



GÖTEBORGS UNIVERSITET
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildning
Lärarprogrammet, examensarbete 10 poäng

Lärares bedömning av ekologiuppgifter

Amaal Sharo och Birgitta Andersson Strandh

”LAU660”

Handledare: Anita Wallin

Examinator: Elisabeth Hesslefors-Arktoft

Rapportnummer: HT06-2611-203

Abstrakt

Institutionen för pedagogik och didaktik

Amaal Sharo och Birgitta Andersson Strandh

Lärares bedömning av ekologiuppgifter

Nyckelord: ekologiuppgifter, lärarbedömning, biologiundervisning, grundskola/gymnasium

Sammanfattning

Denna studie gäller lärares inställning och bedömning till ett antal uppgifter i ekologi. Syftet är att ta reda på i vilka sammanhang lärare tycker att de olika uppgifterna passar in i undervisningen. Den visar också om de rekommenderar uppgiften och därmed kommer att använda den i sin undervisning.

Uppgifterna handlar om fotosyntes, cellandning, nedbrytning, kretslopp samt näringsvävar och energiflöde. Undersökningen genomfördes på åtta olika orter i landet som en enkät med lärare från dels grundskolor årskurs 6 – 9, dels från lärarutbildare som utbildar blivande lärare i naturvetenskapliga ämnen i hela grundskolan.

Resultatet visar att flera av frågorna passar bäst för diskussion och prov medan färre rekommenderar dem för laborationer. Det har genom tidigare forskning av elevers bristande kunskaper i ekologi visat sig att denna typ av frågor är viktiga för att förbättra den ekologiska begreppsförståelsen.

Nyckelord: ekologiuppgifter, lärarbedömning, biologididaktik, grundskola/gymnasium

Förord

Vi har arbetat med ett antal ekologiuppgifter som lärare bedömt i olika avseenden samt studerat ett antal artiklar för att genomföra vår undersökning. Vi har skrivit det mesta gemensamt men läst artiklarna var för sig och gjort en uppdelning av materialet när vi fördjupade oss.

Vi vill tacka Anita Wallin för god handledning.

Innehållsförteckning

ABSTRAKT	2
SAMMANFATTNING	2
FÖRORD	2
INLEDNING	4
EKOLOGI	4
SYFTE OCH PROBLEMFÖRMULERING	6
TEORETISK ANKNYTNING	6
STYRDOKUMENT	6
FORSKNING	6
PEDAGOGIK OCH LÄRANDE	10
FORMATIV BEDÖMNING	11
MATERIAL OCH METODER	12
RESULTATREDOVISNING	15
SLUTDISKUSSION	31
REFERENSER OCH REFERENSLISTA	34
BÖCKER	34
FORSKNINGSRAPPORTER	34
OPUBLICERAT MATERIAL	35
INTERNETADRESSER.....	35

Inledning

Provbanken är en del av ”Det nationella provsystemet”, se Skolverkets hemsida (Skolverket, 2006). Provbanken i biologi för grundskola och gymnasieskola är under uppbyggnad och ej tillgänglig mer än för lärare som testat frågorna. Vi har tagit del av Provbankens samtliga uppgifter i ekologi och har valt ut femton ekologiuppgifter som lärare bedömt ifråga om när de passar att användas, deras karaktär samt rekommendation. Bedömningen har skett genom enkätsvar som lärare skickat in till Provbanken. Vad är då Provbanken för något? Vad innehåller den? Hur och när kan man använda Provbanken?

Provbanken syftar enligt Andersson, Bach, Wallin och Zetterqvist (opublicerat material) till att vara en integrerad del av en nationell strategi för att stimulera barn och ungdomars intresse och kunskaper angående naturvetenskap i grundskolan.

Provbanken måste präglas av vissa egenskaper för att påverka och uppnå sitt syfte.

Den skall:

- *Bidra till bättre kvalitet och effektivitet i undervisningen*
- *Bidra till att eleverna utvecklar intresse för fortsatta studier i naturvetenskap*
- *Bidra till att elevernas insikter och kunnande i naturvetenskap förbättras*
- *Stimulera till pedagogisk/didaktisk förnyelse*

Andersson m fl (opublicerat material) skriver att Provbanken ska vara ett redskap för lärare och lärarutbildare att kunna mäta elevernas förståelse och kunskaper inom ett naturvetenskapligt område. Dessutom kan lärare genom Provbanken lära mer om elevernas sätt att tänka och resonera. Genom Provbanken kan lärare stimulera nyfikenhet och lust att lära samt förbättra förståelsen hos eleverna, vilket i sin tur hjälper läraren att upptäcka elevernas möjligheter och svårigheter och tillämpa sina kunskaper i många olika situationer. Provbanken kan bidra till att bedöma kvalitet på kunskaper och underlätta lärarens arbete. Man försöker tillvarata lärares erfarenheter och vara idéskapande. Man vill att eleverna ska utveckla sin förståelse från det enkla till det mer avancerade och komplexa samt ta eget ansvar och vara kritisk. Det ska leda till att eleven kan formulera enkla hypoteser, pröva dessa och värdera resultatet.

I vårt examensarbete undersöker vi lärares inställning och bedömning av femton uppgifter om ekologi som vi valt ut från Provbanken. Vi utgick från enkätsvar som skickats in till Provbanken. Frågorna ska kunna besvaras av årskurs 9 och alltså vara utgångsläge för elevers kunskaper i ekologi när de går första året i gymnasiet. Elevers kunskaper i ekologi har vid undersökningar visat sig vara bristfälliga på många punkter däribland har Andersson, Emanuelsson och Jansson (1994) kommit fram till att bara 1 % av eleverna i årskurs 9 hade alla rätt på uppgifterna om fotosyntes. Samma undersökning visar att endast 8 % av eleverna har begrepp om mikroorganismernas betydelse i samband med nedbrytning.

Ekologi

Giddens (2003, s. 478) skriver att ekologi betyder läran om hus eller boning. Ekologi är en naturvetenskaplig term och innebär studerandet av hur organismer samspelar och anpassar sig efter sin omgivning. Organismerna i naturen sprider sig på ett systematiskt sätt över ett visst område och det uppkommer en balans eller jämvikt mellan olika arter.

Ekologi är enligt Chapman och Reiss (1999, s 2) vetenskapligt studium av:

- De levande organismernas förekomst (mängd, antal)
- Deras geografiska fördelning

- Hur förekomsten och fördelningen påverkas av interaktionen mellan arterna sinsemellan
- Hur förekomsten och fördelningen påverkas av miljöns andra (icke-biologiska) egenskaper hos miljön.

När ekologi definieras av Chapman och Reiss (1999, s 92-93) som läran om interaktionerna mellan organismer och miljön måste man vara klar över hur ekologi och miljön hör samman. Författarna anger en rad olika faktorer som samspelar i ekologiska sammanhang:

- abiotiska miljöfaktorer
 - klimat (temperatur, nederbörd etc.)
 - topografi (höjder över eller under havet etc.)
 - jordmån
 - kemiska faktorer (oxygen och saltkoncentration, näringsämnen etc.)
 - mekaniska faktorer (vind, strömmar etc.)
- biotiska miljöfaktorer
 - interaktion med organismer av samma art
 - interaktion med organismer av andra arter
- antropogena (människoskapta) miljöfaktorer
 - utsläpp av gift-, gödsel, och andra föremål (svaveldioxid, fosfater, koldioxid etc.)
 - direkta ingrepp (jakt etc.)

Helheten av en organisms relation eller interaktion med miljön betecknas som organismens nisch. Chapman och Reiss (1999, s106)

Alla levande varelser och den miljö som finns inom ett visst område bildar tillsammans ett ekosystem skriver Chapman och Reiss (1999, s187). Här lever djur och växter tillsammans. De påverkar varandras livsmiljöer och betingelser. Hela biosfären är att betrakta som ett ekosystem likaväl som en skog eller en liten damm.

Chapman och Reiss (1999, s120) konstaterar att de gröna växterna har en nyckelroll i ekosystemet. De binder energin från solen genom fotosyntesen. Fotosyntesen omvandlar solenergin till kemisk energi som djur och svampar sedan kan ta del av. Energin kan flöda genom hela den levande eller biotiska delen av ekosystemet. Växterna kan även använda sig av den icke levande eller abiotiska delen av ekosystemet genom att ta upp vatten och näringsämnen ur marken. Med hjälp av dessa näringsämnen, vatten och den bundna solenergin i form av socker, bygger växterna upp ämnen som protein och fett. Växterna benämns därför producenter i ekosystemet. Djur som äter växterna direkt eller indirekt benämns primär- och sekundärkonsumenter.

Vidare skriver Chapman och Reiss (1999, s122-123) att nedbrytare är djur, svampar och bakterier som har allt dött material som sin föda och återför näringsämnena i kretsloppet så att växterna återigen kan använda dem för att bygga upp socker på nytt.

Enligt Skolverkets kursplan för grundskolan läser alla grundskolans elever naturorienterande ämnen (biologi, fysik och kemi). Biologin syftar till att beskriva och förklara naturen och levande organismer ur ett naturvetenskapligt perspektiv. Undervisning i biologi skall sträva mot att eleven skall utveckla sin kunskap inom ekologiområdet som en del av biologiämnet. Biologiämnet introducerar ekologins begrepp och ger en bild av organismernas samspel med varandra och med sin omgivning. Ämnet omfattar bl.a. kunskap om delsystem som producenter, konsumenter, nedbrytare och råmaterial samt om dynamiska processer i ekosystemet som energins flöde genom systemet och materians kretslopp. Studier av enskilda organismer, populationer och samhällen utgör grunden för detta. Ämnet bearbetar även

estetiska och etiska aspekter av de upplevelser som kontakten med naturen ger upphov till. Frågor om bevarandet av naturtyper behandlas med både naturvetenskapens verktyg och de verktyg som härrör från andra mänskliga verksamheter som friluftsliv, konst och skönlitteratur. Eleven ska i slutet av år 9 ha kännedom om några av jordens ekosystem och hur organismer samverkar samt kunna beskriva detta i ekologiska termer. De ska ha insikt i fotosyntes och förbränning, vattnets betydelse för livet på jorden, kunna ge exempel på kretslopp och anrikning i ett ekosystem samt att kunna utföra och tolka enkla mätningar av miljöfaktorer. (Skolverket, 2006)

Naturkunskap läser alla gymnasieelever och utbildningen syftar till att beskriva och förklara omvärlden ur ett naturvetenskapligt perspektiv enligt kursplanerna hos Skolverket. Ämnets syfte är dessutom att ge naturvetenskapliga kunskaper för att kunna ta ställning i frågor som är viktiga för individ och samhälle som t.ex. genteknik, hållbar utveckling och energifrågor. Ekologiavsnittet behandlar samspelet mellan levande organismer och deras omvärld samt belyser de värderingar som ligger till grund för en ekologiskt baserad samhällsutveckling. Kursen omfattar markförhållandenas betydelse för växtligheten samt naturvård och praktiska erfarenheter av biologiska arbetsmetoder i fält. Naturkunskap A bygger på elevens tidigare erfarenheter och på grundskolans utbildning eller motsvarande kunskaper. Kursen tar främst upp miljöfrågor, men även frågor kring ekologi, energi- och resursanvändning behandlas. De som läser biologi går djupare in på ekologiska fenomen. (Skolverket, 2006)

Syfte och problemformulering

Syftet är att ta reda på lärares inställning till femton uppgifter i ekologi för elever i grundskolans senare år, vilka vi valt ut från Provbanken.

De frågor som vi vill ha svar på är:

- I vilka sammanhang kan lärare tänka sig att använda ekologiuppgifterna?
- Hur bedömer lärarna uppgifternas karaktär i ekologi?
- Rekommenderar de den aktuella uppgiften till Provbanken?

Teoretisk anknytning

Styrdokument

Skolan och samhället vill öka elevers förståelse för ekologi och vad de olika kretsloppen i naturen innebär. Kursplanerna från Skolverket (2006) anger vilka mål man har att nå i ämnet. Det gäller då att lägga upp undervisningen på ett ändamålsenligt sätt för att eleverna ska förstå ekologiska samband. Om inte lärarna uppfattar frågorna som viktiga samt användbara i praktiken kommer de inte att använda dem i sin undervisning. Därför vill vi främst veta hur ett antal lärare ser på dessa uppgifter från Provbanken och göra en bedömning utifrån enkäten om de tillfrågade lärarna kommer att använda dessa frågor samt i vilka sammanhang.

Forskning

Varför är ekologiundervisningen så viktig? Alla organismer är beroende av en fungerande natur där hela systemet ”drivs” av solen som ger föda och möjlighet till reproduktion. Har vi människor inte kunskap om naturen och hur de ekologiska systemen fungerar har vi inte heller förståelse för hur viktigt det är med vår miljö. Andersson, Emanuelsson och Jansson

(1994) skriver att om eleverna kan uppleva naturen och se dess positiva och nödvändiga funktioner kan det också leda till ett nödvändigt miljöengagemang. I vårt samhälle handlar vi matvaror förpackade och kanske färdiglagade i en butik. Elever ser inte kopplingen mellan mat i affären och korna, åkern och sädesfälten som de åker förbi på väg till skolan. Vi använder och utnyttjar naturen för jordbruk och skogbruk. Vi får en mängd varor härifrån såsom mat, vatten, mediciner, trä och bränsle.

När vi använder naturen på ett ovarsamt sätt eller sprider giftiga kemikalier sågar vi av den gren vi själva sitter på. Andersson, Emanuelsson och Jansson (1994) konstaterar att anpassningen i naturen sker långsamt och vid snabba förändringar som följer av miljöförstöring dör en mängd olika arter ut. Kemikalier kan i flera fall ackumuleras i organismer och leda till sjukdomar, reproduktionsstörningar och missbildningar.

Den ökande mängden koldioxid i luften som människan bidrar med leder till komplexa orsakssammanhang enligt Andersson, Emanuelsson och Jansson (1994). Detta fenomen som vi kallar ökad växthuseffekt leder i sin tur till en mängd klimatförändringar och naturkatastrofer. En förändrad användning av mark bidrar också till naturkatastrofer och jorderosion.

Leach, Driver, Scott och Wood-Robinson (1995) menar att information om vad barn i olika åldrar tänker om naturvetenskapliga fenomen medför att man kan ta hänsyn till det i undervisningen. Andersson, Emanuelsson, Jansson (1994) har liknande tankegångar och konstaterar att för att nå ett bestående resultat bör man få det vetenskapliga och vardagliga tänkandet att mötas.

Leach m fl (1995; 1996a; 1996b) har studerat elevers förståelse om ekologi. Tre olika artiklar behandlar deras forskning. Den första beskriver den teoretiska bakgrunden och hur de lade upp sina undersökningar. Den andra beskrev vilka idéer barn har om nedbrytning och materias kretslopp och den tredje beskrev beroendet mellan organismer. Man utgår från tre sammanhängande faktorer: elevers kunskaper om fenomenet och kopplingen till den så kallade ontologin som är läran om hur världen eller tingen är beskaffade, deras väsensbetingade drag - läran om det varande. Det ontologiska associeras till kunskaperna och vad man gör med kunskapen man har – den epistemologiska förståelsen. Epistemologi är läran om kunskap.

Leach m fl (1995) konstaterar att barn utvecklar sitt sätt att beskriva naturen vid olika åldrar. Små barn beskriver fenomenet snarare än att förklara det. Äldre barn är influerade av det sociala livet genom språket, det är viktigt hur man talar om fenomenet samt vilka egna verkliga erfarenheter man har av olika fenomen. Ekologiska fenomen som barnen kommer i kontakt med på ett konkret sätt är häckande fåglar, betande boskap samt frukt som växer eller ruttnar.

Leach m fl (1996a) undersökningar visar att när det gäller producenters behov, tror yngre elever att jorden är viktig för energiförsörjningen. Över 80 % av eleverna är medvetna om vattnets betydelse för växterna. Bara cirka 30 % i åldern 14 -16 år är medvetna om koldioxidens betydelse. Liknande slutsatser drar Andersson m fl (1994) i sina undersökningar vilka visar på mycket dåliga kunskaper om fotosyntes hos elever i årskurs 9. Leach m fl (1996a) konstaterar att endast cirka 10 % av eleverna i 16-årsåldern vet att växter tillverkar sin egen energi efter relevant undervisning. Syre och koldioxid ses inte som materia av eleverna. Därför har de svårt att förstå hur ett träd kan ta upp koldioxid från luften och växa. När man inte förstår kretsloppet av atomer har man även svårt att se sambandet mellan fotosyntes, celandning och nedbrytning. Undersökningarna visar vidare att få elever har klart för sig hur nedbrytningsprocessen fungerar samt mikroorganismernas roll. Däremot vet de

flesta i åldrarna 5 – 16 år om djurs behov av föda och skydd. Detta har man en vardaglig kontakt och förståelse för.

Vidare visar Leach m fl (1996b) resultat att elever har problem med näringsvävar och hur man tolkar dessa. Elever har ofta ändamålsförklaringar såsom att en viss population av organismer är stor för att tillfredställa en annan organismpopulationens behov av föda. Pilarna i näringsväven ses som riktning för predation istället för energiflödets riktning. De har därför svårt att förstå vad förändringar i olika populationer får för konsekvenser. Författarna menar att linjer istället för pilar är att föredra.

Andersson, Emanuelsson och Zetterqvist (1993) skriver att omvärlden är komplex och mångfacetterad. För att läraren skall förmedla en bra undervisning och eleverna ska få förståelse för ekologi och ekologiska samband måste lärare använda några vetenskapliga begrepp. Dessa begrepp har vi utifrån Andersson m fl (1993) sammanfattat i följande punkter:

- Klassificering är ett sätt som används vid observerad mångfald. Dessa ekologiska begrepp kan underlätta för eleverna att kommunicera och förstå sammanhanget i ekosystem såsom producent, konsument, växtätare, djurätare och nedbrytare. Dessutom kan man skilja mellan näringsrika och näringsfattiga sjöar. Samtidigt kan det hjälpa eleverna att dela in växter och djur i vilda och tama eller nyttiga och onyttiga.
- Växelverkan används inom naturvetenskapen. Solstrålningen samspelar med huden liksom med växtens klorofyll. Man kan använda växelverkan inom ekologin för att förklara samspelet mellan populationer i ett ekosystem, men också mellan organismer och död materia.
- System- och delsystem innebär att man inom ekologin kan dela upp det ekologiska sambandet i olika delsystem. Detta underlättar när man studerar vilka faktorer som måste vägas in när det gäller orsakssamband inom systemet. Exempel på ekologiska system är barrskogsregion, hed, samhälle, Vättern.
- Modeller kan användas när man studerar ekologi för att klargöra komplexa delar av omvärlden. Modeller behövs särskilt när lärare ska undervisa om ekosystemet för att förklara och förutsäga händelser som finns i omvärlden.

Andersson m fl (1993) skriver vidare att eftersom ekologi är läran om samspelet mellan organismerna inbördes, och mellan dem och deras miljö är det viktigt att läraren använder relevanta begrepp och modeller för att förklara. Dels handlar det om förhållandet mellan olika organismer som ingår i ett ekosystem, och dels mellan ekosystemen och miljöfaktorer. Det kan t ex vara fråga om att göra enkla undersökningar av hur gråsuggor reagerar på olika miljöfaktorer. Vill de ha ljus eller mörker, värme eller kyla, torrt eller fuktigt? Utifrån Andersson m fl (1993) har vi identifierat följande viktiga områden och definitioner inom ekologin som läraren bör lära eleverna:

- Populationer är de organismer som lever inom ett gemensamt område och bildar ett samhälle.
- Ekosystem omfattar samhälle och miljöfaktorer (den fysikaliskt- kemiska miljön i området).
- Producenter är växter som med hjälp av strålningsenergi omvandlar oorganisk materia till organisk, och som utgör växternas föda.

- Konsumenter är organismer som utnyttjar andra organismer som föda, det vill säga växtätare och djurätare.
- Nedbrytare är svampar och bakterier som till föda utnyttjar döda organismer.

Andersson, Emanuelsson och Zetterqvist (1993) visar att elever i högstadieåldern har problem med begrepp som växt, djur, producent, konsument och nedbrytare. Detta medför en utmaning för biologilärare som undervisar i ekologi att tydliggöra dessa begrepp för eleverna. Andersson m fl (1993, s 22) hänvisar till olika studier och konstaterar ”att elever i högstadieåldern visar tecken på ett mer begränsat djurbegrepp än det som är biologens”. ”De kategoriserar fyrbenta landdjur i stort sätt rätt men betraktar i mindre utsträckning en val, en dagmask och en spindel som djur.” Studierna visar också på bristande växtbegrepp hos elever. Många elever anger att ett träd inte är en växt därför att det är stort och hårt samt morot och kål betraktas som grönsaker, inte som växter.

Vidare skriver Andersson m fl (1993) att elevers uppfattning om de ekologiska begreppen påverkar elevers förståelse av definitionen producent och konsument. Exempelvis när de hör att ”djur är konsumenter” så uppfattar de detta i enlighet med sitt djurbegrepp och anger på ett test efter undervisningen att en spindel inte är en konsument. Begreppet djur bör därför förklaras för eleverna innan man använder ett vetenskapligt konsumentbegrepp

Magntorn och Helldén (2005) har i sin studie undersökt elevens och lärarens förmåga att se och tolka vad man ser ute i naturen. Forskningen visar att denna förmåga är en viktig del av biologilärarens repertoar. Författarna undersökte i vilken utsträckning man får lära sig det när man studerar till biologilärare på universitetet.

Denna studie av Magntorn och Helldén (2005) visar de studerandes möjlighet till att studera naturen baserad på två olika dimensioner. Den första dimensionen är deras kompatibilitet med expertkunskap, och den andra dimensionen är deras möjlighet till att koppla ihop ekologiska teorier med verkligheten när de kommer ut i naturen. Denna studie koncentrerar sig på att studera ekologi utomhus är en viktig del för att utveckla elevens förståelse och kunskaper i ekologi. Genom att ha undervisning utomhus kan man få möjlighet att känna igen organismer, deras variation och sätta in dem i rätt sammanhang i exempelvis kretslopp och energiflöde. Detta kan i sin tur hjälpa eleverna att använda deras tidigare kunskaper och erfarenheter både inne i klassrummet och utanför. Resultatet blir bättre när läraren undervisar om skogsekosystem och man samtidigt ser det i verkligheten. Eleverna kan känna igen och klassificera olika organismer som finns i skogsmiljön såsom producenter, konsumenter och nedbrytare som tillsammans med miljöfaktorer bildar ett ekosystem.

Resultatet i Magntorn och Helldén (2005) studie visade stor skillnad mellan studenters möjligheter till att förstå naturen innan och efter att de studerat ekologi utomhus. Deras uppfattning om viktiga delar av biologin och naturvetenskapen såsom organismer, kretslopp, processer och ekosystem har utvecklats efter denna kurs. Studenter som hade stora svårigheter att beskriva ett skogssystem kunde efter kursen ge en bra beskrivning av naturen. Studenterna kunde bland annat nämna fler arter och grupper av organismer, dra slutsatser om jordförhållande, nedbrytningsprocessens värde och ljusets betydelse i skogen. Studenter kunde också kombinera vad och varför frågor.

Magntorn och Helldén konstaterar att språket också kan utvecklas genom att studera ute i fält. Skillnaden mellan intervjuer före och efter denna kurs visade att studenternas vetenskapliga språk utvecklades mycket. De uttryckte sig snabbare, säkrare och mer precist. Majoriteten av biologilärare som jobbar på högstadiet tyckte att det är viktigt att komma ut i fältet när man

studerar. Det hjälper studenterna att diskutera ekologiämnet och samtidigt anknyta det som de ser i ute i naturen med de teorierna som de redan har läst i klassrummet. På detta sätt kan eleverna förbättra sin förmåga att beskriva och förklara ekosystemen.

Pedagogik och lärande

Andersson (2000) skriver när det gäller den generella synen på lärande att den socialkonstruktivistiska synen på lärande och inhämtande av kunskaper ses som individuellt konstruerat men socialt förmedlat. Lärare och elever ska gemensamt arbeta för att uppnå kursplanernas mål. Lärarens uppgift är att ge eleverna möjligheter att ta steget från vardaglig till naturvetenskaplig förståelse. Detta ska ske genom goda ämneskunskaper och insikt i hur elever tänker och lär i olika sammanhang. Eleven har ansvaret för sin personliga inläring genom att arbeta och anstränga sig

Andersson (2000) menar att Piaget hade en individuell konstruktivistisk syn på lärande vilket innebär att alla former av mental aktivitet uppfattas som processer vilka skapar eller konstruerar något såsom föreställningar, begrepp, minnen och liknande. Piaget menar att vi har strukturer lagrade i vår hjärna och då dessa är aktiva och konstruerar begriper vi, uppfattar och minns med mera.

Enligt Andersson (2000) beskrev Piaget hur tankestrukturer utvecklas inom olika områden under barnåren och tills man blir vuxen. Han undersökte begrepp om tid, rum, kausalitet, sannolikhet, antal och kategorisering. Man ska utgå från att det finns ett utgångsläge. Det redan bekanta är ointressant, likaså det som ligger långt borta från befintliga strukturer. Det är det måttligt nya som kan fånga intresset.

Andersson (2000) skriver att nyckeln till att motivera eleverna för naturvetenskap kan vara att hitta deras tankenivå och föreställningsvärld och därigenom utmana dem på lämpligt sätt och skapa intresse vilket han benämner som elevperspektivet.

Vygotsky räknas idag som en av de mest inflytelserika psykologerna. Det piagetanska perspektivet kompletterades och vidgades. Piaget hade den enskilde individen i fokus medan Vygotsky menade att individens mentala utveckling är ett samspel med den sociala omgivningen. Andersson (2000) skriver att enligt Vygotsky är naturvetenskapens huvudsakliga kunskapsobjekt socialt konstruerade begrepp och teorier.

Vi alla lever i socialt sammanhang och ingår i gemenskaper, språkliga betydelser och andra traditioner. Här kommer elevernas vardagsföreställningar in. Kanske passar de vetenskapliga begreppen och förklaringarna inte in i elevens värld utanför klassrummet? Den här typen av resonemang leder oss att vidga det konstruktivistiska perspektivet från att vara individuellt orienterat till att bli socialkonstruktivistiskt.

Andersson (2000) konstaterar att Vygotskys idéer benämns som ett sociokulturellt perspektiv. Det innebär att kunskapen är delad och sitter inte i huvudet på enskilda individer, utan uppstår i olika situationer som uppkommer. Kunskapen finns tillgänglig i böcker, datorer med mera. Det sociokulturella perspektivet har likheter med det socialkonstruktivistiska perspektivet. Det viktigaste är att själva kunskapssynen blir en del av lärarens medvetna tänkande kring sin undervisning. Undervisningen ska färgas av grundsynen att lärande är en högst personlig process, där den enskilda individen själv måste skapa betydelse utifrån de erfarenheter och utmaningar som läraren lägger till rätta. Läraren måste känna till att eleverna har en mängd egna föreställningar, veta något om dem och ha strategier som kan bidra till att eleven själv utvecklar eller förkastar vad de bär med sig. Skolans naturvetenskapliga ämnen behöver passa in i de sociala och kulturella sammanhang som finns för att få genomslagskraft.

Leach och Scott (2003) presenterade att kunskapsutveckling i vetenskapliga ämnen baseras på båda enskilda och sociala perspektiv. Utveckling av vetenskapligt förhållningssätt kan inte bara ske genom att lära eleverna om empiriska data utan genom att se och beskriva olika händelser och fenomen som sker i vår naturliga värld. Med andra ord och enligt det enskilda och sociala perspektivet om lärandet av naturvetenskapliga ämnen, är det viktigt att läraren i sin undervisning relaterar till naturvetenskapliga teorier och praktiska övningar. Detta kan ge många fördelar för lärare i deras undervisning. Detta kan ge lärare pedagogiska råd eller förslag i olika situationer vilket kan användas av lärare som verktyg när han eller hon vill utveckla sin undervisning för att uppnå målet i kursplanerna.

Formativ bedömning

Korp (2003 s.77-79) skriver att den formativa bedömningen innebär att eleven lär sig, förstår och även bedömer sin egen insats samt kan utvecklas därigenom. Den formativa bedömningen har ett pedagogiskt syfte och används inte för selektion och rangordning. Istället är syftet att dels påverka enskilda elevers beteende i linje med de uppsatta undervisningsmålen, dels att korrigera fel. Läraren kan anpassa sin undervisning till elevernas behov.

Korp (2003 s.82) skriver vidare att svaga elever ökar sin prestation mest av formativ bedömning vilket leder till mindre skillnader mellan låg- och högpresterande elever. Inlärningsorienterade elever är mest mottagliga och accepterar lättast formativ bedömning.

Material och metoder

Bakgrunden till enkätundersökningen är att man via olika forskningsresultat konstaterat brister i elevers kunskaper i ekologi. Provbanken vill prova ut uppgifter som kan användas i skolan för att förbättra elevers kunskaper i ekologi. Vi valde att ta del av Provbankens material som rörde ekologi. Vi läste de artiklar som redovisats i vår teoretiska anknytning för att få veta var de största kunskapsbristerna fanns hos eleverna. Detta hade vi som utgångspunkt när vi valde ut uppgifter från Provbanken. I Provbanken fanns totalt fyrtiofem uppgifter i ekologi. För att få veta lärares inställning har vi valt ut femton uppgifter ur Provbanken med skiftande karaktär som speglade, i litteraturen kända, kunskapsbrister hos elever. Några uppgifter var korta med färdiga svarsalternativ medan andra hade karaktären av essäfrågor. Bilder eller diagram förekommer också bland frågorna. Uppgifterna tar upp olika delar och aspekter inom ekologin såsom variationer i ekosystemen (uppgift 4 och 15), kretslopp av kol och syre (uppgift 5, 7, 9, 11, 12 och 13), fotosyntes och celledning (uppgift 2, 3, 7, 8 och 10). Ytterligare saker som tas upp är nedbrytning och celledning (uppgift 1), näringsvävar (uppgift 14) och energiflöde (uppgift 6). Uppgifterna berör inte bara ett område utan en och samma uppgift kan pröva flera olika aspekter och därför är den här uppdelningen av uppgifterna bara en grov indelning.

Undersökningen genomfördes på åtta olika orter som en enkät med lärare från dels grundskolor årskurs 6 – 9, dels från lärarutbildare som utbildar blivande lärare i naturvetenskapliga ämnen i hela grundskolan. Orterna var Umeå, Härnösand, Nyköping, Kristianstad, Göteborg, Älvängen, Mölndal och Kungsbacka.

Antalet svarande lärare på de olika uppgifterna har varierat mellan 24 och 40. Provbankens projektgrupp, där Björn Andersson, Frank Bach, Anita Wallin och Jan Landström ingår, har kontaktat ett antal lärare på skolor i ovan nämnda orter.

Dessa så kallade navlärarna har sedan knutit ett antal lärare till sig som besvarat enkäten. Vi kan alltså inte generalisera utifrån den här gruppen av lärare. För att kunna generalisera krävs ett slumpmässigt urval och ett större antal svarande lärare än vad som nu är fallet.

När det gäller validiteten har projektgruppen testat enkäten både muntligt och skriftligt och därefter genomfört förbättringar på enkätens utformning.

Reliabiliteten, det vill säga tillförlitligheten, är svår att uttala sig om. Det var många uppgifter att besvara och bland annat trötthet kan göra att felaktiga svar ges.

Lärarna får bedöma uppgifternas användningsområde såsom diskussionsuppgift, enskild elevuppgift, laborationsuppgift, lämplighet vid formativ bedömning samt vid prov. Lärarna bedömer även uppgifternas karaktär i fråga om faktakunskap, förståelse, hur viktig uppgiften är, om den är stimulerande, om den är enkel eller komplex samt svårighetsgrad vid prov. De får även möjlighet att ge kritik eller ge förslag på ändringar av frågorna samt rekommendera den eller inte.

Lärarna fick följande skriftliga information från Provbankens projektgrupp när de skulle besvara uppgifterna i enkäten:

INSTRUKTIONER FÖR BEDÖMNING AV UPPGIFTER

Då du bedömer uppgifter skall du tänka dig att de används i grundskolans senare del, skolår 6-9. Till att börja med bedöms uppgiftens användbarhet i fem olika sammanhang:

1. Det första är **diskussionsuppgift**. Är uppgiften bra eller dålig att använda som diskussionsuppgift i smågrupper eller i helklass i undervisningen?
2. Det andra är **enskild elevuppgift**. Är uppgiften bra eller dålig som problem att lösa under lektion eller att ge som hemläxa?

3. Det tredje är **laborationsuppgift**. Är uppgiften bra eller dålig som underlag för eller som del av en laboration?
4. Det fjärde är **formativ bedömning**. Med formativ bedömning menar vi alla de aktiviteter som lärare gör för att få information om hur eleverna förstår ett begrepp eller fenomen innan eller under undervisning. Detta kan hjälpa läraren att avgöra vad just hennes/hans elever behöver lära sig och också ge underlag för hur läraren skall planera kommande undervisning för att möta just dessa elever. Anser du att uppgiften kan fungera bra eller dåligt i detta sammanhang?
5. Det femte är **prov som eleverna förbereder sig för**. Här tänker du dig att du har undervisat eleverna i området så som du brukar göra. Är uppgiften bra eller dålig i detta sammanhang?

Du gör bedömningen på en femgradig skala från dålig till bra. För en del uppgifter kan en del av frågeställningarna upplevas irrelevanta. Hoppa då över aktuell rad.

Uppgiftens användning:

diskussionsuppgift	dålig 1 2 3 4 5 bra
enskild elevuppgift	dålig 1 2 3 4 5 bra
laborationsuppgift	dålig 1 2 3 4 5 bra
formativ bedömning	dålig 1 2 3 4 5 bra
prov	dålig 1 2 3 4 5 bra

Utöver detta ber vi dig göra ytterligare fem bedömningar:

1. Prövar uppgiften **faktakunskaper** eller **förståelse**?
2. Är uppgiften **tråkig/fantasilös** eller **rolig/stimulerande** för elever?
3. Är uppgiften **oviktig** eller **viktig**? (Gör bedömningen 'oviktig-viktig' i förhållande till hur du tolkar läroplan och kursplaner).
4. Är uppgiften **rak och enkel** eller **komplex** för elever?
5. Är uppgiften **lätt** eller **svår** för elever vid förberett **prov**? Här tänker du dig att du har undervisat området så som du brukar göra.

Om du håller helt med om ett påstående **i vänstra spalten** markerar du en etta i tabellen på nästa sida. Om du håller helt med om ett påstående **i högra spalten** markerar du en femma. Om du i stort sett håller med, men inte helt, så markerar du in en tvåa respektive en fyra. Ibland kan uppgiften vara av en sådan karaktär att något påstående inte är tillämpligt hoppa då över detta.

Uppgiftens karaktär:

i huvudsak faktakunskaper	1 2 3 4 5	i huvudsak förståelse
tråkig och fantasilös	1 2 3 4 5	rolig och stimulerande
oviktig kunskap	1 2 3 4 5	viktig kunskap
rak och enkel	1 2 3 4 5	komplex
lätt vid prov	1 2 3 4 5	svår vid prov

Avslutningsvis ber vi dig att ge kritik på uppgiften och slutligen att rekommendera uppgiften till provbanken eller inte:

Kritik av uppgiften och ändringsförslag

Till sist ber vi om en samlad rekommendation på en femgradig skala. Tycker du att uppgiften skall ingå i provbanken eller ej?

rekommenderar <u>ej</u>	1 2 3 4 5	rekommenderar starkt
-------------------------	-----------	----------------------

Tack för din medverkan!

Samtliga uppgifters utformning finns med i resultatet.

Svaren analyserades genom att vi räknade ut hur många 1:or, 2:or, 3:or, 4:or, 5:or samt ej besvarade som fanns på varje fråga. Vi valde att redovisa skalan 3 – 5 ihop och räknade ut hur stor andel som tyckte att uppgiften passade i ett visst sammanhang. (medel (3), bra (4) eller mycket bra (5))

Vi redovisade även hur stor andel som inte besvarat frågan. Alla uppgifterna fördes in i fem likadana tabeller. Vi anger också totalt antal svarande i respektive uppgift samt en sammanställning av de kommentarer som lärarna gjort.

Resultatredovisning

Resultatet redovisas i fem tabeller med tre uppgifter i varje. I tabellen redovisas i procent alla svar som fått 3 – 5 på skalan i enkäten. Det motsvarar för de fem första frågorna lämplighet av uppgiften för respektive sammanhang. I de fem följande frågorna motsvarar det att uppgiften prövar förståelse mer än fakta, graden av stimulans, viktighet, komplexhet i motsats till enkelhet samt svår vid prov.

På den elfte frågan anger skalan 3 – 5 att man ställer sig positiv till rekommendation (i mindre eller större grad) av uppgiften.

Antal som inte besvarat de olika delfrågorna till uppgiften redovisas också i tabellen.

I tabellen redovisas även totalt antal svarande lärare (=n). Före varje tabell återges de aktuella uppgifterna från lärarenkäten. Här redovisas även de kommentarer som skrivits till uppgifterna.

Uppgift 1

Malin lägger en mängd gräsklipp och löv i en stor hög i trädgården, (en så kallad komposthög). Ganska snart märker hon att högen blivit varm inuti. Efter en tid har högen minskat i storlek. Förklara så noga du kan vad som hänt med högen!

Lärarkommentarer: Fyra lärare kommenterade uppgiften. Alla kommenterade på något sätt hur uppgiften är utformad.

Exempel på kommentarer:

Förtydliga att man ska ange varför den blivit varm och varför den minskat i storlek

Kul, funkar alltid!

Bra att själv motivera

Svår, komplex som verkligen prövar en aspekt av förbränning

Uppgift 2

Var kan fotosyntes ske? Om Du anser att fotosyntes kan ske i ett björklöv så markerar Du JA. Om Du anser att fotosyntes inte kan ske i ett björklöv, så markerar Du NEJ. Fortsätt på samma sätt med resten av listan!

- | | | | | |
|-------------|--------------------------|----|--------------------------|-----|
| björklöv | <input type="checkbox"/> | Ja | <input type="checkbox"/> | Nej |
| granbarr | <input type="checkbox"/> | Ja | <input type="checkbox"/> | Nej |
| björnmossa | <input type="checkbox"/> | Ja | <input type="checkbox"/> | Nej |
| kantarell | <input type="checkbox"/> | Ja | <input type="checkbox"/> | Nej |
| granrot | <input type="checkbox"/> | Ja | <input type="checkbox"/> | Nej |
| kaktus | <input type="checkbox"/> | Ja | <input type="checkbox"/> | Nej |
| maskrosblad | <input type="checkbox"/> | Ja | <input type="checkbox"/> | Nej |

tallbark

Ja

Nej

Lärarkommentarer: Fem lärare kommenterade uppgiften. Fyra stycken kommenterar på något sätt hur uppgiften är utformad och en vad uppgiften kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Om man kryssar fel på någon får man helt fel då?

Trist med kryssfrågor

Kryssfrågor – eleven chansar

Bra snabbfråga som effektivt identifierar elever med förståelseluckor

Uppgift 3

En viss växt finns i ett rum med lite ljus. Då lämnar lika mycket koldioxid växten som den tar upp.

Vilket av följande påståenden är riktigt?

- Förbränningen är mer omfattande än fotosyntesen
- Ingen förbränning äger rum
- Graden förbränning och graden fotosyntes är lika
- Ingen fotosyntes äger rum
- Fotosyntesen är mer omfattande än förbränningen

Lärarkommentarer: Tolv lärare kommenterade uppgiften. Alla kommenterar hur uppgiften är utformad.

Exempel på kommentarer:

Oklar mening

Förbränning? Ämnesomsättning bättre

Ljuset har inget med förbränning att göra, gör om till att lika mycket CO₂ lämnar som tas upp
 Motivering önskvärt
 Bort med alternativen
 Viktig fråga som fokuserar på ömsesidigheten mellan cellandning och fotosyntes
 Är inte frågan felformulerad?

Tabell 1: Översikt av de elva olika delfrågorna av lärarbedömningar till uppgift 1,2 och 3 som visas i % .

Lärarbedömningar	Uppgift 1 n= 26		Uppgift 2 n= 26		Uppgift 3 n= 27	
	3 – 5	Ej svar	3 – 5	Ej svar	3 – 5	Ej svar
Uppgiftens användning						
Lämplig för diskussion	100	-	81	4	74	7,5
Lämplig för enskild uppgift	88,5	-	81	4	52	11
Lämplig för laboration	69	8	31	11,5	18,5	22
Lämplig för formativ bedömning	81	4	81	4	55,5	11
Lämplig för prov	88,5	-	85	-	70	7,5
Uppgiftens karaktär						
Undersöker elevens förståelse och inte enbart fakta	96	4	50	8	74	15
Stimulerande	88,5	8	58	8	55,5	15
Viktighet	96	4	88	8	70	18,5
Komplex i motsats till enkel	81	4	27	8	78	15

Svår vid prov	96	4	50	8	74	18,5
Rekommendation av uppgiften	96	4	73	4	81,5	4

Kommentar till huvudsakliga resultat i tabell 1.

Uppgift 1, 2 och 3 passar för diskussion, enskild uppgift, prov samt formativ bedömning. Uppgift 1 anser 69 % av lärarna passar för laboration. De flesta lärare tycker att uppgifterna är stimulerande, viktiga, komplexa och svåra vid prov. Samtliga uppgifter rekommenderas av mer än 70 % av lärarna.

Uppgift 4

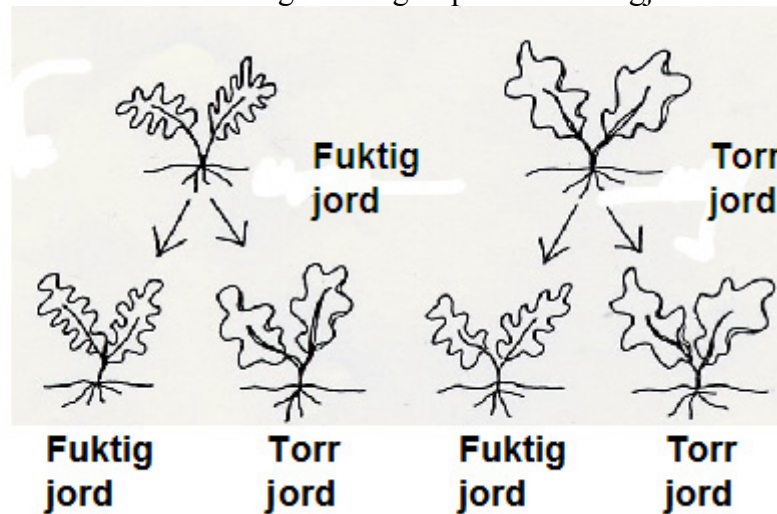
En kvinna lade märke till en vacker växt med tunna blad som växte på fuktig mark på ett högt berg. I närheten fann kvinnan samma sorts växt men med tjocka, läderartade blad. Detta exemplar växte på torr jord. Kvinnan bröt av några delar av vardera växten och fick dessa att anlägga rötter så att hon kunde odla dem i sitt växthus.

Illustrationen nedan visar resultaten av några odlingsexperiment hon gjorde med växterna.

Växtplats

Bergstopp

Trädgård



Vad tror du, med hjälp av illustrationerna, att växtens utseende beror på? Markera ett alternativ!

- Jordens näringsinnehåll
- Jordens fuktighet
- Reproduktionssättet
- Växtplatsens höjd över havet
- Vad de ärvt från föräldrarna

Lärarkommentarer: Åtta lärare kommenterade uppgiften. Sex stycken kommenterar hur uppgiften är utformad och två vad uppgiften kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Inomartsvariation, mycket läsförståelse

Omformulering "vad tror du skillnaden kan bero på"

Förklara med egna ord

Svårtydd

Svår att förstå, fuktighet rätt svar?

Banal, undersöker bara bildtolkning

Uppgift 5

Ett träd växer och växer och ökar i vikt med 100 kg. Varifrån kommer det mesta av dessa 100 kg?

- Luften
- Vatten
- Gödningsämnen
- Jorden

Lärarkommentarer: Nio lärare kommenterade uppgiften. Alla kommenterade hur uppgiften är utformad.

Exempel på kommentarer:

Utmärkt fråga, men bör ha följdfrågor

För abstrakta exempel

Ta bort svarsalternativen

Komplettera med motivering

Utförligare beskrivning av problemet

Inledning kan göras mer åskådlig

Illustrera frågan

Uppgift 6

Alla organismer behöver energi. Vad gäller om vanliga trädgårdsväxters föda?

- Den tas upp med rötterna
- Den tas upp med bladen
- Den tas upp med både rötterna och bladen
- Den tillverkas av växten själv

Lärarkommentarer: Nitton lärare kommenterade uppgiften. Arton stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och en vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Konstig formulering

Svår fråga, perfekt för följdfrågor och diskussion

Lite otydlig – komplex

Trädgårdsväxt – aldrig mött ordet

Omformulering, hur tar en blomma upp energi

Vad räknas som föda

Begreppsförvirring

Föda – energi?

Tabell 2: Översikt av de elva olika delfrågorna av lärarbedömningar till uppgift 4,5 och 6 som visas i %.

Lärarbedömningar	Uppgift 4 n= 24 3 – 5 Ej svar		Uppgift 5 n= 40 3 – 5 Ej svar		Uppgift 6 n= 40 3 – 5 Ej svar	
	Uppgiftens användning					
Lämplig för diskussion	71	12,5	92,5	2,5	90	2,5
Lämplig för enskild uppgift	62,5	12,5	85	2,5	60	5
Lämplig för laboration	37,5	17	27,5	5	40	10
Lämplig för formativ bedömning	54	12,5	92,5	2,5	75	5
Lämplig för prov	54	8	80	-	77,5	2,5
Uppgiftens karaktär						
Undersöker elevens förståelse och inte enbart fakta	67	17	92,5	2,5	75	10
Stimulerande	71	17	90	2,5	82,5	7,5
Viktighet	71	17	95	2,5	90	10
Komplex i motsats till enkel	67	17	65	5	65	12,5
Svår vid prov	75	17	87,5	-	77,5	10
Rekommendation av uppgiften	54	-	97,5	-	77,5	2,5

Kommentar till huvudsakliga resultat i tabell 2.

Uppgift 4, 5 och 6 passar för diskussion, enskild uppgift, prov samt formativ bedömning. De flesta lärare tycker att uppgifterna är stimulerande, viktiga, komplexa och svåra vid prov. Uppgift 4 rekommenderas av 54 % av lärarna, medan uppgift 5 och 6 rekommenderades av mer än 75 % av lärarna.

Uppgift 7

Vilket påstående om växter och syre är riktigast?

- Växter avger syre på dagen
- Växter avger syre på natten
- Växter avger syre både på dagen och på natten
- Växter avger inte syre

Lärarkommentarer: Femton lärare kommenterade uppgiften. Tolv stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och tre stycken vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Ej flervalsfråga

Riktigast?

Tråkig

Går att klara utan förståelse

Motivering vid prov

Vilka växter? Klimat?

Diskussionsuppgift

Bra fråga på begreppen fotosyntes och cellandning

Fråga istället "vilka av dessa påståenden är riktiga?"

Uppgift 8

Vid havstränderna finns mängder av bruna tångruskor i vattnet. De kan både bli större och fortplanta sig. De sitter fast direkt på stenar och klippor och har inga rötter. Vad växer de av och hur går det till?

Antal lärare som svarade på denna fråga är 28 lärare. Antal lärare som kommenterade är 6 lärare.

Lärarkommentarer: Sex lärare kommenterade uppgiften. Fyra stycken kommenterade hur uppgiften var utformad och två stycken vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Lite tråkig fråga, men hjälper säkert eleverna med vardagsföreställningen att växter "äter" jord.

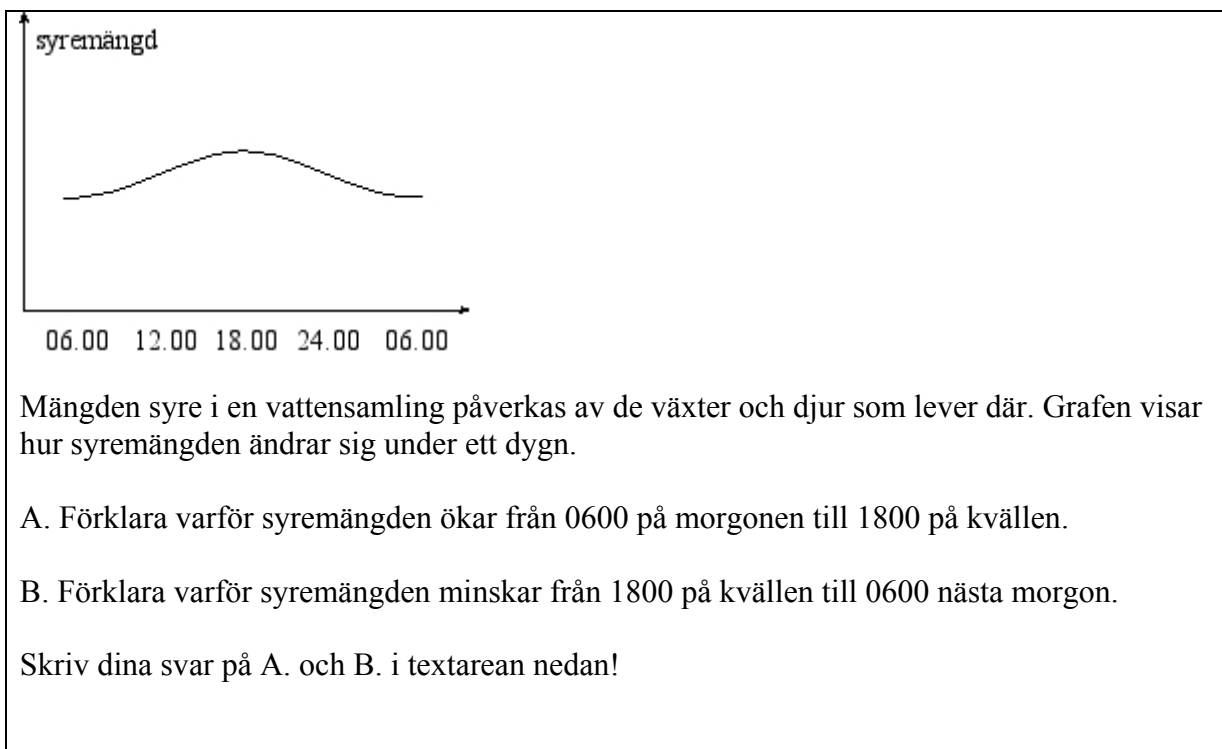
Annorlunda vinklig av fotosyntesen.

Laboration med salt vatten är besvärligt för de flesta men det går om de har tålamod och närhet till havet.

Lite otydlig i formuleringen. Vad växer de av borde bytas ut mot hur de får sin energi eller liknande.

En bild av en tångruska kanske hjälper till att förstå frågan. Elever kan ha svårt att förstå vad en tångruska är, kan tro att det är ett djur.

Uppgift 9



Lärarkommentarer: Tolv lärare kommenterade uppgiften. Åtta stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och fyra vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Textarean är ett svårt ord.

Detta kräver att elever har lärt sig hur man tolkar graf i matematiken. Har eleverna det? MVG fråga.

Ytterligare en uppgift som låter eleven tänka till och visa på att den förstår.

Många elever kan tänkas skrämmas av diagrammet. Det kan föra de långt bort från ett ekologiskt tänkande, om de normalt sett har svårt för statistik.

Tydligare axelbeskrivningar i övrigt bra uppgift

Kan inte användas om inte eleverna lärt sig läsa av den.

Lässvaga elever kommer att ha problem att förstå frågan. Upplevs säkert som en "mattefråga" och somliga elever hoppar över.

Denna fråga mäter mycket mer än vad den avsedd att mäta så många led av olika förståelser.

Tabell 3: Översikt av de elva olika delfrågorna av lärarbedömningar till uppgifter 7, 8, 9 som visas i %.

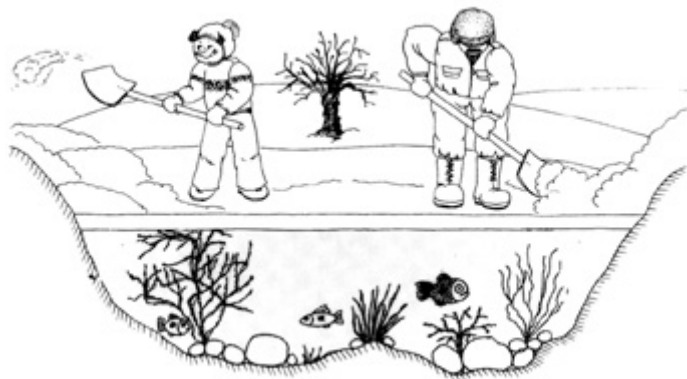
Lärarbedömningar	Uppgift 7 3 – 5 n= 39 Ej svar		Uppgift 8 3 – 5 n= 28 Ej svar		Uppgift 9 3 – 5 n= 35 Ej svar	
Uppgiftens användning						
Lämplig för diskussion	87	2,5	93	-	91	3
Lämplig för enskild uppgift	69	2,5	71	4	86	6
Lämplig för laboration	54	8	7	11	43	6
Lämplig för formativ bedömning	79	2,5	79	-	77	3
Lämplig för prov	79	-	86	-	89	-
Uppgiftens karaktär						
Undersöker elevens förståelse och inte enbart fakta	74	5	96	4	91	3
Stimulerande	69	2,5	86	4	91	3
Viktig	82	2,5	96	4	97	3
Komplex i motsats till enkel	64	2,5	86	4	80	3
Svår vid prov	82	2,5	93	-	74	-
Rekommendation av uppgiften	87	-	93	3,5	97	-

Kommentar till huvudsakliga resultat i tabell 3.

Uppgift 7, 8 och 9 passar för diskussion, enskild uppgift, prov samt formativ bedömning. Uppgift 7 anser 54 % av lärarna passar för laboration. De flesta lärare tycker att uppgifterna är stimulerande, viktiga, komplexa och svåra vid prov. Samtliga uppgifter rekommenderas av mer än 85 % av lärarna.

Uppgift 10

Johan Svensson planterade in fisk i en liten tjärn. På vintern blev det is och snö på tjärnen. När isen smält på våren hade fiskar och vattenväxter dött. Men det växte upp nya växter och Johan Svensson planterade ut fisk igen. När vintern kom med is och snö på tjärnen skottade han och hans son bort snön efter varje snöstorm. När våren kom och isen hade smält levde både fiskar och växter.



Förklara så noga du kan hur organismerna kunde hålla sig vid liv genom att snön togs bort.

Lärarkommentarer: Åtta lärare kommenterade uppgiften. Sex stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och två stycken vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Liknande uppgift skulle gå att använda vid lab.

Kan inte bli bättre och lämpar sig mycket väl vid t.ex. muntligt prov.

Bra uppgift, det får motivera sina påståenden och kan visa på bredd i sitt kunnande.

Ej trovärdig. I naturen skottar man inte bort snön över växter och djur överlever ändå.

Eleverna kommer att tänka "dör alla växter och djur under isen". Måste man skotta sjöar för att få dem att leva?

Uppgift 11

I energidebatten hävdas ofta att förbränning av bibränslen (ved, flis, vass, halm m.m.) inte ger något tillskott av koldioxid till atmosfären. Vad är det egentligen man menar då? Vid förbränning av bibränslen bildas ju alltid koldioxid.

Lärarkommentarer: Fyra lärare kommenterade uppgiften. Två stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och två vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

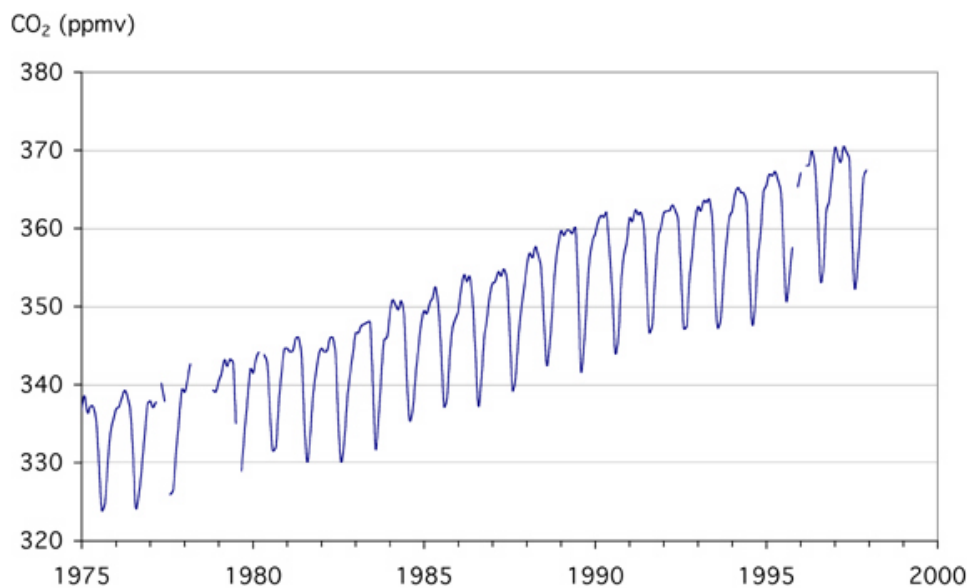
En helt nödvändig fråga för dagens miljödebatt.

En utmanande uppgift, låter eleven tänka till.

Denna fråga visar förståelse för många "steg". Man har chans att visa en djupare förståelse. Svår att laborera med, eftersom atmosfären skall simuleras och att försök måste göras under lång tid. Intressant, men mycket svårhanterligt inom skolan.

Uppgift 12

Diagrammet visar andelen koldioxid i atmosfären vid Barrow, Alaska under nästan 25 år. Andelen koldioxid i atmosfären mäts i ppmv. ppm betyder 'part per million' och v 'volym'.)



Om man tittar närmare på diagrammet så ser man att det är en nedgång varje sommar. Vad beror denna nedgång på?

Lärarkommentarer: Åtta lärare kommenterade uppgiften. Sex stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och två stycken vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Enheten på x- axeln är svår.

Bra helhetsperspektiv! Kan säkert leda till diskussion om växthuseffekten, förbränning m m. Frågan är dock ganska svår, om man inte nyligen pratat om fotosyntesen.

Bra uppgift men lätt igenkännbart diagram från media och därmed ganska mycket faktakunskap.

Tror att förklaringen till ppmv kommer att göra eleverna osäkra, de kommer att fokusera på det istället för uppgiften.

En följdfråga kan vara om varför den årliga koldioxidhalten ökat från 1975 till år 2000.

Tabell 4: Översikt av de elva olika delfrågorna av lärarbedömningar till uppgift 10,11 och 12 som visas i %.

Lärarbedömningar	Uppgift 10 n= 27		Uppgift 11 n= 35		Uppgift 12 n= 28	
	3 – 5	Ej svar	3 – 5	Ej svar	3 – 5	Ej svar
Uppgiftens användning						
Lämplig för diskussion	96	4	94	-	96	-
Lämplig för enskild uppgift	70	4	86	6	82	4
Lämplig för laboration	33	15	46	3	29	-
Lämplig för formativ bedömning	81	7	77	3	79	4
Lämplig för prov	85	4	89	-	82	-
Uppgiftens karaktär						
Undersöker elevens förståelse och inte enbart fakta	85	11	91	3	96	4
Stimulerande	85	11	91	3	89	4
Viktig	89	11	97	3	89	4
Komplex i motsats till enkel	74	11	80	3	93	7
Svår vid prov	70	7	74	-	100	-
Rekommendation av uppgiften	89	-	97	-	86	-

Kommentar till huvudsakliga resultat i tabell 4.

Uppgift 10, 11 och 12 passar för diskussion, enskild uppgift, prov samt formativ bedömning. De flesta lärare tycker att uppgifterna är stimulerande, viktiga, komplexa och svåra vid prov. Samtliga uppgifter rekommenderas av mer än 85 % av lärarna.

Fråga 13

En växt avger en molekyl syre. Den består av två atomer. Det blåser, så molekylen följer med en luftmassa bort från trädet. Men efter något år återfinns den ena av de två syreatomerna som en del av samma träd. Förklara hur detta kan komma sig genom att följa syreatomen på dess rundtur.

Lärarkommentarer: Åtta lärare kommenterade uppgiften. Sju stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och en vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Bra och klurig fråga, men eleverna bör uppmärksammas på att atomer kan avvika från kretsloppet, när den träffar på en annan atom som den hellre "vill" binda till.

En mycket svår fråga men samtidigt utmanande för de duktiga som verkligen får tänka till.

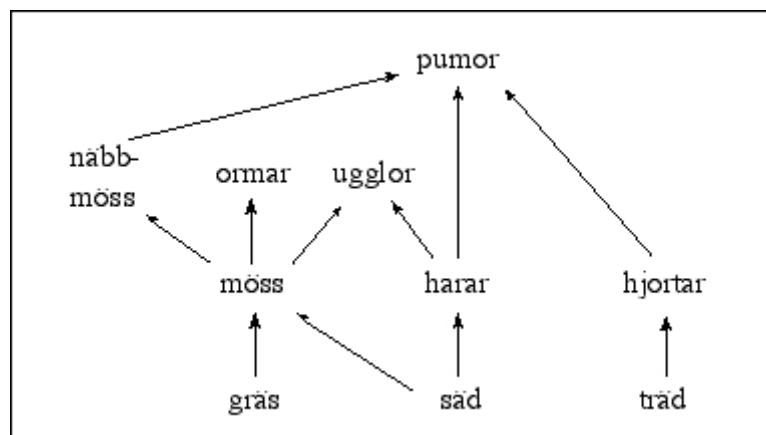
Bra uppgift men kan ta hur lång som helst att göra för eleven, svår att ha på prov

Bör kompletteras med en bild så att det inte blir atom/molekylkunskapen som blir begränsade.

Molekylbegreppet kan försvåra uppgiften för lässvag. Kan man göra den mer intressant? Det kan vara svårt. Förklara med bilder?

Uppgift 14

Betrakta figuren! Den gäller populationer inom ett område, som de sällan lämnar. Pilarna visar födans väg. Du kan t.ex. se att pumor äter hjortar.



Anta att ormarna drabbas av en så allvarlig sjukdom att alla dör. Vad får detta för konsekvenser? Förklara så noga du kan!

Lärarkommentarer: Sju lärare kommenterade uppgiften. Sex stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och en vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Viktig, bra att motivera själv- utan alternativ!

Har använt liknande är jättebra!

Visst fattas det något ord, något i andra meningen.

Många olika svar över tid!

Uppgift 15

I en holländsk undersökning fann man år 1980 att en art flyttfåglar anlände i störst antal omkring den 25 april. Fåglarna byggde bo och lade ägg, och omkring den 3 juni kläcktes flest ägg. Detta datum sammanföll med att det fanns flest larver i fåglarnas omgivning.

Undersökningen gjordes om 25 år senare. Fåglarna anlände i störst antal omkring den 25 april. Deras ungar kläcktes i störst antal omkring den 25 maj. Men det fanns som mest larver omkring den 15 maj, beroende på att klimatet blivit varmare.

Vilka konsekvenser får detta för denna art av flyttfåglar?

Lärarkommentarer: Sex lärare kommenterade uppgiften. Fem stycken kommenterade hur uppgiften är utformad och en vad den kan användas för.

Exempel på kommentarer:

Kanske lite svår att få ett engagemang för men ju mer frågan diskuteras ju mer får problematiken en allvarsam tyngd.

Kräver att de tänker till, mycket läsförståelse, men visar på att de kan dra slutsatser utifrån sina kunskaper.

Bra koppling till miljöförändringar. Troligen svårt att få riktig djuplodande svar eftersom ett enkelt "rätt" finns. Kanske ska frågeställningen förändras.

Tabell 5: Översikt av de elva olika delfrågorna av lärarbedömningar till uppgift 13, 14 och 15 som visas i %.

Lärarbedömningar	Uppgift 13 n= 28		Uppgift 14 n= 27		Uppgift 15 n= 24	
	3 – 5	Ej svar	3 – 5	Ej svar	3 – 5	Ej svar
Uppgiftens användning						
Lämplig för diskussion	93	-	100	-	87	-
Lämplig för enskild uppgift	79	-	85	-	83	-
Lämplig för laboration	28	11	30	15	13	20
Lämplig för formativ bedömning	75	4	81	4	63	8
Lämplig för prov	75	-	96	-	92	-
Uppgiftens karaktär						
Undersöker elevens förståelse och inte enbart fakta	89	4	96	4	96	4
Stimulerande	93	3,5	96	4	88	4
Viktighet	93	3,5	96	4	88	4
Komplex i motsats till enkel	93	3,5	89	4	83	4
Svår vid prov	96 %	-	96 %	-	88	8
Rekommendation av uppgiften	93	3,5	93	-	92	-

Kommentar till huvudsakliga resultat i tabell 5.

Uppgift 13, 14 och 15 passar för diskussion, enskild uppgift, prov samt formativ bedömning. De flesta lärare tycker att uppgifterna är stimulerande, viktiga, komplexa och svåra vid prov. Samtliga uppgifter rekommenderas av mer än 90 % av lärarna.

Slutdiskussion

Resultatet visar på en positiv attityd till uppgifterna från lärarna. Det varierar dock en del i vilka sammanhang man vill använda dem. I de flesta fall är de positiva till frågorna som diskussionsuppgifter. Flera av uppgifterna anser man vara bra även som enskilda uppgifter. Däremot är det ganska få av uppgifterna som anses lämpliga vid laborationer. Detta visar på att lärarna tycker att uppgifterna är bra ur pedagogisk synvinkel och man kan utveckla det enskilda och sociala perspektivet om lärandet av naturvetenskapliga ämnen, enligt Andersson (2000) och Leach och Scott (2003).

Det finns vissa kommentarer som tyder på att en del är tveksamma till flervalsfrågor. De anser i sina kommentarer att eleven bara gissar eller tycker att de är ”trist” med flervalsfrågor. Väl formulerade och genomtänkta flervalsfrågor tycker vi har flera fördelar. När elever svarar på essäfrågor blir det alltför ofta långa utläggningar med lite relevant innehåll. Om man som lärare ska leta upp de rätta svaren i en lång text som eleven skrivit tycker vi att eleven gissat. Korta kärnfulla svar är vad vi efterfrågar, det är då eleven visar att den förstått och kan uppgiften. Bra, genomtänkta flervalsfrågor med flera svarsalternativ tror vi testar elevens kunskaper på ett tillförlitligt sätt.

Under vår utbildning i ämnesdidaktik förespråkades starkt väl genomtänkta flervalsfrågor som är snabbare att rätta och ger mer utrymme och tid för annan typ av undervisning samt formativ bedömning. (C.Olander, seminarium i ämnesdidaktik, 2006). Även Korp (2003) förespråkar den formativa bedömningen. Det kan vara så att många lärare inte är insatta i vad den formativa bedömningen innebär. De använder då bara de vanliga proven vid betygsättning.

Med tanke på alla de brister i kunskaper hos elever som konstaterats i olika tidigare redovisade forskningsresultat hos Andersson m fl (1993;1994) och Leach m fl (1995;1996a;1996b) är det viktigt att Provbankens uppgifter används i undervisningen. En förutsättning att så ska ske är att lärarna ställer sig positiva till uppgifterna och tycker att de är viktiga samt kan tänka sig att använda dem i olika sammanhang. För att eleverna ska förbättra sin förståelse behöver de få olika ekologiska begrepp förankrade i ett sammanhang. De ska helst också kopplas ihop med deras vardagstänkande. Forskningen visar att denna typ av uppgifter skulle bidra till förbättrade kunskaper och helhetssyn. Magntorn och Helldén, (2005) visar i sina resultat att ytterligare förståelse nås om man har undervisning ute i fält.

Undersökningen kan givetvis innehålla felkällor såsom oklar frågeformulering och att lärarna gör fel markeringar i frågeformuläret. Ett antal frågor har inte besvarats. Frågorna inom ekologi var totalt fyrtiofem stycken och det är mycket att gå igenom och därför kan man tänka sig att de tröttnat och svarat felaktigt eller ofullständigt. Resultaten från undersökningen är inte generaliserbart på grund av att urvalet inte varit slumpmässigt. Resultatet säger bara hur just denna grupp av lärare bedömer de olika uppgifterna. Enkätens utformning har ändrats efter kommentarer från lärare. Vi har valt ut femton uppgifter som vi tyckte var särskilt intressanta och bra och som på något sätt speglade de brister som vi funnit i vår litteraturgenomgång.

Uppgift 1 och 5 fick mycket positiva omdömen och ansågs stimulerande, viktiga och komplexa. Uppgift 1 tyckte 69 % även var lämplig för laboration. Det är naturligt att man här ser möjligheten att använda sig av ett praktiskt moment där man gör en komposthög och studerar och noterar vad som händer med den. Uppgift 5 återkopplar till de brister som Leach m fl (1996a) konstaterar att elever har om växter och koldioxid.

Analysen av lärarnas kommentarer delades in i hur många som kommenterade hur uppgiften är utformad och hur många som kommenterade vad uppgiften kan användas för. Analysen visade att nästan alla kommentarer från lärarna handlade om hur uppgifterna är utformade och ger förslag på hur man kan förändra uppgifterna. Det kan handla om förändringar i språket eller typen av fråga såsom flervalsfråga eller att man själv ska motivera. Ibland kommenterar de ordvalet.

I de fall man kommenterar vad uppgiften kan användas för handlar det exempelvis om den är särskilt lämpad för diskussion eller prov. Ibland kommenterar man om uppgiften exempelvis är bra för att diskutera miljöfrågan.

Uppgift 6 och 7 har man omformulerat i Provbanken efter kommentarer från lärarna.

Det stod i enkäten i uppgift 6 om växters föda och nu står det:

Alla organismer behöver energirika ämnen för att leva och växa. Vad gäller för växter?

Energirika ämnen tas upp med:

rötterna

med bladen

både med rötterna och bladen

tillverkas av växten själv

Uppgift 7 hade formuleringen ”Vilket påstående om växter och syre är riktigast?” och uppgiften har nu fått följande formulering:

Vilket påstående om växter och syre anser du är rätt?

Växter avger syre på dagen

Växter avger syre på natten Växter avger syre både på dagen och natten

Växter avger inte syre

Resultatet av uppgift 14 visade att en stor del av lärare tycker att uppgifterna är lämpliga att använda vid diskussion och prov. De anses stimulerande samt har karaktären av förståelse. I vår litteraturgenomgång konstaterade Leach m fl (1996b) att linjer är att föredra istället för pilar. Pilar ses av eleverna som riktning för predation istället för energiflödets riktning. De får därför svårt att förstå vad förändringar i olika populationer får för konsekvenser. Detta kanske man ska beakta i Provbankens utformning av uppgift 14.

Om vi återgår till Magntorn och Helldén (2005) som konstaterar att majoriteten av biologilärare på högstadiet tycker att det är viktigt att komma ut i naturen när man studerar. Det hjälper studenterna att diskutera ekologiämnet och samtidigt anknyta det som de ser i ute i naturen med de teorierna som de redan har läst i klassrummet. På detta sätt kan eleverna förbättra sin förmåga att beskriva och förklara ekosystemen. Uppgift 4 är ett exempel på hur arter ute i naturen varierar. Det var ganska många av lärarna som tyckte att denna uppgift är lämplig som diskussionsuppgift. Dock var det bara drygt hälften som rekommenderade den. Denna uppgift tycker vi är mycket bra och bör kopplas samman med exkursioner. Tidigare har vi sett att Leach m fl (1995) skriver att elever har lättare att lära om de har en verklighetsanknytning och Andersson m fl (1994) säger att vetenskapliga kunskaper ska kopplas till vardagstänkande.

En del av lärarna tycker att frågorna ligger i ganska hög nivå för högstadieelever. Det kan man se på kommentarer från lärarna där de anser en del uppgifter som MVG-uppgifter. Lärarna bedömer uppgifterna 9 och 12 som svåra eftersom de innehåller diagram och de tycker att sådana frågor kräver att eleverna skall kunna mycket matematik för att kunna tolka diagrammet.

Vi har fått vara med och utvärdera de uppgifter som Provbankens projektgrupp arbetar med inom ekologi och hoppas att de kan använda våra resultat när de färdigställer Provbanken. När Provbanken blir klar rekommenderar vi att man som lärare tar hjälp av den i sin biologiundervisning. Den kommer att ha väl genomarbetade uppgifter som kan bidra med att förbättra elevers förståelse bland annat i ekologi och ekologiska samband. Sammanfattningsvis tycker mer än 50 % av lärarna att alla uppgifterna är lämpliga i samband med diskussion, enskild uppgift, formativ bedömning och prov. Endast två uppgifter bedömde mer än 50 % av lärarna som lämpliga för laboration.

Mer än 50 % av lärarna ansåg att alla uppgifterna undersöker elevens förståelse och inte enbart fakta samt är stimulerande.

Mer än 70 % tyckte att alla uppgifterna var viktiga. Mer än 60 % av lärarna ansåg att alla uppgifter utom uppgift 2 var komplexa.

70 % eller mer ansåg att alla uppgifterna utom uppgift 2 var svåra vid prov.

Alla uppgifterna, utom uppgift 4, rekommenderades av mer än 70 % av lärarna.

Referenser och referenslista

Böcker

Chapman JL. & Reiss MJ. (1992, 1999). *Ecology: principles and applications*. Cambridge: Cambridge University Press

Giddens A (2003). *Sociologi*. Cambridge University, (studentlitteratur, tredje förlag).

Korp H. (2003). *Kunskapsbedömning hur, vad och varför*. Myndigheten för skolutveckling. Forskning i fokus, nr.13

Forskningsrapporter

Andersson B (2000). Elevers tänkande och skolan naturvetenskap, forskningsresultat som ger nya idéer. Enhet för ämnesdidaktik, Institutionen för pedagogisk och didaktik, Göteborg universitet.

Andersson B, Emanuelsson J & Zetterqvist A (1993) NATIONELL UTVÄRDERING AK9, Vad kan eleverna om ekologi och människokroppen. (NA- SPEKTURM NR6). Göteborg universitet, institution för ämnesdidaktik.

Andersson B, Emanuelsson J, & Jansson I (1994). Gymnasieelevers kunskaper om ekologi och människokroppen. (NA-SPEKTRUM Nr 12). Göteborg: Göteborgs universitet, institutionen för ämnesdidaktik.

Leach J, Driver R, Scott P & Wood- Robinson C (1995). Children's ideas about ecology 1: theoretical background, design and methodology. *International Journal of science education*, 17(6), 721 -732.

Leach J, Driver R, Scott P & Wood- Robinson C (1996a). Children's ideas about ecology 2: ideas found in children aged 5-16 about the cycling of matter. *International Journal of science education*, 18(1), 19-34.

Leach J, Driver R, Scott P & Wood- Robinson C (1996b). Children's ideas about ecology 3: ideas found in children aged 5-16 about the interdependency of organisms. *International Journal of science education*, 18(2), 129-141.

Leach J & Scott P (2003). Individual and Sociocultural Views of learning in Science and Education. *Sciens & Education*, 12, 91-113

Magntorn O & Helldén G (2005). Student- Teachers Ability to Read Nature: reflections on their own learning in ecology. *International Journal of Science Education*, 27, 1229- 1254

Opublicerat material

Andersson B, Bach F, Wallin A och Zetterqvist A (2006). *Ramverk för bygge av en provbank angående grundskolans naturvetenskap.*

Internetadresser

Skolverket, (2006). Kursplaner. Hemsidan tillgänglig [20061208] på <http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx>

Skolverket, (2006). Nationellt provsystem. Hemsidan tillgänglig [20061208] på <http://www.skolverket.se/sb/d/170;jsessionid=F8FDD215EBA1DA987C5956AE1A6B1802>