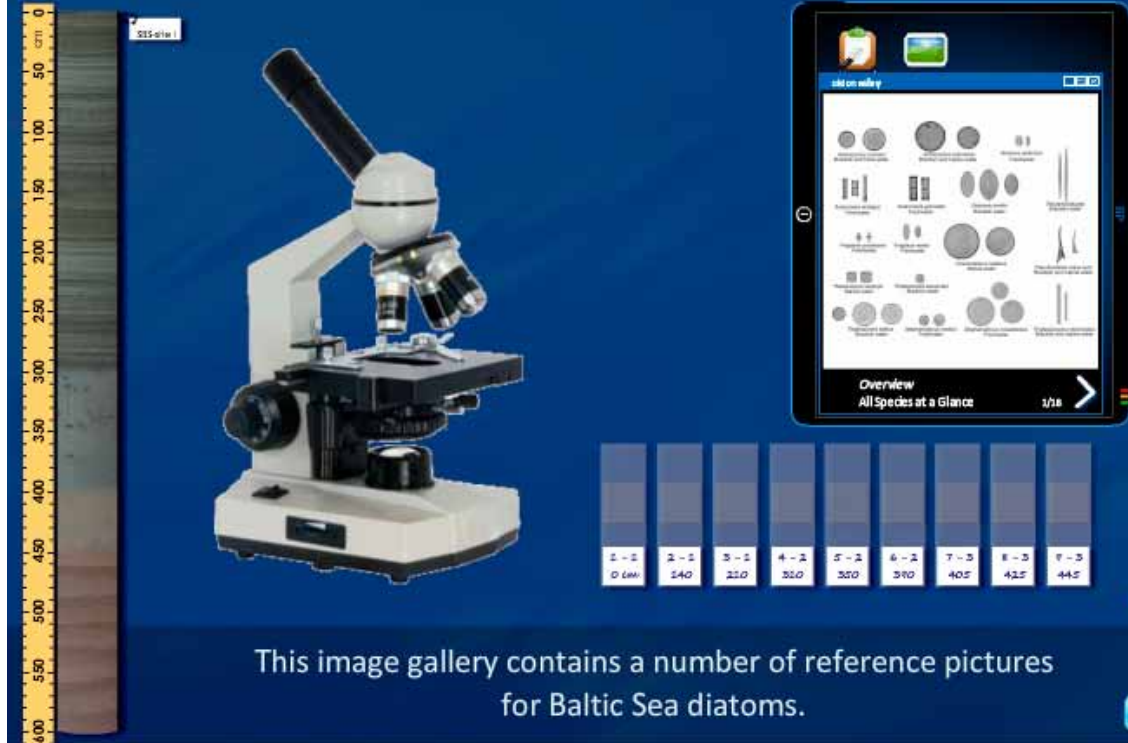
Följer forskare

I eLearningmodulen "*The History of the Baltic Sea*" (balticweblab.eu) arbetar eleverna som marina forskare för att ta fram geologiska fakta direkt ur Östersjöns eget arkiv. Innan de börjar får de lära sig om geologiska processer och marina sediment.

Eleverna skickas ut på ett forskningsfartyg med uppdraget att ta upp en sedimentkärna från Östersjöns botten. Fotografier från en forskningsexpedition visar hur detta går till. De analyserar sedimentkärnan, lager för lager, i tre olika



Projektets logga.



Med hjälp av fossila kiselalger kan eleverna se hur vattenmiljön förändrats i Östersjön.

virtuella laboratorier. I ett tiotal "experiment" analyserar och åldersbestämmer de sediment samt identifierar fossila planktonalger.

Virtuella experiment

Eleverna börjar med att titta på sedimentkärnans sektioner och fastställer hur många historiska steg (enheter) som finns i kärnan. Varje enhet klassificeras enligt färg och struktur. I datorn kan eleverna provta och analysera sedimentets kornstorlek, sända iväg prover för analys av totalt organiskt innehåll och identifiera och räkna diatoméer (kiselalger) från ett objektglas i en mikroskopvy. Kiselalgerna kan delas in i grupper och eftersom de karakteriserar olika vattenförhållanden kan eleverna få fram fakta som pekar mot olika salthalt (färskt-, bräckt- och havsvatten).

Genom att provta organiskt material i form av musselskal och sända iväg för C-14 datering kan åldern vid olika djup beräknas från C-14/C-12-kvoter. Eleverna lär sig sedan att datera ett varvat sediment genom att använda metoden för varvkorskorrelation. Genom att jämföra geologiska ålderdata med kända händelser sätter de slutligen in sina resultat i ett historiskt perspektiv.

Kartlägger historien

De virtuella laborationerna ger en stor mängd fakta som eleverna sammanställer. Genom att analysera resultaten kan de rekonstruera hur Östersjöns historia har sett ut i provtagningsområdet.

Eleverna får efter avslutat arbete en beskrivning av Östersjöns historia, som grundas på

Elever artbestämmer och räknar fossila kiselalger.

I korthet

I eLearningmodulen "History of the Baltic Sea" (www.balticweblab.eu) får eleverna arbeta som marina forskare för att ta fram geologiska fakta direkt ur Östersjöns eget arkiv.

- De skickas ut på ett forskningsfartyg med uppdraget att ta upp en sedimentkärna från Östersjöns botten..
- De analyserar sedimentet från kärnan i tre olika laboratorier.
- De utvärderar resultaten och sätter samman alla fakta för att kunna rekonstruera hur Östersjöns historia har sett ut i deras provtagningsområde.
- De läser om Östersjöns historia, en redovisning av många forskares ansträngningar.
- Slutligen får de möjlighet att spekulera om hur den pågående landhöjningen kan komma att påverka Östersjön i framtiden.





I lager på lager har sedimentpartiklar och rester av växter och djur ansamlats i Östersjöns sediment.

många forskares ansträngningar. De får se hur och varför Östersjön först bildar Baltiska Issjön, för att sedan förvandlas till Yoldiahavet, därefter återgå till att vara en sjö – Ancylussjön, och slutligen återgå till marin- och brackvattensförhållanden i form av Littorinahavet.

Under arbetets gång har de fått lära sig om de processer som ständigt bearbetar jordytan och landskapet, om klimat- och havsnivåförändringar, jordskorpanns förändringar och erosionens krafter. Slutligen får de möjlighet att spekulera om Östersjöns fortsatta historia. Hur kan den pågående landhöjningen komma att påverka Östersjöområdet utseende?

Nytta med forskningen?

Syftet med forskarnas undersökningar är att förstå hur miljön sett ut och förändrats i Östersjön sedan den senaste istiden. Genom att undersöka historien kan vi bättre förstå vad som händer i Östersjöns miljö idag. Är exempelvis syrebristen – de ”döda bottenarna” – ett naturligt förekommande fenomen eller är det ett resultat av människans aktiviteter?

Gratis webbresurs

Den beskrivna eLearningsmodulen är fritt tillgänglig för alla över nätet och ligger i en så kallad Moodle-miljö, en lärplattform för interaktivt lärande. Enklast når du webbplattformen via EU-projektets hemsida: www.balticweblab.eu. Välj svenska som språk (uppe till vänster) och klicka på *Lärandemoduler* under rubriken *Virtuella lab*. Klicka på *History of the Baltic Sea* för att starta.

Om man vill utnyttja ett quiz för att testa sitt lärande måste man skapa ett konto och logga in i modulen. Gå då in i modulen via sidan <http://vma.ku.lt/weblabnew> där det finns möjlighet för både lärare och elever att skapa ett konto, se inloggningsmöjlighet till höger på sidan.

Den modul som beskrivs i artikeln är *The History of the Baltic Sea*. Det finns också fler moduler i plattformen som nås via endera av de ovan angivna webbadresserna.

För lärare

Vi har tagit fram en lärarhandledning som beskriver i vilka sammanhang materialet kan användas och hur lärare kan lägga upp ett antal lektioner där eleverna får arbeta både individuellt och i grupp, hemma eller i skolan. Det finns även tabeller och dokument som kan underlätta arbetet med modulen (se www.balticweblab.eu, klicka på *Teachers guide*). Stödmaterialen går även att hitta via Bioresurs hemsida (välj länken Bi-lagan på startsidan och sedan Bi-lagan nr 3 2013).

När du skapat ett konto i lärmodulen (via <http://vma.ku.lt/weblabnew>, se ovan) kan du som lärare skicka en e-post till vma@ku.lt med ditt namn och uppgiften att du är lärare för att bli tilldelad en lärarroll. Som lärare kan du sedan se alla resultat i det quiz som eleverna kan göra och svaren som de valt. Du kan se om en elev har gjort ett eller flera försök att besvara frågorna och du får en rapport med resultaten.

I modulen *The History of the Baltic Sea* finns ett flertal korta filmer där forskare berättar och visar. Dessa är engelskspråkiga, men går att få textade på svenska (se under rubriken "Användbara knappar").

För elever

Elever kan skapa ett konto på samma sätt som lärare (se ovan), logga in och testa sina kunskaper i en "Quiz". Man går in i lärmodulen via <http://vma.ku.lt/weblabnew> och loggar in. Första gången man gör detta ska man klicka på rubriken *Enroll me in this course* och godkänna. Under rubriken *Test Your Knowledge on the Baltic Sea History* kan man klicka på Quiz för att testa sina kunskaper efter att man arbetat i modulen.



En scen från "Sedimentlab: Kornstorleksanalys". Förändringar i sedimentens kornstorlek avslöjar när det fanns en smältande glaciär vid provtagningsplatsen.

Några användbara knappar är numrerade (1-6) och beskrivs i texten under bilden.

Användbara knappar

Textning på svenska: klicka på svensk flagga uppe till höger (nr 1 i figuren ovan) och ladda om scenen med mittersta knappen nere till vänster (nr 2 i figuren). Det som visas på skärmen kallas för en scen.

Byta scen: Använd knapparna nere till vänster under bildrutan (vänster/höger vid nr 2).

Helskärmvisning: klicka på F11 på tangentbordet (Windows) eller dubbelpilar i övre högra hörnet i browserfönstret (Mac).

Innehållsförteckning: klicka på liten fartygsratt uppe till vänster (nr 3 i figuren). Guidning i

hur hela modulen fungerar med presentationer, videos och aktiviteter fås om du i innehållsförteckningen väljer *Users guide*.

Ordlista/uppslagsbok: klicka på symbol till höger om fartygsratt (nr 4 i figuren).

Hjälp vid laborativa laborativa övningar: använd knapp med frågetecknet nere till höger (nr 5) för att klargöra den fråga du ska arbeta med eller den instruktion du behöver för att komma igång med arbetet. Nedanför frågetecknet finns knappar med pilar (nr 6) som visar instruktioner för hur undersökningen stegvis ska genomföras.

Länkar

www.balticweblab.eu

Klickar du på Lärandemoduler så omdirigeras du automatiskt till Moodle-miljön som nås direkt via: <http://vma.ku.lt/weblabnew>

För modulen *The History of the Baltic Sea* finns en lärarhandledning för nedladdning på projektets hemsida, www.balticweblab.eu, klicka på "Teachers guide".

Stödmaterial i form av protokoll och kompletterande lärarhandledningar finns även på Bioresurs hemsida i anslutning till Bi-lagan nr 3 2013.

Andra exempel på moduler från projektet South Baltic WebLab som också nås via www.balticweblab.eu

eller <http://vma.ku.lt/weblabnew/>:

- Ecology of Baltic Sea Lagoons
- Coastal Dynamics
- Biogeochemical and physical changes in the Open Baltic Sea (on Eutrophication)
- Water Exchange Processes

Övriga länkar:

Havsmiljöinstitutet, www.havsmiljoinstitutet.se. Rapporten HAVET kommer ut en gång per år och ger en samlad bild av miljötillståndet i våra svenska havsområden.

Östersjöportalen. Finlands miljöcentral, Miljöministeriet och Meteorologiska institutet, www.itameriportaali.fi/sv_SE/

Under Bioresursdagarna 18-19 november i Uppsala provade deltagarna bland annat på en laboration med analys av markören D1S80 med sitt eget DNA. Här laddar en deltagare för att ladda sitt prov på en agarosgel.



Lika eller olika?



Text: Ammie Berglund

De kompletta DNA-sekvenserna (genomen) har beskrivits för ett stort antal organismer, men för många undersökningar räcker det att studera vissa delar av DNA. Vilken del av arvsmassan ska man i så fall välja? Det beror på din frågeställning...

Kan vi testa om fiskdiskens torskfilé är äkta eller från någon annan fiskart? Ja, om vi undersöker en del av DNA som varierar lagom mycket och skiljer ut olika fiskarter från varandra. Delar av DNA som varierar mellan arter, men inte så mycket inom arten, är lämpliga för att artbestämma vävnadsprover eller för att studera släktskap mellan arter. Genom att jämföra med kända prover av fiskarter som analyserats med samma metod kan vi identifiera fiskfilén.

Vissa delar av DNA är mycket variabla också inom en art. Sådana områden av DNA är användbara för att kartlägga den genetiska variationen både inom och mellan populationer. Är den torskfilé vi köpt verkligen fiskad i norra Ishavet? Om vi känner till den genetiska variationen hos torskpopulationer i olika regioner kan DNA-analysen ge svar på var fisken fångats.

I artikeln ska vi i fortsättningen titta närmare på oss själva och en del av vårt DNA som innehåller ett område med intressant variation.

D1S80 – en genetisk markör

Begreppet *genetisk markör* används för ett locus (plats i DNA) som är användbart för att kart-



Vilken fiskart?

lägga genetisk variation. Hos människa anger D1S80 ett locus på den korta "armen" av kromosom nr 1. Detta locus innehåller vad som kallas "tandem repeats", en DNA-sekvens som upprepas flera gånger efter varandra (jämför med tandemcykel där en cyklist sitter bakom en annan cyklist). D1S80 är en genetisk markör av typen VNTR (Variable Number of Tandem Repeats) som förekommer på många platser i vårt genom.

I D1S80 är den upprepade sekvensen 16 baspar (bp). Det som skiljer olika D1S80 alleler (genetiska varianter) är antalet upprepningar. Bland människor från olika delar av världen har man hittat mer än 27 olika alleler som har från 14 till mer än 41 upprepade enheter efter varandra. Allelerna varierar alltså i längd, en egenskap som gör att vi kan identifiera skillnader med hjälp av gelelektrofores där DNA-bitar (fragment) kan separeras utifrån längd/storlek.

Normalt bär vi på två alleler för D1S80 i våra kroppsceller. Den ena kromosom nr 1 fanns i ägget och den andra följde med den spermie som befruktade ägget. En person som ärvt samma allel för D1S80 från både sin mamma och pappa har en homozygot genotyp vilket syns vid gelelektrofores som ett enda färgat band av DNA. Har man ärvt olika alleler från mamma och pappa är man heterozygot vilket syns på gelen som två färgade band.

CSI-markör?

För att identifiera individer behöver man kombinera analyser av flera olika delar av genom. I brottsundersökningar används 13 olika *loci* (plural av locus). Sannolikheten att två individer har exakt samma kombination av alleler för alla 13 markörer är mycket låg.

D1S80 används i skolsammanhang men inte längre som en markör i kriminalfall. I skolan är det bra med stora skillnader i längd mellan allelerna eftersom det underlättar separation med vanlig agarosgel. D1S80-allelerna är däremot

för långa (ibland över 800 bp) för att lämpa sig för de automatiska metoder som används inom kriminaltekniken. Genetiska markörer av typen STR (Short Tandem Repeats) används i stället där den upprepade sekvensen består av 4 bp och de längsta allelerna är kortare än 350 bp.

D1S80 i populationsstudier

D1S80 har använts i många studier av variation inom och mellan mänskopopulationer. Med hjälp av variationsmönstren får man en bild av släktskap mellan olika grupper. Ur den globala variationen framträder vissa mönster. Två alleler är särskilt vanliga: de med 18 och 24 upprepningar har en allelfrekvens på över 70%. Sannolikheten är alltså stor att man i en elevgrupp hittar allelerna med 18 (434 bp) och 24 (530 bp) upprepningar. Förekomst (om de finns) och frekvens (hur vanliga de är) av andra alleler varierar mellan populationer från olika delar av världen.

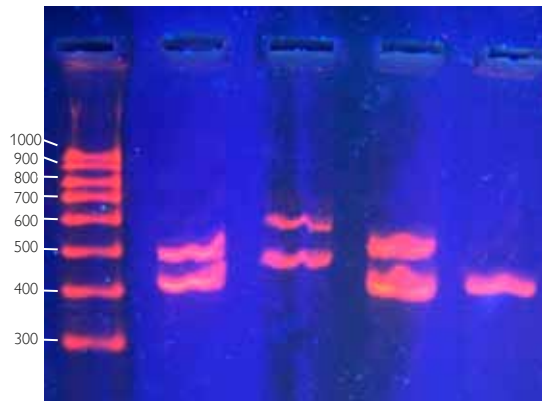
D1S80 i skolan

En fördel med D1S80 jämfört med exempel vis PV92 (*Alu* repeats, se Linnéhäfte nr 6 och Bi-lagan nr 3 2004) är att den är mer variabel. Analys av PV92 visar oftast bara om man är homozygot eller heterozygot för de två alleler som är vanligast. Om man använder D1S80 som genetisk markör och testar en grupp elever brukar man få bandmönster som visar på fler alleler och därmed fler skillnader mellan eleverna.

De genetiska markörer man använder i skolan får inte vara kopplade till risker för sjukdom eller andra fysiska eller psykiska problem. Hur är det med D1S80? Vi har haft kontakt med forskare i medicinsk genetik och med utgångspunkt i deras utlåtanden och egna efterforskningar bedömer vi att det, utifrån dagens kunskap, inte är några problem att använda markören i skolsammanhang för att analysera elevernas egna DNA.

D1S80 utgör inte en proteinkodande sekvens och går inte heller att koppla till någon speciell egenskap. Det är tänkbart att den kan påverka regleringen av andra gener men om detta vet man i nuläget inte särskilt mycket. Vi rekommenderar inte att man använder markören för att kartlägga familjeband utan enbart för att illustrera variation på molekylär nivå mellan individer.

Ett syfte med laborationen är att eleverna får prova på gentekniska metoder så som DNA-extraktion, PCR och gelelektrofores. Ett annat syfte är att eleverna får analysera sitt eget DNA och på så sätt får en personlig koppling till analysresultatet. Den personliga anknytningen kan förstärka engagemanget för att diskutera eventuella etiska dilemman med DNA-tester.



Agarosegel gjuten med färgämnet GelRed. I UV-ljus syns band som motsvarar PCR-produkterna för markören D1S80. Laborationen testades under Biore-sursdagarna 18-19 november i Uppsala. Storleksmarkören till vänster visar ett band för varje 100 bp.

Förslag på frågeställningar

Ett förslag på frågeställning är: "Finns några alleler av D1S80 som är mer vanligt förekommande i klassen än andra?" En hypotes kan formuleras utifrån bakgrundsinformation som gavs tidigare (att det kommer att finnas två alleler som är vanligast, allel 18 och 24). Några förslag på frågeställningar att diskutera efter undersökningen:

- Får vi stöd för hypotesen att allelerna 18 och 24 är de vanligaste för D1S80?
- Hur kan vissa alleler vara vanligare i till exempel Asien medan andra alleler är vanliga i Europa?
- Kan vi med hjälp av enbart D1S80 identifiera en person, exempelvis i ett kriminalfall?
- Identifiera felkällor och förklara hur de kan leda till eventuellt avvikande resultat (till exempel inga band, fler än två band eller kanske oväntat många som har identiska bandmönster).
- Formulera argument för och emot tillämpningar av gentekniska metoder i samhället. Finns det några etiska frågor att ta upp i sammanhanget?
- En fråga som knyter ihop den här laborationen med klassisk genetik (kursen Bi1): Vilka D1S80-genotyper kan avkomman få om du väljer två olika bandmönster från klassens resultat efter D1S80-analysen och antar att personerna får barn tillsammans?

Hands-on

På Bioresurs hemsida (i anslutning till Bi-lagan nr 3 2013) finns labinstruktioner och praktisk information. Stort tack till de lärare vid Katedralskolan i Uppsala som bidragit till utvecklingen av laborationen. Särskilt tack till Åsa Steinholtz (tekniker) som med entusiasm och skicklighet engagerat sig i utvecklingsarbetet.

Information om gelbildstolkning och hur man använder linjär regression för att bestämma storleken på DNA-fragment finns också på hemsidan.

Referenser:

Referenser till vetenskapliga artiklar om D1S80 finns på Bioresurs hemsida i anslutning till Bi-lagan nr 3 2013.

Utförligt engelskspråkigt protokoll om D1S80: www.babec.org/files/PCR_2012/D1S80_PCR_Student_Guide_2012.pdf

B



Avsändare:
Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik, Box 592, 751 24 Uppsala

Kalendariet

Bi-lagan skickas ut endast till prenumeranter under 2014

Regeringen föreslår i budgetpropositionen för 2014 att uppdraget till de nationella resurscentra ska upphöra 1/7 2014 och att anslaget endast ska betalas ut för första halvåret 2014. Det officiella beslutet har inte fattats när den här tidningen går till tryck, men vi bedömer det som osannolikt att förslaget inte går igenom i riksdagen.

Vi hoppas kunna ge ut Bi-lagan under 2014, även om anslaget halveras, men ser det som nödvändigt att minska kostnaderna genom att endast skicka ut Bi-lagan till prenumeranter. Vi har hit-

tills även skickat tidningen till grundskolor, gymnasieskolor, vuxenutbildningar, särskolor, specialskolor och sameskolor, men detta upphör från och med 2014 och inte något oförutsett inträffar.

Du som vill ha Bi-lagan även i fortsättningen och som ännu inte är prenumererat är välkommen att prenumerera via www.bioresurs.uu.se, se länken Bi-lagan på startsidan. Prenumerationen är gratis. Nya prenumeranter som anmäler sig senast 1 mars 2014 får nr 1 av Bi-lagan. Vi kan tyvärr endast skicka ut tidningen i begränsad omfattning i efterskott.

Det är vi som jobbar på
Nationellt resurscentrum
för biologi och bioteknik:



Britt-Marie Lidesten

Föreståndare
britt-marie.lidesten@bioresurs.uu.se
018-471 50 66



Ammie Berglund

Kursutveckling, redaktör för Bi-lagan, annonsansvarig
ammie.berglund@bioresurs.uu.se
018-471 64 07



Kerstin Westberg

Inriktning gymnasium och grundskola 7-9.
kerstin.westberg@bioresurs.uu.se
018-471 50 65



Biologiolympiaden 2014

Den svenska uttagningen för gymnasieelever till International Biology Olympiad, IBO, genomförs den 19 mars 2014. Anmälan görs till info@bioresurs.uu.se senast 10 mars 2014. Se Bioresurs hemsida, Länkar, Internationella tävlingar. Informera och inspirera dina elever att vara med!

De fyra elever som deltog i IBO i Bern 2014 nådde utmärkta resultat: silvermedalj till Georg Bökman, Hvitfeldtska gymnasiet i Göteborg (nr 41 av 240 deltagare!), bronsmedalj till Axel Laurell från samma skola och ett hedersnämmande till Hampus Lane, Katedralskolan i Lund!

EUSO

Den första uttagningstävlingen till EUSO har nyligen genomförts och cirka 20 elever kommer att tas ut till den andra provomgången.

Tävlingen är öppen för elever i åk 9 i grundskolan och åk 1 på gymnasiet. Nästa uttagningstävling genomförs hösten 2014. Läs mer om EUSO på www.euso.se.

*Vi på Bioresurs önskar
alla läsare en riktigt*

God jul och gott nytt år!



*Vattnets droppar, som nästan
liknar knoppar, är förutsättning
för livet och våren som kommer.*

Vill du ha fler exemplar av detta eller äldre nummer av Bi-lagan, kontakta oss på info@bioresurs.uu.se