

Beteckning: _____



Akademien för teknik och miljö

Kunskap under utveckling
- En enkätundersökning på gymnasiets praktiska program

Mattias Ahlström
Ht-2010

15 hp C-nivå

Läroprogrammet 270 hp
Examinator: Christina Hultgren Handledare: Geir Løe

Sammanfattning: Syftet med studien var att mäta elevernas kunskaper inom området evolution på yrkesförberedande program. En enkät delades ut till elever på en gymnasieskola med frågor som hade fasta och öppna svarsalternativ. Ett statistiskt test (Kruskal-Wallis) användes när materialet tolkades. De alternativa evolutionsidéerna dominerade svaren på flersarsfrågorna medan det hos de öppna frågorna var en dominans av vet ej/ingen aning svar. Det fanns ingen skillnad på rangen hos enkätfrågorna med öppna svar och intresset av att läsa naturkunskap b eller biologi. Förkunskaperna hos eleverna på yrkesförberedande program var liknande dem hos elever som läser biologi på gymnasiet.

Nyckelord: Enkät, evolution, förkunskap, yrkesförberedande program

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	1
1.1	Bakgrund.....	2
1.2	Litteraturgenomgång.....	3
1.2.1	Tidigare kunskap om undervisning av evolutionen.....	3
1.2.2	Alternativa evolutionsidéer.....	3
1.2.3	Rangordningen.....	4
1.3	Syfte & frågeställningar.....	4
2	METOD.....	5
2.1	Urval.....	5
2.2	Datainsamlingsmetoder.....	5
2.3	Procedur.....	6
2.4	Analysmetoder.....	6
3	RESULTAT.....	7
3.1	Vilka förkunskaper om evolution har eleverna när de kommer till gymnasiet?.....	7
3.2	Skiljer sig kunskapen mellan olika skolor?.....	9
3.3	Finns det ett samband mellan intresse och rang på enkätens öppna frågor?.....	10
4	DISKUSSION.....	11
4.1	Resultatsammanfattning.....	11
4.2	Tillförlitlighet.....	11
4.3	Teoretisk tolkning av svaren.....	12
4.4	Förslag på vidare forskning.....	13
	REFERENSER.....	14
	BILAGOR.....	16
	Introduktionsbrev till mentorerna.....	16
	Testenkät.....	17
	Missivbrev & enkät.....	20

1 INLEDNING

Europabarometern 340 är en undersökning från europakommissionen där man har frågat människor i olika länder om deras syn på vetenskap och teknik. I europabarometern 340 går det att utläsa en misstro till vetenskap och som exempel kan nämnas att mer än en tredjedel av svenskarna i undersökningen anser att vi har för mycket vetenskap i samhället. Ett annat exempel i barometern är att fler än 60 % av svaren ifrån svenskarna instämmer i påståendet:

Vetenskapsmän tittar på väldigt specifika problem inom vetenskap och teknik. Detta leder till att de inte kan se problem i ett vidare perspektiv (s. 27, Europakommissionen. 2010. egen översättning)

Brist på kunskap kan leda till problem i samhället, där kraven på kommuner och skolor inte behöver stå i proportion till vad samhället har till sitt förfogande (Sdrf 2010). Ett exempel på krav som inte kan uppfyllas är en normal framkomlighet i extremväder. Om det inom befolkningen finns en stor misstro till vetenskapen i allmänhet, kan det leda till att såväl politiska beslut som lärare baserar sina beslut på fördomar och andra åsikter (Short 2010).

Kunskapen om evolution är grundpelaren inom biologin och utan förståelse för hur den fungerar kan man inte heller förstå släktskapet mellan arter. Forskningen använder sig ofta av möss för att testa effekten av skadliga ämnens påverkan på just människan. Hade det inte varit för en förståelse av släktskapet mellan människa och mus skulle alla dessa tester istället ha utförts på människor vilket inte passar in i dagens samhälle. Finns det ingen kunskap om processerna som styr evolutionen så går det inte heller att skapa lösningar när man skall göra planer för att t.ex. hjälpa torskens överlevnad i östersjön. Flera studier har visat att elever har svårt att förstå processerna som utgör grunden för evolutionsbiologin (Andersson 2001, Bishop & Andersson 1990, Wallin 2004.) Därför är det viktigt att förstå vilken kunskapsnivå eleverna har när de lämnar grundskolan och börjar gymnasiet för att sedan kunna uppnå de mål som finns i kursplanerna.

Man brukar tala om anpassning i samband med evolutionen, men anpassning kan ha väldigt olika betydelser. Det blir lätt att hålla med om att påståendet inte sker i verkligheten. De så kallade vardagliga/alternativa evolutionsidéerna har till skillnad från de vetenskapliga ofta ett mål (Wallin 2004). Jag är intresserad av att försöka förstå vilken typ av kunskap som elever uttrycker. Är det en vardaglig eller vetenskaplig form av kunskap? En tidigare studie (Bishop & Andersson 1990) visar att elever tenderar att förklara evolutionens mekanismer med ett vardagligt kunnande. Problemet blir då att de kan missa de viktiga delarna hos mekanismerna vilket leder till att evolutionen blir svår att förstå. Jag har saknat undersökningar om förkunskaper i evolution hos elever på yrkesförberedande program som inte läser mer än naturkunskap A på gymnasiet. Dessa elever får ingen mer undervisning i biologi och läser sannolikt inte mera biologi senare i livet. Det blir viktigt i frågor som handlar om biologi inom politiken t.ex. naturvård- och jaktfrågor, att besluten har en vetenskaplig grund. Demokratin i politiken bygger på att frågorna som diskuteras inte är värderade. Min uppfattning är att om kunskapen blir värdeladdad så kommer steget till att basera beslut på fördomar inte heller vara långt borta. Därför är det viktigt i en demokrati att också den breda allmänheten har en förståelse för grundläggande biologiska processer.

1.1 Bakgrund

I kursplanen för biologi i grundskolan (Skolverket 2000) står det att när eleverna har avslutat nionde året skall de:

- ha kännedom om det genetiska arvet,
- känna till grunddragen i livets utveckling samt villkoren för och betydelsen av biologisk mångfald,

Att ha en kännedom om det genetiska arvet skall eleverna ha kunskap om hur nedärvning sker. Eleverna skall också ha kunskap om vad det är som ärvs. Eleverna behöver därför en grundläggande kunskap i hur variation på gennivå och överlevnad hos individer samverkar.

Den biologiska mångfalden kan ses på 3 olika nivåer. Den minsta nivån på mångfald är att det förekommer en variation av gener inom en art, detta brukar även kallas inomartsvariation. Utan denna skulle det inte vara möjligt att naturligt urval skulle existera. Vidare finns det en variation av arter inom ett ekosystem. Där en damm, skog eller strand är exempel på ett sådant område. På största nivån är biologisk mångfald en variation av ekosystem över ett större område t.ex. ett land. Kunskapen om att det finns en biologisk mångfald kan vara till hjälp när eleverna skall lära sig evolution.

I grunddragen i livets utveckling skulle man kunna sammanfatta det till att kunna förstå hur livet utvecklades från att ha varit encelliga organismer som bakterier till att flercelliga organismer som växter och djur bildades. Det gäller först att förstå tiden som evolutionen verkat i då det är vanligt att eleverna tror att tiden det tar för en art att anpassa sig till en ny miljö ofta är en generation lång. Även äldre elever på universitet har svårt att förstå tiden som evolutionen verkat (Bishop & Andersson 1990).

I ett biologiskt sammanhang så sker evolutionen genom tre olika processer: naturligt urval, neutral evolution och genetisk drift. Fokus i detta arbete ligger på naturligt urval där de individer som har den största relativa reproduktionsframgången dvs. får flest avkommor som skaffar nya avkommor ökar i frekvens. Med ordet anpassning menar man i ett vardagligt kunnande ”anpassningsförmåga (SAOB)” vilket kan exemplifieras med att vänja sig till en ny arbetsplats. Det som blir fel i exemplet ovan utifrån ett vetenskapligt perspektiv är att en anpassning i ett evolutionärt sammanhang handlar om förändringar i frekvenser mellan olika generationers arvsanlag i en population. Ett exempel som tydligare visar hur tokigt det låter för en person som jobbar vetenskapligt är: en person som fridyker (utan dykarutrustning) utvecklar genast gälar för att kunna andas som en anpassning till miljön.

1.2 Litteraturgenomgång

1.2.1 Tidigare kunskap om undervisning av evolutionen

Bishop & Andersson (1990) genomförde i en biologikurs för studerande på högskolenivå, tester för att kontrollera kunskapen om evolutionen. Författarna fann att antalet kurser inom biologi på högskolenivå inte ökade användningen av vetenskapliga termer när de skulle förklara naturligt urval. I deras studie hade studenterna läst i snitt nästan två år biologi innan de började på kursen som ingick i studien. Studenterna hade överlag en syn att evolutionen var målinriktad.

Wallin (2004) har som grund i sin undersökning fem komponenter som behövs för att förklara naturligt urval är: variation, överlevnad, arv, reproduktion och ackumulation.

Med variation syftas det på den genetiska variationen inom populationen. Många elever har dock svårt att förstå denna grundläggande del och skapar då en tro att alla individer i en population utvecklas samtidigt (Bishop & Andersson 1990). Elever som inte kan förstå att det finns en variation inom arterna tenderar att använda sig av alternativa evolutionsidéer för att förklara hur evolutionen går till (Wallin 2004).

Överlevnad är lättare för eleverna att använda (Wallin 2004). Den vetenskapliga definitionen på överlevnad är att leva tillräckligt länge för att skaffa ungar.

Reproduktion är en del i naturligt urval precis som överlevnad. Ur ett biologiskt perspektiv på evolutionen är en lång livstid utan att skaffa avkommor samma sak som att dö.

Förståelsen av att egenskaper ärvs från föräldrar till deras barn, är viktig. Det är också viktigt att förstå vad som ärvs och skilja på det som inte ärvs. Eleverna behöver förstå att förändringar i arvsmassan måste ske i könscellerna för att de skall kunna ärvas vidare.

Akkumulation/anhopning är delen som symboliserar en ökning i frekvens hos populationen. Denna del är resultatet av naturligt urval och kan ske mycket långsamt om det finns ett väldigt litet selektionstryck. Elever som använder sig av alternativa idéer använder sig inte av denna komponent (Bishop & Andersson 1990).

Många elever kan missförstå hur lång den evolutionära tiden är och tolka att evolutionen sker under en väldigt kort tid. Det är viktigt att förstå att evolutionära processer tar tid (Wallin 2004).

1.2.2 Alternativa evolutionsidéer

Vanliga alternativa evolutionsidéer är: artens/individens behov av att utvecklas, användning/ickeanvändning av egenskaper, inlärning av ett beteende/en egenskap, vad som kan kallas för allmän utveckling, men det finns flera som Wallin (2004) definierar som "annan" vilket kan ses som en övrigt kategori.

En vanlig alternativ evolutionsidé är att evolutionen styrs av att arter/individer upptäcker att det finns ett behov att utvecklas. Upptäckten kan ske medvetet eller omedvetet (Wallin 2004).

När elever beskriver behov så behöver det inte betyda att de menar en form av alternativ evolutionsidé (Wallin 2004).

Användning av egenskaper som drivkraft för urvalet är vanligt förekommande. I tidigare undersökningar har uppgiften i enkäten som handlar om grotsalamandrar en tydlig dominans av denna idé (Bishop & Andersson 1990, Wallin 2004). Det är svårt för elever att förklara hur evolutionen kan gå till vid de tillfällen där egenskaper försvinner.

Inläring syftar på föregångaren till Darwin, Lamarcks tanke som att förvärvade egenskaper ärvs vidare till avkomman (Wallin 2004). Det klassiska exemplet är girafferna som sträckte sig för att få en längre hals.

Med allmän utveckling menar Wallin (2004) att det inte är evolution eller anpassning som preciseras vidare utan att det istället handlar om ett allmänt resonerande kring dessa. Ett typiskt svar i denna kategori är: ”de har utvecklats” där den stora frågan blir, hur har de utvecklats?

Annan är som tidigare nämnts ett annat namn för övrigt. Här kan jag tänka mig att t.ex. en så kallad miljöinducerad anpassning hamnar. Med miljöinducerad anpassning är drivkraften till att arten eller individen utvecklas en kontakt med omgivningen. Exempelvis är tron att bakterier skapar gener som ökar överlevnaden när de kommer i kontakt med antibiotika.

1.2.3 Rangordningen

De öppna frågorna analyserades med en metod som hämtats ur Wallin 2004 (s.119-123). I denna metod rangordnades alla svaren i de öppna frågorna i åtta olika typer av rang som ökar i vetenskaplighet. Rang 1 representerade blanka svar, rang 2 irrelevanta svar inklusive ’vet ej’ och rang 3 alternativa evolutionsideér. För att uppnå den högsta rangen av vetenskaplighet (Rang 8) krävdes det att alla fem komponenter (variation, överlevnad, arv, reproduktion och ackumulation) nämndes i svaret.

1.3 Syfte & frågeställningar

Syftet med undersökningen är att få en överblick hur kunskapen ser ut hos elever på yrkesförberedande program inom området evolution. Detta kan senare utgöra grunden för hur man som lärare planerar undervisningen så att elevernas förutsättningar tillmötesgås.

1. Vilka förkunskaper om evolution har eleverna när de kommer till gymnasiet?
2. Skiljer sig kunskapen mellan olika grundskolor?
3. Finns det ett samband mellan intresse och rang på enkätens öppna frågor?

2 METOD

2.1 Urval

Undersökningen genomfördes på olika program (barn- och fritid, energi, hantverk, hotell och restaurang och livsmedelsprogrammet) på en stor gymnasieskola i mellersta Sverige. Syftet med undersökningen var att mäta elevernas förkunskaper i evolution vilket ledde till att program som läste Naturkunskap B eller kurser inom ämnet biologi inte togs med i undersökningen. Via e-post kontaktades först rektor och sedan mentorer för klasserna som ingick i undersökningen, samt alternativt andra berörda lärare hos de olika klasserna och ett introduktionsbrev bifogades (Bilaga 1). Via dessa kontakter bestämdes det om klassen skulle delta eller inte. De klasser som deltog i undersökningen gick alla på yrkesförberedande linjer. Eleverna informerades att enkäten var frivillig att delta i. Sammanlagt deltog 107 elever i undersökningen uppdelat i nio klasser.

Kartläggningen om hur undervisningen ser ut på olika skolor som beskrivs i introduktionsbrevet, men lades ner p.g.a. brist på tid.

2.2 Datainsamlingsmetoder

En testenkät (bilaga 2) genomfördes på en klass elever som redan hade läst naturkunskap och därför inte ingick i undersökningen. Bland annat togs fråga om program och nuvarande skola bort då de inte tillhörde frågeställningarna och för att minska risken för igenkänning av elever. Två av frågorna som var tänkta att mäta kunskapen (fråga 4 och 5 i bilaga 3) fick vara kvar, medan den sista om harar raderades. Frågan som handlade om hararna var svår för eleverna att förstå och jag kunde inte jämföra den med något tidigare arbete.

Målet med undersökningen var att kunna ge en bild över hur verkligheten såg ut vilket gjorde en enkätundersökning till en mer attraktiv metod jämfört med intervjuer som skulle ha gett en väl beskriven bild men med ett litet urval av elever. Enkäten hade en blandning av fasta och öppna svar. Utformningen av enkäten var så att det skulle gå att genomföra på lektionstid eller egen tid för eleverna (Bilaga 3). Innehållet i enkäten delades upp i tre delar: missivbrev/följebrev (Johansson & Svedner 2006), frågor för att underlätta kategorisering och frågor för att mäta kunskapen inom området evolution. Enkäten besvarades anonymt där den enda personliga informationen var vilken grundskola som de senast läst i.

Fråga 4 var en flersvarsfråga där uppgiften var att ur fyra påståenden välja det alternativ som de ansåg bäst förklarade hur antibiotikaresistens kan ha uppstått. Denna fråga var en omskrivning av en annan fråga hämtad ur Wallin (2004), som handlade om uppkomst av resistens mot DDT hos mygg. På fråga 4 var svarsalternativen lika som ursprungsuppgiften, men i en annan ordning och färre ord. Målet med omskrivningen av frågan var att eleverna kan ha stött på antibiotikaresistens hos bakterier i media. Igenkänningen av situationen skulle då leda till att eleverna som deltog i större grad svarade på frågan för att de besitter en bakomliggande kunskap, medan de förmodligen inte skulle känna till vad DDT har för verkan på myggor och helt strunta i att försöka svara. Fråga 7 hämtades från ett tidigare examensarbete (Sjöberg 2010) och uppgiften var att av fyra påståenden välja det alternativ som bäst förklarade hur nya egenskaper uppkommer. Förutom att jag lade till den kursiva

texten i frågan så ändrades inget. Den första öppna frågan (nr 5) är direkt hämtad ur Wallin (2004) där eleverna skulle förklara hur grotsalamandrarna utvecklats från att ha haft syn till att slutligen vara blinda med ickefungerande ögon. Intresset med denna fråga var att se hur eleverna resonerar kring en förlust av egenskaper. Sista frågan (nr 6) var skriven av mig och handlade om påfågelhannens stora stjärtfjädrar och hur de hade kunnat utvecklas till att bli så stora trots att det ökar risken att bli uppäten. Frågan togs med för att se om eleverna kunde förklara hur en egenskap som ökade risken för att bli uppäten ändå kunde utvecklas hos arten.

2.3 Procedur

Enkäten genomfördes med besök hos totalt 9 klasser. Av dessa klasser var 8 besök och en genomfördes som en postenkät. Vid de tillfällen då enkäten genomfördes genom ett besök i klassen hoppades missivbrevet över när enkäten besvarades. Istället presenterades syftet med enkäten och de fyra krav från vetenskapsrådets etikregler för humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning muntligt inför klassen innan enkäten delades ut. Tiden för besöken var sen förmiddag (efter kl. 10), lunchtid och eftermiddagar. Motivationen bör ha varit densamma vid alla tillfällen då min erfarenhet säger mig att elever brukar vara okoncentrerade vid dessa tider. Under besöken hade eleverna möjlighet att avbryta samt att ställa frågor om enkäten. Nästan alla elever i de besökta klasserna deltog i undersökningen. Vid ett tillfälle genomfördes undersökningen på elevernas egen tid så att de skulle få tid att besvara enkäten. Enkäten skickades via e-post till mentorn för klassen som sedan delade ut enkäten till eleverna. Hos den klass som genomförde enkäten under egen tid hade de möjlighet att ställa frågor till min e-post.

2.4 Analysmetoder

På frågorna 4 och 7 kategoriserades svaren upp i grundskolor från där det fanns fem eller fler elever som besvarade enkäten. Resultatet sammanställdes sedan i figurer. Resterande svar kategoriserades som "övriga skolor". Vid jämförelsen hos valet av svar användes inte gruppen "övriga skolor" av praktiska skäl. På de öppna frågorna kategoriserades det på samma sätt för att räkna på skillnaden mellan grundskolorna.

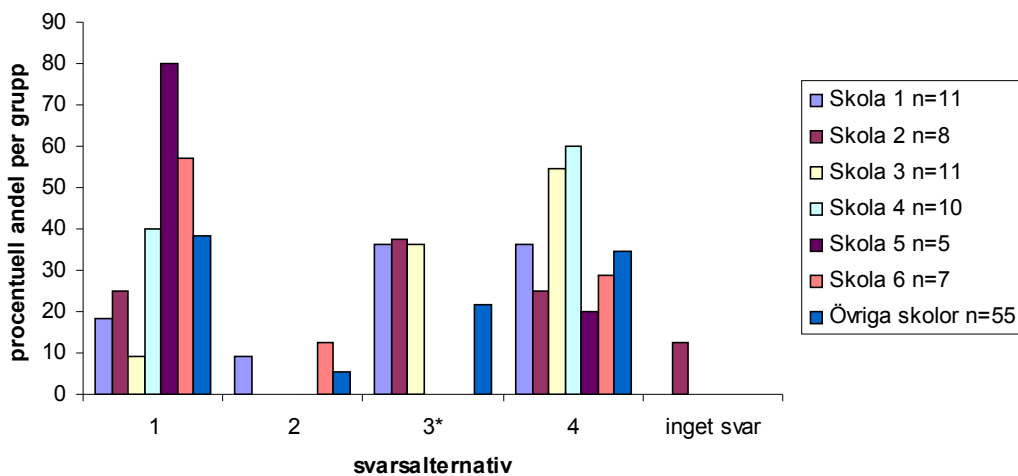
Det statistiska test som användes i undersökningen är Kurskal-Wallis (Fowler mfl. 2009). Innan det gick att räkna på grupperna var alla svar tvungna att rangordnas. I de öppna frågorna bestämdes en medelrang på svaren som fått rang 1-4. I flersvarsfrågorna rangordnades svaren enligt följande: 'inget svar' fick den lägsta rangen, alternativ 1 näst lägsta osv. Medelrangen bestämdes enligt följande uträkning $(a+b+c+\dots+z)/n$ exempel $(1+2+3)/3= 2$, medelrangen blir då 2. I testet beräknas medelvärden, vilka sedan jämfördes mellan varandra inom gruppen. Testet mäter om det finns skillnader av alla svaren på varje fråga, det går alltså att visa skillnad mellan skolor med detta test

För att se om det fanns ett samband mellan rang och intresse mättes förhållandet mellan om de lyckats uppnå rang 3 & 4 i de öppna frågorna och om de planerade att läsa; alternativt redan läste; Naturkunskap B eller någon biologikurs. Kategorierna var 'båda' där det krävdes rang 3 eller 4, 'ena' där de enkätsvar som rangordnades som 3 eller 4 på en av frågorna och sista kategorin som kallades 'ingen av dessa' där de enkätsvar som inte hade rang 3 eller 4 på någon av de två öppna frågorna hamnade

3 RESULTAT

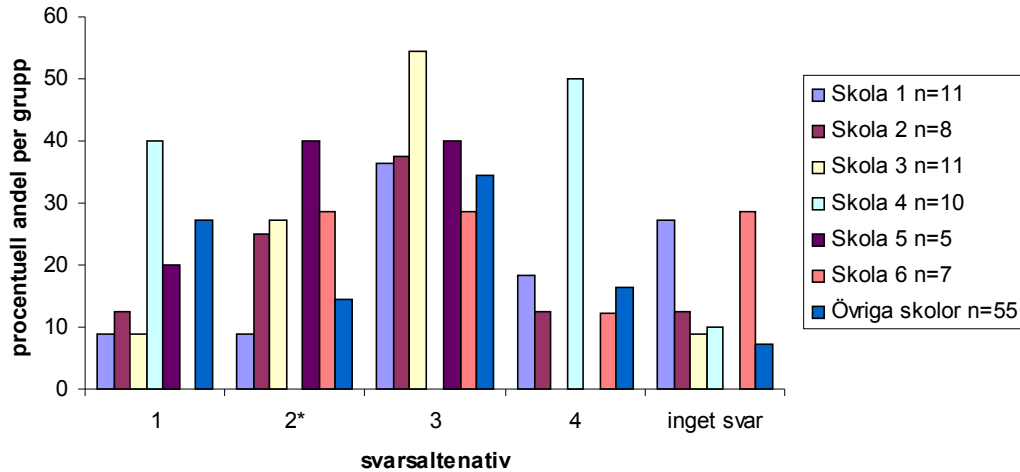
3.1 Vilka förkunskaper om evolution har eleverna när de kommer till gymnasiet?

Flersvarsfrågorna: De uppgifter som berör förkunskapen om evolution hos elever när de kommer till gymnasiet är fråga 4-7. Fördelningen mellan eleverna i undersökningen på fråga 4 (figur 1) som handlade om urvalet av egenskaper på populationsnivå, svarsalternativen representerar 1: individens behov av en förändring, 2: slumpen som urvalsprocess, 3: naturligt urval (det vetenskapliga alternativet, som markeras med en asterix(*) till höger om svarsalternativet i figur 1 och 2) och 4: miljön som påverkan individens egenskaper. Ett enkätsvar hade inget svar på denna fråga.



Figur1. Fördelningen av svar på fråga 4.

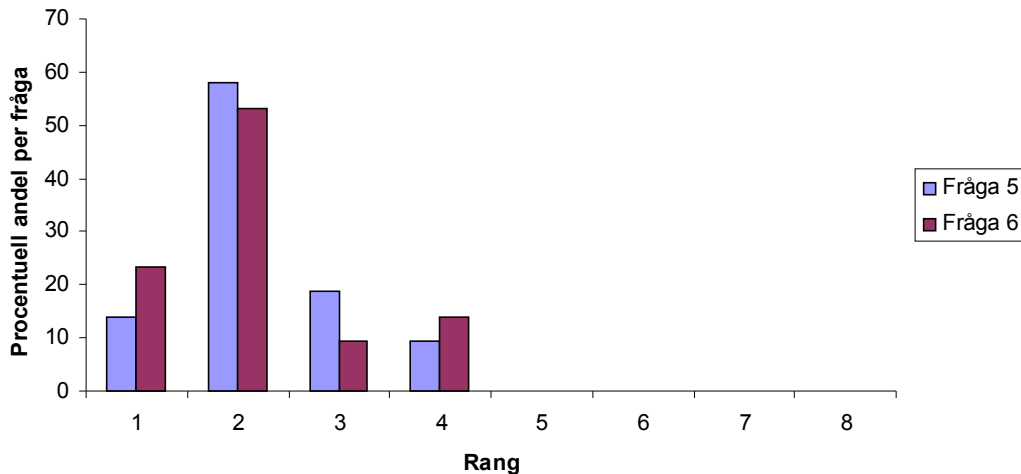
Svarsfördelningen på fråga 7 illustreras av figur 2. Frågan berör hur nya egenskaper bildas, dvs. hur arvsmassan förändras. Svarsalternativen representerar 1: individens behov av nya egenskaper där bestämda gener förändras, 2: slumpmässig förändring dvs. att inte bestämda gener förändras utan att förändringen kan ske över hela arvsmassan (det vetenskapliga alternativet*), 3: individen styr med sin vilja vilka egenskaper den skulle vilja utveckla eller 4: den alternativa uppfattningen att naturen stävar efter en ordning och förändringarna i arvsmassan styrs mot detta mål. På fråga 7 fanns det ett större bortfall av svar 11,2 % än vid fråga 4 där det var endast en enkät som inte svarat på frågan.



Figur2. Fördelningen av svar på fråga 7.

Andelen av elever som valde de mest vetenskapliga alternativet på fråga 4 var 21,5 %. Fråga 7 hade färre som svarade med det vetenskapliga alternativet än i fråga fyra 16,9 %. De alternativa evolutionsidéer som de andra alternativen på flersvarsfråga 4 representerade var: Slumpen som urvalsprocess 4,7 %, individens behov av förändring 35,5 % och den omgivande miljön som startar urvalet 37,3 %. De alternativa svaren på fråga 7 hade följande procentuella fördelning: individens behov 21,5 %, individens vilja att skaffa nya egenskaper 33,6 % och naturens strävan efter balans 16,9 %. I de båda flersvarsfrågorna var det de alternativa idéerna om evolutionen som dominerade svaren

De öppna frågorna: Rang två dominerade de öppna frågorna (figur 3). Inget svar uppnådde högre rang än fyra. Rang ett beskriver de enkäter vilka lämnades in utan svar på dessa frågor och rang två kategoriserades alla vet ej/ irrelevanta och oseriösa svar. Rang två hade den största andelen svar 62st på fråga 5 och 57st på fråga 6 där de flesta svaren var: 'vet ej' eller 'ingen aning'. Den tredje rangen innehåller de svar som beskriver en alternativ evolutionsidé t.ex. där individen utvecklar egenskaper som omgivningen kräver. Den fjärde kategorin representerar de enkätsvar som beskrev en alternativ evolutionsidé och kompletterade med att använda sig av några vetenskapliga termer eller någon av komponenterna (variation, överlevnad, arv, reproduktion och ackumulation). Genomsnittsrangen för fråga 5 var 2,2 och 2,1 för fråga 6.



Figur 3. De öppna frågornas fördelning av rang.

Exempel på rang (stavning och grammatik har korrigerats):

- Rang 3 ”De har bott i grottor där det är mörkt”(Fråga 5, miljön framkallar nya egenskaper)
- Rang 4 ”Genom att i flera generationer har synen blivit sämre pga. att de inte behöver den (evolutionen)” (Fråga 5, behov + ackumulation)
- Rang 3 ”Påfågelhannens fjädrar är större än honans för att hanen kan försvara sig bättre än honan” (Fråga 6, Annan)
- Rang 4(?) ”Det skall vara attraktivt för honorna för de med pråktigast fjädrar får honorna” (Fråga 6, Variation + reproduktion)

Bland de elever som svarat på enkäten har åtta elever som redan läst naturkunskap A på gymnasiet, av dessa hade 5st rang 3 eller 4 på minst en av de öppna frågorna i enkäten. De 3 resterande eleverna av de som läst naturkunskap A hade inte högre ä rang 2 på båda uppgifterna. Av de elever som inte läst naturkunskap A var det en längre andel (21 av 99st) som fick en rang 3 eller 4 på minst en av de öppna uppgifterna.

3.2 Skiljer sig kunskapen mellan olika skolor?

Det gick att påvisa en skillnad i fråga 4 ($k_4 = 27.71$, $df = 5$, $p_4 < 0.01$), skillnaden finns inom gruppen av skolor och en mot en går det inte att utläsa en statistisk skillnad mellan de olika skolorna. På frågorna 5-7 ($k_5 = 5.49$, $p_5 > 0.05$, $k_6 = 3.18$, $p_6 > 0.05$, $k_7 = 0.59$, $p_7 > 0.05$) gick det inte att statistisk säkerhetskälla att det fanns en skillnad i frekvens hos svaren. Skola nr 2 är den enda som har ett uteblivet svar i frågan och skiljer sig från gruppen (Fig. 1).

3.3 Finns det ett samband mellan intresse och rang på enkätens öppna frågor?

På frågan om eleverna läser eller har tänkt läsa naturkunskap B så svarade 10st ja med en fördelning 4st på rang tre och fyra och de andra på rang ett och två. Av dem som svarade nej var det 30st som hade rang 3 eller 4 på de öppna frågorna. Ett av svaren som fick rang 3 eller 4 på minst en uppgift svarade inte på frågan. Resterande elever (66st) som hade max rang 2 planerade inte att läsa naturkunskap B. Ingen skillnad gick att uppvisa mellan intresse (planerar att läsa naturkunskap B) och rang i de frågor som eleverna fick svara fritt på ($k=0.78$, $df=2$, $p>0.05$).

4 DISKUSSION

4.1 Resultatsammanfattning

Svaren på flersvarsfrågorna domineras av alternativa evolutionsidéer. Eleverna har i stor grad valt alternativ som förklarar uppkomsten av nya egenskaper med artens behov av dessa. Den genomsnittliga rangen på fråga 5 som handlade om grottssalamandrar där naturligt urval skulle presenteras var 2,2. Sexuell selektion var grunden till fråga 6; som är en del inom det naturliga urvalet; där genomsnittet var 2,1. Individernas behov av en förändring har tillsammans med miljöstartat urval förekommit som de vanligaste alternativen i de öppna frågorna. Det gick inte att påvisa någon skillnad mellan de grundskolor som eleverna kom från med undantag av fråga 4. Genom att titta på figur 1 så skulle skola 2 kunna tolkas som avvikande från de andra skolorna då det är den enda som har ett uteblivet svar. Det gick inte att påvisa en skillnad mellan intresset för evolutionen och rang på de öppna frågorna i enkäten.

4.2 Tillförlitlighet

Ett problem i undersökningen var att vara konsekvent under hela tolkningen av de öppna frågorna i enkäten. Jag märkte att under början av tolkningen var det lättare att få en högre rang och att under slutet av tolkningen blev analysen av svaren bättre. Svaren analyserades 3 gånger innan jag kände att rangen representerade den förutbestämda kategoriseringen.

Urvalet i undersökningen är inte representativt för alla elever utan fokuseras endast på dem som går på yrkesförberedande program. Min uppfattning är att elever som möjligtvis har valt bort teoretiska ämnen pga. dyslexi eller liknande svårigheter med att läsa är överrepresenterade i undersökningen. Språket i framförallt de öppna frågorna skapade problem när de skulle svara och det kan ha lett till ett minskat intresse att besvara enkäten. Valet av frågor var inte den bästa, t.ex. skulle fråga 5 om grottssalamandrar inte ha använts på dessa elever då det är en mycket svår fråga att besvara. Den dominerande rangen (nr 2) är helt överrepresenterad av svar som vet ej/ingen aning, jag ser det som att eleverna verkligen försökt att finna ett svar på frågan. Att de inte har försökt gissa sig fram till ett svar beror skulle kunna bero på att de varit osäkra på något alternativ respektive vetenskaplig idé.

Jag fick under besöken en del frågor om vad grottssalamandrar var för något vilket jag tycket tyder på att eleverna hade fokuserat på att förstå alla orden i frågan istället för vad frågan gällde. Det är mycket möjligt att även detta påverkat svarsfrekvensen negativt, men detta är bara en spekulering från min sida.

Allt material från enkäten har inte samlats in på samma sätt, men det syntes inte någon skillnad på hur eleverna hade besvarat enkäten.

Analysen av svaren på fråga 6 skulle inte ha sett ut som den gjorde i undersökningen då frånvaron av komponenten överlevnad sänkte rangen även hos de svar som bestod av rent

vetenskapliga termer(ordval?). Exempel på detta finns i resultat delen där ett svar med variation och reproduktion förekom, men som blev placerat i den lägre rangen pga. att svaret behandlade sexuell selektion. Medan kategoriseringen var framtagen för att mäta en mera generell del av naturligt urval. Hade svaren innehållit komponenter överlevnad skulle rangen ha ökat för en del svar.

De statistiska testen har en hög tillförlitlighet med att mäta variationen inom grupperna. I fråga 4 hade det statistiska testet en tvåstjärnig signifikans ($p < 0.01$). Hos de andra frågorna var resultatet i testet inte i närheten av att överstiga värdet för enstjärnig signifikans ($p = 0.05$). I testerna mellan skolorna i fråga 4 är det inte lika hög tillförlitlighet då det krävs en stor del test vilket ökar risken för mätfel. Ingen tydlig skillnad syntes mellan skolorna. Tillförlitligheten mellan rang och intresse är också stor där det statistiska testet inte överstiger värdet för enstjärnig signifikans.

4.3 Teoretisk tolkning av svaren

I flersvarsfrågorna var trots den stora dominansen av alternativa evolutionsidéer de vetenskapliga svaren i stor frekvens jämfört med tidigare undersökningar. I undersökningen som Wallin (2004) genomfört hade de 3 experimenten svarsfrekvenserna 17 %, 15 % och 22 %. På ett tidigare examensarbete (Sandell 2010) som hade samma fråga blev svarsfrekvensen 16 %. Frågan i denna undersökning är dock inte hämtad ifrån dessa källor, men ser ut som en omskrivning av deras fråga. I deras undersökningar var det elever på praktiska program som de mätte kunskaperna på.

Genomsnittsvaren på fråga 5 var lägre än tidigare undersökning av Wallin (2004) där den stora skillnaden i urvalsgrupperna var att jag fokuserade på elever från yrkesförberedande program medan hon fokuserade på elever som läste biologi A (mitt värde: 2,2, Wallins värde: 2,9). Resultatet ger ingen större skillnad mellan elever på olika program före en undervisningssituation, men det är endast ett fåtal som fortsätter att utbilda sig inom evolution. En alternativ evolutionsidé som förekommer mycket när eleverna svarar på denna fråga är i detta fall att den minskade användningen av ögonen fungerade som drivkraft. Denna alternativa idé har förekommit hos andra undersökningar som också använt sig av denna fråga (Bishop & Andersson 1990, Wallin 2004).

Det var förhållandevis mest alternativa evolutionsidéer som förekom hos de fasta frågorna vilket överensstämmer med tidigare undersökningar som även dessa har dominerats av alternativa evolutionsidéer (Bishop & Andersson 1990, sammanfattning i Wallin 2004 och Andersson 2001). I undersökningen var den största delen av svaren den alternativa idén att arternas behov av nya egenskaper är drivkraften till att arterna utvecklas. Wallin (2004) påpekar dock att eleverna kan mena olika saker när de resonerar kring behov. Elever i författarens undersökning har visat att bara användningen av ordet behov inte betyder att det är en alternativ evolutionsidé.

Resultaten på enkäten tyder på att det överlag inte finns någon större skillnad i kunskapen mellan skolorna de kommer från. Detta gäller även då det gick att påvisa en skillnad hos fråga 4 inom gruppen som helhet. Förmodligen har resultatet påverkats mycket av att en av skolorna hade ett uteblivet svar, men dominansen av alternativet behov (alternativ 1) och miljöinducering (alternativ 4) som drivkraft hos skola 3, 4 och 5 kan ha påverkat resultatet också. I fråga 7 skulle det lite större bortfallet kunna förklaras med att eleverna glömt bort frågan på sista sidan.

Elevernas resultat i rang på de öppna frågorna i enkäten kan mycket väl bero på att eleverna inte känner att de kan svara på frågan och helt enkelt ger upp. Lindahl (2003) ser i sin publikation en antydning till att elevernas intresse och självförtroende i ämnena hänger ihop. Detta skulle inte förklara hela resultatet i aspekten jämförelse mellan rang och intresse, men det skulle kunna tolkas som att eleverna i undersökningen valt att svara 'vet ej' p.g.a. att deras självförtroende hindrar dem.

På skolverkets hemsida presenteras en sammanfattning av en rapport skriven av Vilgot Oscarsson (2005) som handlar om elevers kunskap om demokrati. Här påpekas det att en bättre kunskap om demokrati i slutändan leder till att eleverna senare klarar av att tillämpa dessa. Evolutionen leder inte till en ökad demokratisk kunskap, men har stor betydelse för demokratiska beslut inom naturvård- och jaktfrågor.

4.4 Förslag på vidare forskning

Undersökningen har endast fokuserat på eleverna och deras förkunskaper, men för att öka svarsfrekvensen skulle ett utbyte av fråga 5 mot en annan enklare fråga som t.ex. in den klassiska geparduppgiften (Andersson 2001, Bishop & Andersson 1990, Wallin 2004). I uppgiften skall eleverna förklara hur tidigare långsamma geparder utvecklade sin förmåga att springa fort. En intressant aspekt vore att undersöka hur miljön på de grundskolor som eleverna kommer från. Undersökningen har inte genererat nya förkunskaper om elever generellt utan ger en överskådlig bild av hur elevernas förkunskaper kan se ut på yrkesförberedande program. Elever behöver förstå variation inom arter för att senare kunna förstå hur naturligt urval fungerar. Man skulle redan i tidig ålder kunna introducera variationsbegreppet i biologin genom att studera skillnader i längd mellan olika individer för att påvisa att variation finns. Det skulle även gå att genomföra introduktionen av variation med djur som exempel. Något så enkelt som att jämföra färgbeteckningen och päls längd på katter skulle också kunna vara roligt för yngre elever.

REFERENSER

- Andersson, B. 2001. *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap*, Liber Distribution, Stockholm. ISBN 91-89314-62-X.
- Bishop, B. A., & Anderson, C. W. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of research in science teaching*, 27(5), 415-427.
- Europakommissionen (2010). *Euro barometer 340. Science and technology*.
<http://www.eubusiness.com/topics/research/eurobarometer-sport.340> (Hämtad 1/11 2010)
- Fowler, J, Cohen L & Jarvis P (2009). *Practical statistics for field biology* (2: nd edition). John Wiley & Sons Ltd: Chichester, England.
- Johansson, B & Svedner, P Ol (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen* (4:e upplagan). Kunskapsföretaget i Uppsala AB Läromedel & Utbildning: Uppsala.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. (Göteborg Studies in Educational Sciences 196), Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. <http://hdl.handle.net/2077/9599> (Hämtad 27/9 2010)
- Oscarsson, V. (2005). *Elevers demokratiska kompetens*. Utbildningsvetenskapliga fakulteten Göteborgs universitet, 2005:04. Göteborgs universitet Institutionen för pedagogik och didaktik. Sammanfattning på <http://www.skolverket.se/sb/d/2229/a/12514> (Hämtad 7/12 2010)
- Sandell, M. (2010). *Evolution i skolan. Aspekter på undervisningen i evolution gymnasieskolan*. Högskolan i Kristianstad.
- Sjöberg, D. (2010). *Gymnasieelevers förståelse för evolutionsteorin. En enkätundersökning baserad på trosuppfattning, härkomst och kön*. Institutionen för biologisk grundutbildning. Uppsala universitet.
- Skolverket (2000) SKOLFS: 2000:135
<http://www.skolverket.se/sb/d/2386/a/16138/func/kursplan/id/3879/titleId/BI1010%20-%20Biologi> Hämtad 1/11 2010
- Svenska akademins ordbok <http://g3.spraakdata.gu.se/saob/> (Hämtad 18/11 2010)
- Sveriges dövas riksförbund <http://www.sdrf.se/sdr/tmpl/standard.php?pageId=274&rid=0>
 (Hämtad 16/11 2010)
- Short, Chris (2010) <http://blogs.discovermagazine.com/loom/2010/11/15/evolution-and-the-citizen-your-thoughts/> (Hämtad 21/11 2010)

Wallin, Anita. (2004). *Evolutionsteorin i klassrummet. På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning i biologisk evolution.* (Göteborg Studies in Educational Sciences 212), Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Vetenskapsrådet . *Forskningsetiska principer inom humanistisk och samhällvetenskaplig forskning.* ISBN:91-7307-008-4 <http://codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> (Hämtad: 25/11 2010)

BILAGOR

Introduktionsbrev till mentorerna

Hej mitt namn är Mattias Ahlström och jag utbildar mig till lärare inom biologi-naturkunskap. Jag är intresserad av hur elevers kunskaper inom området evolution ser ut när de kommer till gymnasiet. För att ta reda på detta har jag valt att genomföra en enkät. Den är utformad likt en postenkät så att eleverna kan genomföra den på valfri tid. Eleverna kommer att få en vecka på sig att svara.

Urvalet är elever som läser på praktiska program då det inte är ett måste att läsa biologikurser alt. Naturkunskap B där evolution finns preciserade som mål. Tanken är att kunskaperna som mäts kommer att motsvara de kunskaper de har i början av gymnasieskolan.

Dessa kunskaper kommer att jämföras med hur undervisningen i evolution ser ut på de skolor eleverna kommer från.

Testenkät

Vilket program läser du?

Barn- och fritid

Bygg

El

Energi

Estetiska

Fordon

Handels- och administration

Hotell- och restaurang

Hantverk

Livsmedel

Naturbruk

Naturvetenskap

Omvårdnad

Samhällsvetenskap

Teknik

Vilken skola läser du på?

Alternativ 1

Alternativ 2

Alternativ 3

Alternativ 4

Vilken var den senaste grundskola du gick i innan gymnasiet?

Grottsalamandrar är blinda (de har 'tillbakabildade' ögon). Hur skulle en biolog förklara hur blinda grottsalamandrar har utvecklats från seende förfäder?

Missivbrev & enkät

Hej mitt namn är Mattias Ahlström och jag utbildar mig till lärare inom biologi-naturkunskap. Denna enkät är en undersökning på vilka kunskaper elever har i området evolution när de kommer till gymnasiet. Dessa kunskaper kommer att jämföras med hur undervisningen i evolution ser ut på de skolor deltagaren kommer från. Deltagarnas uppgift i undersökningen är att besvara frågorna i så utförligt de kan. Enkäten tar ca: 15 min att besvara. De insamlade enkäterna kommer att användas till att skriva ihop ett examensarbete inom lärarutbildningen. Svaren ifrån enkäterna kommer i arbetet att bearbetas så att det inte är möjligt att identifiera deltagaren. Enstaka citat ifrån svaren kan komma att användas för att visa exempel på svar som representerar en viss kategori, men dessa skall vara så korta som möjligt för att förhindra identifiering av en deltagare.

Svaren på enkäten påverkar inte betygen hos deltagaren. Enkäten är frivillig och deltagaren har rätt att avbryta sin medverkan när som helst.

Enkäterna kommer att behandlas enligt de etiska riktlinjerna som är utformade för humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning.

En inlämnad enkät tolkas som att deltagaren ger sitt tillstånd att uppgifterna får användas. Enkätsvaren kommer bara att användas i vetenskapliga syften.

Frågor kring enkäten/frågorna besvaras av lärarstudenten

Lärarstudent

Mattias Ahlström

E.mail: XXXXXXXX@student.hig.se

Handledare

Geir Løe

XXXXXXXX@hig.se

1.

Vilken var den senaste grundskola du gick i före gymnasiet?

2.

Läser eller har du läst Naturkunskap A? *Ringa in svar.*

Ja Nej

3.

Läser du eller tänker du planera att läsa: Naturkunskap B eller Biologikurser? *Ringa in ditt svar.*

Nej Ja

4.

På sjukhus kan man idag finna bakterier med resistens mot flera antibiotika. Hur kunde detta ske? *Ringa in numret på det alternativ som passar dig bäst.*

5. Bakterierna behövde bli resistenta för att överleva.
 6. Av en ren slump blev bakterierna resistenta.
 7. Det fanns troligen redan resistens mot antibiotika innan.
 8. Vid kontakt av antibiotika blev bakterierna resistenta.
-

5.

Grottsalamandrar är blinda (de har 'tillbakabildade' ögon). Hur skulle en biolog förklara hur blinda grottsalamandrar har utvecklats från seende förfäder?

6.

Påfågelhannens stora stjärtfjädrar ökar risken att bli uppäten av rovdjur. Hur skulle en biolog förklara stjärtfjädrarnas storlek? _____

-

7.

I framtiden kommer med stor sannolikhet helt nya ärftliga egenskaper att utvecklas hos levande organismer – egenskaper som aldrig funnits tidigare. Vad är ursprunget till en helt ny ärftlig egenskap? *Ringa in numret på det alternativ som passar dig bäst.*

1. Individens behov av egenskapen
 2. Slumpvisa förändringar i arvsmassan
 3. Artens strävan efter att utvecklas
 4. Naturens strävan efter jämvikt
-

// Tack för din medverkan.