



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildning
Lärarprogrammet, examensarbete 10 poäng

Saklighet och allsidighet i skolans evolutionsundervisning

Jörgen Andersson, Malin Månsson och Anna Sterner

”LAU660”

Handledare: Felix Larsson

Examinator: Jan Lif

Rapportnummer: HT061020-01

ABSTRACT

Examinationsnivå: Lärarprogrammet, examensarbete 10 poäng

Titel: Saklighet och allsidighet i skolans evolutionsundervisning

Författare: Jörgen Andersson, Malin Månsson och Anna Sterner

Termin och år: Hösttermin 2006

Institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Felix Larsson

Rapportnummer: HT061020-01

Nyckelord: Evolutionsteori, kreationism, Intelligent Design, vetenskapssyn, saklighet och allsidighet

Sammanfattning:

Skolundervisningen i evolutionsteorin diskuteras och vissa menar att den bör kompletteras med alternativa förklaringar såsom kreationism och Intelligent Design. Efter att ha tagit del av de argument som finns för och emot att presentera olika perspektiv i undervisningen, verkar det som att diskussionen huvudsakligen rör hur man definierar vad som är vetenskap och hur man bör tyda läroplanens avsnitt om *Saklighet och allsidighet*.

Vi utgick från tidigare forskning kring evolutionsteorins ställning inom vetenskapen och skolundervisningen. Dessutom gjordes en översikt av vetenskapsfilosofiska inriktningar och en genomgång av hur begreppen saklighet och allsidighet har behandlats i läroplanerna.

Vår intervjuundersökning gjordes i syfte att undersöka hur lärarstudenter tolkar ovanstående begrepp med utgångspunkt i denna debatt. Dessutom ville vi ta reda på hur de anser att debatten bör hanteras i skolan.

För att få kontakt med lärarstudenter som ville ställa upp på en intervju gjordes först en enkätundersökning. Från den gick vi vidare och utförde nio intervjuer.

Våra intervjuer visar att lärarstudenterna har en förhållandevis enhetlig syn på vetenskap men olika åsikter om hur undervisningen i livets utveckling bör ske. Tolkningen av saklighet och allsidighet lämnar i vissa fall dörren öppen för undervisning även i kreationism och Intelligent Design.

FÖRORD

I det här arbetet behandlas debatten mellan evolutionsteorin och de uppfattningar som vissa menar utgör ett alternativ till den. Uppsatsen kommer att ta upp hur den debatten förts och vad som sagts om hur skolundervisningen i dessa frågor bör ske. Den tar även upp hur blivande lärare ser på vetenskap och hur de tolkar delar av styrdokumentet med utgångspunkt i denna debatt.

Vi som skrivit denna uppsats läser själva till lärare. Inom gruppen har vi kompetens inom både samhällsvetenskapliga och naturvetenskapliga ämnen. Trots våra olika inriktningar har vi funnit ett gemensamt intresse i frågan och våra olika ämneskunskaper har varit en styrka.

Arbetet har skett gemensamt och författarna kan var för sig svara för hela innehållet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ABSTRACT	2
FÖRORD	3
1. BAKGRUND	6
1.1 KREATIONISM, INTELLIGENT DESIGN OCH EVOLUTIONSTEORI	6
1.1.1 <i>Kreationism</i>	6
1.1.2 <i>Intelligent Design</i>	6
1.1.3 <i>Evolutionsteorin</i>	7
1.2 LIVETS UTVECKLING I KURSPLANERNA	8
1.3 EN ÖVERSIKT AV DEBATTEN OM LIVETS UTVECKLING	9
1.3.1 <i>USA</i>	9
1.3.2 <i>Europa</i>	10
1.3.3 <i>Sverige</i>	11
1.4 ARGUMENT FÖR OCH EMOT ATT TA UPP KREATIONISM OCH INTELLIGENT DESIGN I UNDERVISNINGEN	12
1.4.1 <i>Uppfattningarnas grad av vetenskaplighet</i>	13
1.4.2 <i>Utrymme för olika uppfattningar i undervisningen</i>	14
1.4.3 <i>Materialistisk eller teistisk vetenskap</i>	15
2. PROBLEMRÅDE OCH SYFTE	17
2.1 PROBLEMRÅDE	17
2.2 SYFTE	17
2.2.1 <i>Frågeställningar</i>	17
3. TEORI	18
3.1 TIDIGARE FORSKNING OM EVOLUTIONSTEORI OCH SKAPELSEBERÄTTELSE I NATURKUNSKAPSUNDERVISNINGEN	18
3.1.1 <i>Evolutionsteorins vetenskapliga ställning</i>	18
3.1.2 <i>Evolutionsteori och trosuppfattning</i>	19
3.1.3 <i>Avrådan från att ta upp skapelseberättelsen i evolutionsundervisningen</i>	19
3.2 VETENSKAPSFILOSOFI	21
3.2.1 <i>Logisk positivism</i>	21
3.2.2 <i>Kritisk rationalism</i>	22
3.2.3 <i>Kuhn och post-empirism</i>	22
3.2.4 <i>Pluralism/relativism</i>	24
3.2.5 <i>Debatten om evolutionsteorin ur ett vetenskapsfilosofiskt perspektiv</i>	25
3.3 SAKLIGHET OCH ALLSIDIGHET I SKOLANS LÄROPLANER	25
3.3.1 <i>Läroplanen 1994</i>	26
3.3.2 <i>Grundskolans läroplaner i ett historiskt perspektiv</i>	26
3.4 GRANSKNING AV ANDREASGYMNASIET	28
4. MATERIAL OCH METOD	30
4.1 VAL AV METOD.....	30
4.2 AVGRÄNSNING OCH URVAL	30
4.3 ENKÄTUNDERSÖKNINGEN	31
4.3.1 <i>Enkätens utformning</i> :	31
4.3.2 <i>Enkätens validitet och reliabilitet</i>	31
4.4 INTERVJUUNDERSÖKNINGEN	32
4.4.1 <i>Intervjuns utformning</i>	32

4.4.2. Intervjuns validitet och reliabilitet	33
4.5 ETIK	33
4.5.1 Anonymitet och konfidentialitet	33
4.5.2 Informerat samtycke	34
5. RESULTATREDOVISNING	35
5.1 VAD ÄR VETENSKAP?	35
5.1.1 Genomgång av intervjun	35
5.1.2 Resultatdiskussion	37
5.1.3 Respondenternas åsikter om styrkor och svagheter hos kreationismen, evolutionsteorin och Intelligent Design	37
5.2 VAD SKA TAS UPP I UNDERVISNINGEN?	38
5.2.1 Genomgång av enkäten	38
5.2.2 Var ska kreationismen tas upp?	39
5.2.3 Var ska evolutionsteorin tas upp?	40
5.2.4 Var ska Intelligent Design tas upp?	40
5.2.5 Genomgång av intervjun	41
5.2.6 Resultatdiskussion	42
5.3 HUR TOLKAS BEGREPPEN SAKLIGHET OCH ALLSIDIGHET?	43
5.3.1 Resultatdiskussion	44
5.3.2 Jämförelse NO/SO	44
6. SLUTDISKUSSION	45
7. REFERENSER	47
8. BILAGOR	50
8.1 FRÅGEFORMULÄR FRÅN ENKÄTUNDERSÖKNINGEN	50
8.2 INTERVJUGUIDE	52

1. BAKGRUND

1.1 Kreationism, Intelligent Design och evolutionsteori

1.1.1 Kreationism

Den moderna skapelsetron eller kreationismen bygger på det metafysiska antagandet att det finns en Gud. Denne Gud anses vara en intelligent skapare som är ursprunget till allting. Verkligheten beskrivs dualistiskt eftersom man menar att både Gud, den andliga verkligheten, och världen, den materiella verkligheten, finns. Man menar att relationen mellan dessa två är att Gud är *causa prima*, det vill säga första orsak, och att allt annat är beroende av honom.

Kreationismen menar att eftersom allt är skapat av en intelligent Gud är världen rationell och detta är förutsättningen för att vi ska kunna studera den. Det finns enligt kreationisterna två vägar till kunskap, uppenbarelse eller vetenskaplig forskning och dessa två kompletterar varandra. Som exempel på en uppenbarelse anger man de bibliska skrifterna (Annala 2002:166).

Inom kreationismen menar man att den bibliska skapelseberättelsen tillsammans med berättelsen om syndafloden bäst kan förklara hur livet har uppstått och det vi finner i naturen (Annala 2002:48). Stefan Nordström sammanfattar skapelsemodellen i några punkter varav vissa anges här nedan:

1. Jorden är ungefär 10000 år gammal. Enligt Bibeln är jorden skapad ungefär 4000 f Kr men bland annat utifrån de släktled som redovisas brukar man ange en något högre ålder.
2. Djur och växter skapades som olika slag. Dessa slag har sedan förändrats och varianter har uppstått men inga nya växt- eller djurformer har utvecklats sedan skapelsen.
3. Skapelsen skedde under sex dagar och i den ordning som anges i Första Mosebok.
4. Världen som skapades var perfekt. Sjukdomar och mutationer kom först i och med syndafloden.
5. Syndafloden utplånade allt liv utom det som fanns på Noaks ark. Floden är också orsaken till de fossil- och sedimentlager man finner i naturen (Nordström 1990:156).

1.1.2 Intelligent Design

Inom Intelligent Design-rörelsen menar man att levande organismer måste ha skapats av en hyperintelligent designer. Man anser att levande organismer är för komplicerade för att ha uppstått av en slump och utvecklats genom naturligt urval. När, var och hur denne designer verkat anges däremot inte (Rasmuson 2006).

Man använder sig huvudsakligen av samma tankar som William Paleys naturteologiska

argument från 1802 som Lars Johan Erhell sammanfattar så här:

Om man finner ett komplicerat och ändamålsaktigt föremål som t.ex. en klocka kan man sluta sig till att den gjorts av en urmakare. Men man ser också att t.ex. ögat är komplicerat och ändamålsenligt; alltså måste någon ha skapat även det (Erhell 2006).

Forskare inom Intelligent Design-rörelsen har lanserat nya begrepp vars betydelse ligger i linje med tanken att det måste finnas en designer. Man talar exempelvis om att det i naturen finns processer som är ”oreducerbart komplexa”. Detta begrepp används om skeenden där många strukturer måste samverka, om en faller bort så försvinner funktionen. Ett exempel på en oreducerbart komplex process anser man vara blodets förmåga att levra sig.

Inom Intelligent Design-rörelsen accepteras mycket av den utveckling som evolutionsteorin föreskriver, dock med vissa undantag. Ett sådant är cellen som man menar måste ha skapats av någon (Rasmuson 2006).

1.1.3 Evolutionsteorin

Evolutionsteorin föreskriver att allt liv har ett gemensamt ursprung och att livet har utvecklats genom en gradvis evolution. Denna idé presenterades först i Charles Darwins berömda bok, *Om arternas uppkomst*. Darwin använde inte själv ordet evolution utan kallade istället processen för ”nedärvning med modifikation”. Denna nedärvning menade Darwin drevs av det naturliga urvalet som resulterar i anpassningar hos en livsform till dennes omgivning. Rasmuson sammanfattar Darwins resonemang i följande punkter:

1. Allt levande får mer avkomma än vad naturen kan föda vilket leder till att bara en del av avkomman kommer att överleva länge nog för att själv kunna reproducera sig.
2. En del av de olikheter som påverkar individernas överlevnad är ärftliga.
3. Biologisk förändring sker genom att några individer, som har en viss uppsättning av egenskaper som gör dem bättre rustade för att överleva i sin miljö, kommer att få mer avkomma än andra. Detta är det som Darwin kallar för det naturliga urvalet (ibid:12f).

Darwins teori ger alltså en förklaring till hur komplicerade och ändamålsenliga strukturer kunnat uppstå utan närvaro av en skapare. Därmed motsades det teleologiska gudsbeviset som löd: Världen kan inte ha tillkommit av en slump. Den är så ordnad och så ändamålsenlig att någon måste ha skapat den. Alltså finns gud (Erhell 2006). Det faktum att det teleologiska gudsbeviset hotades kan ha varit en av anledningarna till att hans teori mötte, och fortfarande möter, så stort motstånd (ibid). Om en eventuell skapelse skriver Darwin i förordet till *Om arternas uppkomst* att:

Men trots att mycket fortfarande är dunklet, och länge kommer att så förbli, tvivlar jag inte ett ögonblick - och detta sägs efter de sorgfälligaste studier och med det mest opartiska

omdöme jag är i stånd till - på att den uppfattning man finner hos de flesta naturforskare, och som också jag själv tidigare anslöt mig till - nämligen att varje art måste ha skapats för sig - är felaktig. Jag är helt övertygad om att arterna inte är oföränderliga..." (Darwin 1999:4f)

När Darwin publicerade sin teori hade han inte de kunskaper som finns idag om hur egenskaper nedärvs. Den tidens förhärskande teori om arvets mekanismer var inte förenlig med bevarandet av en variation vilket evolutionsteorin kräver. Dessutom var hans budskap svårt att förena med dåtidens syn på jordens ålder eftersom det naturliga urvalet kräver en lång tidsperiod för sin verkan. Först med återupptäckten av Mendels genetiska lagar och insikten om att vårt solsystem är betydligt äldre än vad man tidigare trott kunde hans teorier stärkas (Rasmuson 2006). Evolutionsteorin förutsätter att livets utveckling har en materiell förklaring. Teorin stöds av många typer av data och är idag den helt dominerande förklaringsmodellen inom naturvetenskapen (Stearns & Hoekstra 2002:332).

1.2 Livets utveckling i kursplanerna

I kursplanen för NO-ämnena i grundskolan anges att eleven, efter avslutad kurs i årskurs nio, skall ha "kunskap om universums, jordens, livets och människans utveckling". I årskurs fem ska man bland annat ha "kännedom om berättelser om naturen" och "inblick i olika sätt att förklara naturen"(Lpo 94). Texten säger dock inget om vare sig evolution eller utveckling. I det mer specifika biologiämnet nämns däremot evolutionsbegreppet. Undervisningen i biologi på grundskolenivå har som mål att eleverna "utvecklar kunskap om livets villkor och utveckling och kan se sig själv och andra livsformer i ett evolutionsperspektiv"(Lpo 94).

I gymnasieskolans kurs Naturkunskap A, som är obligatorisk, finns inte evolutionsbegreppet med i kursplanen. Istället står det att eleven skall "ha kunskap om den naturvetenskapliga världsbildens framväxt samt universums och jordens historia". I Naturkunskap B preciseras målet och eleven skall "ha kunskap om naturvetenskapliga teorier för livets uppkomst, villkor, utveckling och mångfald"(Lpf 94).

På Naturvetenskapsprogrammet läser alla elever minst en kurs i biologi. I ämnets beskrivning kan man läsa att "evolutionsteorin är grundläggande vid studiet av denna växelverkan."

I A-kursen skall eleven "ha kunskap om naturvetenskapliga teorier rörande livets uppkomst och utveckling" medan eleven i B-kursen skall "ha kunskap om sambandet mellan evolution och organismernas funktionella byggnad och livsprocesser"(Lpf 94).

Enligt kursplanen för SO-ämnena i grundskolan skall eleven efter avslutad kurs i årskurs nio "kunna samtycka om och bearbeta etiska, estetiska och existentiella frågor och förstå hur de kan vara beroende av tid och kultur" (Lpo 94). Texten säger dock inget om vare sig skapelseberättelsen eller andra alternativ till hur livet utvecklats.

I gymnasieskolans kurs Religionskunskap står det inget om livets utveckling. Däremot skall ämnet syfta till "att ge möjligheter att reflektera över existentiella och etiska frågor

ur olika perspektiv samt till att ge ökad förståelse för att andra kan komma till andra tolkningar än den egna” (Lpf 94).

1.3 En översikt av debatten om livets utveckling

1.3.1. USA

Den moderna skapelsetron eller kreationismen uppstod under 1920- och 30-talen i USA och fick sina starkaste fästen i mellanvästern och i södern. År 1925 kom en lag som förbjöd skolorna i delstaten Tennessee att undervisa om att människan utvecklats ur andra djur. Motståndarna till denna lag, det vill säga de som ville att Darwins teorier skulle behandlas, lyckades ändå få en lärare att ställa upp och undervisa om människans evolution med förhoppningen att bli stämda och därigenom få prövat lagens giltighet gentemot konstitutionen. Meningen var att få fallet ända upp i Högsta Domstolen där man räknade med att lagen skulle fällas för att strida mot grundlagens krav på åtskillnad mellan kyrka och stat. Läraren blev, helt enligt planerna, stämd och rättegången som hölls i Dayton 1925 blev berömd som den så kallade "aprättegången". Läraren fälldes men på grund av någon juridisk teknikalitet kunde domen inte överklagas till Högsta domstolen (Erkell 2006).

På 1960-talet grundades den första riktiga kreationistiska organisationen, Creation Research Society och boken *The Genesis Flood – The Biblical Record and Its Scientific Implications* kom ut. Denna bok sammanfattar grunden för den moderna skapelsetron (Annala 2002:48). År 1968 hamnade kreationismen till slut i Högsta Domstolen med hjälp av ett fall kring en lag från Arkansas liknande den som prövats i Dayton. Lagen från Arkansas befanns strida mot grundlagen eftersom den gynnade en speciell religiös uppfattning. Efter denna dom började kreationiströrelsen att försöka tona ned sitt religiösa innehåll och istället göra sitt budskap mer vetenskapligt. Man kallade nu sina teorier för Creation Science och krävde istället att de skulle få lika mycket undervisningstid som evolutionsteorin. Även denna fråga hamnade 1987 i Högsta Domstolen men inte heller denna gång fick man domstolen med sig.

Efter domen 1987 myntades begreppet Intelligent Design. Tanken var att lansera det som en vetenskaplig teori som kunde ge svar på de frågor som evolutionsteorin inte kunde. Intelligent Design-rörelsen vände sig dock lika mycket till allmänheten, journalister och politiker och fick där ett mycket stort gehör. Inom vetenskapssamhället möttes man inte av samma respons utan forskare världen över framhöll bristen på prövbara hypoteser och empiriska bevis samt kritiserade de invändningar Intelligent Design-anhängarna hade mot evolutionsteorin.

Intelligent Design-anhängarna ansåg dock, trots kritiken från vetenskapssamhället, att teorin höll och ville ge den ett försök i Högsta Domstolen. År 2004 fick de hjälp av en skola i Dover, Pennsylvania. Skolans styrelse drev igenom att all evolutionsundervisning skulle inledas med en officiell deklaration där man förklarade för eleverna att

evolutionsteorin var mycket osäker och att den innehöll flera luckor. Man skulle även berätta att det fanns alternativa förklaringar och hänvisade eleverna till en bok som beskrev Intelligent Designs uppfattning och som fanns tillgänglig i skolans bibliotek. Skolan stämdes, precis som planerats, och fallet fick stor uppmärksamhet i media. Rättegången blev dock ett rejält misslyckande för Intelligent Design-anhängarna som inte bara förlorade utan också i flera fall åtalades för mened på grund av deras ivriga försök att förneka att Intelligent Design hade med religion att göra. Domen, som kom 2005, slog fast att Intelligent Design inte är någon vetenskaplig teori utan en religiöst grundad ståndpunkt och därmed inte har någon plats i skolundervisningen i biologi. Domen kan komma att betyda att även begreppet Intelligent Design nu är förbrukat men en av de främsta anhängarna har redan ha myntat ett nytt begrepp - Intelligent Evolution (Erkell 2006).

1.3.2 Europa

Debatten om vilka uppfattningar om livets utveckling som ska tas upp i skolan är inte bara aktuell i USA utan märks mer och mer även i Europa. I USA företräds de kreationistiska idéerna mestadels av protestantiska fundamentalister. I Europa är situationen mer komplex eftersom kreationismen sprids och stöds av såväl protestanter och katoliker som muslimska minoriteter. Européer verkar dock på det hela taget mer accepterande till evolutionsteorin än amerikaner. I en undersökning 2005 uppgav 70 procent av européerna att människan är besläktad med andra typer av djur, siffran varierar dock mellan olika länder. Motsvarande påstående i USA får bara stöd av 40 procent av befolkningen.

Bland några aktuella exempel kan nämnas Polen där en anti-evolutionskampanj satts igång av LPR (League of Polish Families) som är ett av partierna längst till höger i Polens konservativa koalitionsregering. Utbildningsministern Mirosław Orzechowski har uttalat sig om att evolutionsteorin är en lögn. LPRs ledare Roman Giertych, även han med ansvar för utbildningsfrågor, är en känd kreationist vilket tillsammans med hans homofoba och anti-semitiska uttalanden har satt igång stora studentdemonstrationer.

Även i Tyskland har man under hösten 2006 haft en debatt kring detta ämne efter att man upptäckt att kreationismen lärts ut i två skolor i delstaten Hessen. Utbildningsministern, Karin Wolf, som representerar kristdemokraterna, menar att den kristna synen på skapelsen åtminstone bör diskuteras i de naturvetenskapliga ämnena.

Ett av de mer uppseendeväckande försöken att plocka bort evolutionsteorin från undervisningen gjordes 2004 av den dåvarande italienska utbildningsministern Letizia Moratti. Hon tog bort evolutionsteorin ur kursplanerna för den italienska *Scuola media* (11-14 år) på grund av att hon menade att Darwins teorier kan ingjuta en materialistisk livssyn hos de unga eleverna. Efter stora protester tvingades dock ministern att delvis återinföra evolutionsteorin i undervisningen.

Även inflytandet från muslimska grupper i denna fråga ökar i exempelvis Frankrike och Storbritannien men det starkaste fästet finns i Turkiet. Debatten är där minst lika het som i USA och många av de läroböcker i biologi som används i de turkiska skolorna har en kreationistisk ton (Graebisch, & Schiermeier 2006).

1.3.3 Sverige

I Sverige bildades under slutet av 1970-talet ett allkristet intresseorgan för skapelsetron. Denna förening har bytt namn en gång men kallar sig nu Föreningen Genesis – Vetenskap, Ursprung, Skapelsetro. Föreningen Genesis vill visa att den traditionella kristna tron utgör den bästa förklaringsmodellen för en förståelse av livet och universum (Annala 2002:48). Man verkar även för att denna syn ska få komma till tals i skola och samhälle. Föreningen ger ut en tidning, ordnar konferenser och har en hemsida som ger svar på de vanligaste frågorna kring jordens och människans uppkomst (Nordström 1990:156).

Det har även getts ut en del böcker i kreationism av svenska författare. Mest känd är *Vårt Ursprung* av Mats Molén som kom i sin första upplaga 1988. Boken hyllades i kreationistiska kretsar men har fått mycket kritik av vetenskapssamhället. Molén tilldelades 2001 utmärkelsen Årets Förvillare av föreningen Vetenskap och Folkbildning som arbetar för att upplysa om vetenskapens metoder och resultat (www.vof.se).

I april 2006 gjorde Sifo, på uppdrag av Sveriges Televisions program Vetenskapsmagasinet, en undersökning av svenskarnas uppfattningar om hur människan och livet på jorden kommit till. Frågan man hade att ta ställning till löd: *Hur tror du att jordens nu existerande arter inklusive människan har uppkommit?* Därefter följde tre svarsalternativ. Det första (A) motsvarade den kreationistiska uppfattningen och löd: *Gud skapade naturen och människan vid ett särskilt tillfälle*. Det andra (B) uttryckte evolutionsteorins innehåll: *Livet har utvecklats i flera steg genom naturligt urval, där de arter som anpassat sig bäst levtt vidare*. Det tredje alternativet (C) representerade idéerna hos Intelligent Design rörelsen och var: *Naturligt urval räcker inte som förklaring. Det måste finnas en intelligent konstruktör bakom de nu levande arterna*. Dessutom fanns även en möjlighet till ett ”Vet ej” svar. Frågan ställdes till 1000 personer från 15 år och uppåt.

Ungefär var fjärde svensk, 23 procent, valde ett annat alternativ än evolutionsteorin. Kreationismen hade stöd av 14 procent medan Intelligent Design-påståendet valdes av 9 procent. Alternativ B som motsvarade evolutionsteorin valdes av 73 procent av befolkningen och 4 procent svarade Vet ej.

Undersökningen syftade också till att se hur åsikterna hängde ihop med ålder, kön, bostadsort, utbildning, inkomst och partitillhörighet. Stödet för evolutionsteorin är, enligt denna undersökning, lägre bland kvinnor än hos män. Störst är misstron mot Darwins teorier hos kvinnor över 65 år. I den gruppen valde endast 44 procent alternativ B och 31 procent valde istället det kreationistiska alternativet. Även i gruppen kvinnor mellan 15 – 29 år fick kreationismen höga siffror, 25 procent. Hos männen i samma ålder var motsvarande siffra endast 5 procent och hela 90 procent av dem valde alternativet som

motsvarade evolutionsteorin. I övrigt var stödet för Darwins teorier lägst hos lågutbildade och hos invånare i Västsverige och Småland med öarna. I avseende på partitillhörighet fick evolutionsteorin mest stöd av miljöpartisterna. Bland kristdemokraterna angav en majoritet, 54 procent, att alternativ A, det vill säga kreationismen, stämde bäst överens med deras åsikt. Intelligent Design stöddes bara av två procent av Kristdemokraterna medan uppfattningen stöddes av 23 procent av dem som säger sig rösta på Folkpartiet (Sifo-undersökning på uppdrag av SVT. Hämtat från <http://svt.se/content/1/cb/57/54/48/vetenskapsmagasinet_sifo.pdf> 2006-11-22).

Debatten har även dykt upp i den politiska diskussionen. I en krönika i Dagens Nyheter från augusti 2002 tar Karin Bojs, vetenskapsredaktör på DN, upp ett uttalande som den dåvarande partiledaren Alf Svensson gjort i Ekots partiledarutfrågning. Enligt artikeln sa Svensson att ”biologiundervisningen borde bli mer ’allsidig’. Han menade att ’båda alternativen’ borde finnas med i undervisningen eftersom båda var trosläror” (DN 020824). I riksdagen lades i september 2005 en motion från en kristdemokratisk ledamot, Per Landgren, om att undervisningen i evolutionsteori skulle flyttas till filosofiämnet (Larhammar 2006). I början av 1990-talet motionerade en annan kristdemokrat, Tuve Skånberg, för att riksdagen skulle ”motarbeta diskrimineringen av kreationismen i grundskola, gymnasium och högskola samt vid tillsättandet av doktorandtjänster” (Folkvett 1992:1). Båda motionerna avslogs dock.

Debatten om hur skolundervisningen bör ske inom detta område har inte varit lika omfattande i Sverige som i exempelvis USA men på senare år har den fått ett ökat utrymme i media. I början av 2000-talet diskuterades undervisningen på Livets ords skolor i Uppsala (DN 2002-01-25) och under sommaren 2006 granskade Skolverket Andreasgymnasiet, en kristen gymnasieskola i Stockholm (Skolverket 2006a).

1.4 Argument för och emot att ta upp kreationism och Intelligent Design i undervisningen

Det stoff som undervisas i skolan får en stor spridning och en hög legitimitet och det är därför naturligt att det är just kring skolundervisningen som de hetaste debatterna i frågan om livets utveckling ofta står.

Det finns olika typer av argument för och emot att undervisa i bara evolutionsteorin eller att komplettera den med andra uppfattningar om hur livet och universum skapats. För de som vill att undervisning ska ske även i kreationism och Intelligent Design finns två huvudsakliga argument. En typ av argument är att eftersom alla dessa uppfattningar har samma grad av vetenskaplighet så bör det undervisas i alla tre. Ett annat argument är att eleverna har rätt till undervisning i alla uppfattningar för att sedan själva ta ställning till vad de tycker verkar rimligt, oavsett uppfattningarnas grad av vetenskaplighet. Dessutom menas det från vissa håll att den materialistiska vetenskapens dominans bör minskas till förmån för en mer teistisk syn på naturen och då blir undervisningen i utvecklingsfrågor en central del av den önskade förändringen.

1.4.1 Uppfattningarnas grad av vetenskaplighet

Flera företrädare för kreationism och Intelligent Design hävdar själva att deras syn inte i första hand ska ses som religiösa uppfattningar utan som naturvetenskapliga teorier. Vesa Annala skriver i inledningen till sin bok *Skapelsetro Intelligent Design två alternativ till utvecklingsläran* att

utvecklingsläran inte är det enda alternativet som kan införliva vetenskapliga argument i sin världsförklaring. Det finns åtminstone två alternativ, skapelsemodellen och Intelligent Design. Båda är minst lika vetenskapliga i sina förklaringar som evolutionsmodellen. Man kan t. o. m. säga att de två (...) håller sig mycket striktare till fakta i naturen än vad evolutionister gör (Annala 2002:16).

Enligt Annala kan skapelsemodellen och Intelligent Design beskrivas med hjälp av en så kallad teistisk empirism. Denna accepterar de naturvetenskapliga metoderna men inte dess naturalistiska filosofi, det vill säga tanken att materia är allt som finns och att allt i naturen går att reducera till lagbundna processer. Han menar istället att eftersom universum, livet och människan har skapats av en Skapare eller en Designer är detta universum rationellt och begripligt samt att ”Hela den vetenskapliga forskningens möjlighet vilar på denna metafysiska grund” (Annala 2002:19).

Mats Molén väljer i sin bok *Vårt Ursprung* ett annat sätt att se på de olika uppfattningarnas vetenskaplighet. Han menar att i sin helhet kan ingen av dem förklaras med experiment eller motbevisas vilket han anser vara de viktigaste kriterierna för vetenskap. Han menar därför att evolutionsteorin är lika mycket en trosfråga som skapelsetron. Däremot kan delar av både skapelsemodellen och evolutionsteorin göras till hypoteser som kan behandlas vetenskapligt (Molén 1998:18).

Lars-Johan Erkell anger i sin artikel *Intelligent Design fick sin dom* några liknande kriterier för vetenskap även om hans slutsatser inte blir de samma. Ett grundläggande krav för vetenskapen är att den ska kunna producera hypoteser som går att pröva empiriskt. Naturvetenskapen har enligt Erkell sin styrka just i att dess teorier hela tiden testas och granskas. Detta är inte möjligt med Intelligent Design. Han skriver:

det är inte möjligt att ställa upp några prövbara hypoteser kring ID med mindre än att vi har någon kunskap om 'designerns' egenskaper och avsikter, så att vi kan göra förutsägelser om hur världen borde vara beskaffad, för att sedan testa dessa förutsägelser (Erkell 2006).

Eftersom det inte finns någon tillgänglig information om designern kan man alltså inte ställa upp några hypoteser och därför bör Intelligent Design inte räknas som en vetenskap. Han skriver också att eftersom teorin inte lyckats presentera ett enda experimentellt resultat finns det inte heller en vetenskaplig debatt kring Intelligent Design.

Anhängare av kreationismen och Intelligent Design försöker ofta visa på att evolutionsteorin är full av luckor. Erkell menar att det är både riktigt och inte heller särskilt ovanligt att vetenskapliga teorier innehåller flera obesvarade frågor. Viktigare är att det inte finns några kända empiriska bevis som motsäger, eller falsifierar teorin, vilket han anser är fallet med evolutionsteorin. Motståndarna till evolutionsteorin menar dock att det som är oförklarat i evolutionsteorin idag är helt oförklarbart och att teorin därför är ohållbar. Detta är en bevisföring med stöd av den egna okunnigheten, så kallad *argumentum ad ignorantiam*. Det är omöjligt att idag säga vilka frågor vi kommer att kunna svara på imorgon och den här typen av argumentation är enligt Erkell ett klassiskt logiskt misstag. Så länge vi inte känner till några skäl att förkasta teorin nu, är inte de obesvarade frågorna i sig skäl att göra det.

Erkell menar vidare att Intelligent Design-anhängarnas resonemang innehåller ytterligare ett logiskt misstag, en falsk dikotomi. Man förutsätter att det bara kan existera två teorier; stämmer inte den ena så betyder det att den andra måste vara riktig. Även om det hade funnits svagheter i evolutionsteorin, betyder inte det att Intelligent Design-teorin automatiskt blir giltig. Det råder ingen brist på teorier för livets utveckling och varje teori måste bedömas utifrån sina förtjänster (Erkell 2006).

Michael P. Clough visar i en rapport att det uppstår problem när kreationister använder sig av vetenskapsfilosofiska begrepp för att ifrågasätta evolutionsteorins vetenskapliga karaktär. Kreationisterna använder sig exempelvis av Karl Poppers metoder för att visa detta. Eftersom evolutionsteorin inte är falsifierbar är den därmed ingen vetenskaplig teori enligt kreationisterna. Därefter gör de just vad som inte går att göra; de lyfter fram flera fall av bevisföring som enligt dem själva falsifierar evolutionsteorin. På samma gång blir evolutionsteorin icke falsifierbar och falsifierbar (Clough 1994:412).

I domen från den senaste rättegången i USA:s Högsta Domstol angående denna fråga kommer man även här fram till att Intelligent Design inte kan räknas som vetenskap. Man konstaterar i domen att:

...we find that while ID arguments may be true, a proposition on which the Court takes no position, ID is not a science. We find that ID fails on three different levels, any one sufficient to preclude a determination that ID is science. They are (1) ID violates the centuries-old ground rule of science by invoking an permitting supernatural causation (www.csicop.org/intelligentdesignwatch/dover.html).

De andra två punkterna man refererar till är att argument mot evolution inte är argument för Intelligent Design samt att den inte fått acceptans i vetenskapssamhället eller utsatts för test och forskning (www.csicop.org/intelligentdesignwatch/dover.html).

1.4.2 Utrymme för olika uppfattningar i undervisningen

Inom Intelligent Design-rörelsen har man inom senare år lanserat ”Teach the Controversy” som en slogan. Man menar att elevernas kritiska tänkande stärks av att

exponeras för olika tankar som de sedan själva får ta ställning till (Erkell 2006).

Ella Bohlin som är ordförande i Kristdemokratisk Ungdom ger i en intervju i tidningen Humanisten uttryck för liknade argument. Hon säger:

Jag är kreationist. Men jag tycker inte att skolorna helt ska svänga om och ersätta Darwins lära med Bibeln. Men jag tycker att man ska presentera båda förklaringarna utan att ta ställning för vilken av dessa läror som är korrekt (Sturmark 2005:8ff).

Erkell å sin sida menar, i avseende på den här typen av argumentation att:

Det låter ju vidsynt och klokt, men vilka alternativa teorier kan man ta upp i skolan? Om man ställer kravet att alternativa teorier måste uppfylla etablerade krav på vetenskaplighet, utesluts ID. Om man istället vidgar definitionen av vetenskap, så som ID-rörelsen önskar, får man förutom t.ex. astrologi och alkemi också bereda plats för diverse rasläror. Och förintelseförnekarna måste få sin plats i historieundervisningen... (Erkell 2006).

Under intervjun får Bohlin en liknande motfråga med just förintelseförnekande som exempel. Hon svarar då att om en sådan teori finns tycker hon att den ska undervisas för att kunna bekämpas. Som svar på hur kreationismen ska tas upp säger hon att hon tycker att den är precis lika intressant som Darwins teori och att det behövs en bredare diskussion på skolorna än den som förs idag. Vidare menar hon också att ämnet bör tas upp på läraryrkesutbildningen (Sturmark 2005:8ff).

Även Annala berör denna typ av argument. Han konstaterar att utvecklingsläran har en dominerande ställning i dagens undervisning vilket han menar strider mot läroplanens intentioner. Han citerar stycket om *Saklighet och Allsidighet* från Lpo 94 samt ett stycke från Skolans Uppdrag och menar att "Utifrån dessa perspektiv borde den svenska skolans undervisning präglas av mångfald och kunskapsorientering också i det som berör de stora livsfrågorna där ursprungsfrågorna utgör den viktigaste delen" (Annala 2002:17). Vidare refererar han till läroplanens första avsnitt om *Grundläggande värden*. Han skriver:

'skolan ska gestalta och förmedla' människovärdesprinciperna så att de är i överensstämmelse med den etik som förvaltas av kristen tradition och västerländsk humanism'. För att lyckas med denna uppgift är det nödvändigt att skolan ger en saklig undervisning just i ursprungsfrågorna *sett ur den kristna tronns perspektiv* (Annala 2002:18).

1.4.3 Materialistisk eller teistisk vetenskap

Den tredje typen av argument i den här diskussionen handlar om människans sätt att se på världen. När den italienska utbildningsministern plockade bort evolutionsundervisningen från de italienska skolorna gjordes det med argumentet att den kunde ge eleverna en allt för materialistisk syn på livet (Graebisch, & Schiermeier 2006). Liknande tankegångar finns även i det så kallade Wedge-dokumentet som är ett internt strategiskt dokument

från Discovery Institute, en amerikansk tankesmedja känd för att stödja Intelligent Design. Detta dokument läckte ut 1999 och företrädare för rörelsen har senare bekräftat dess autenticitet. I dokumentet sägs det att man vill krossa den moderna materialistiska vetenskapen och i stället införa en teistisk vetenskap med kristna förtecken.

I Wedgedokumentet konstateras att den västliga civilisationen bygger på tanken att Gud skapade människan som en avbild av sig själv. Man menar vidare att flera vetenskapsmän, såsom Darwin, Marx och Freud, beskrivit människor som djur eller som maskiner styrda av biologi, kemi och den omgivande miljön. Denna materialistiska syn på människan har sedan dess påverkat alla områden av vår kultur, politik, ekonomi, konst och litteratur. Samma materialism har också, enligt Wedgedokumentets författare, inneburit att det personliga ansvaret tonats ned och att man förnekat förekomsten av en objektiv moral (www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/2437/wedge.html?200618).

2. PROBLEMOMRÅDE OCH SYFTE

2.1 Problemområde

Utifrån bakgrunden som presenterades i föregående avsnitt framgår det att det finns en debatt kring hur undervisningen i evolutionsteorin bör bedrivas i skolan. Även om debatten i Sverige inte förs med samma intensitet som i USA, menar vi att man inom skolan bör tänka igenom hur de här frågorna ska hanteras. Det verkar dessutom som att skolans styrdokument kan tolkas på olika sätt beroende på vilken åsikt man har i frågan.

Det är relevant för oss som blivande lärare att ta reda på vad man har att förhålla sig till. Efter att ha tagit del av de argument som finns för och emot att lyfta fram olika perspektiv på livets utveckling i undervisningen, verkar det som att diskussionen rör hur man definierar vad som är vetenskap och hur man bör tolka avsnittet om *Saklighet och allsidighet* i Läroplanen. Eftersom lärarstudenter under sin utbildning studerar vetenskapsfilosofi och går igenom och tolkar styrdokument vore det intressant att undersöka hur de anser att skolan bör hantera den här frågan. Inom några år är det dagens lärarstudenter som är verksamma i skolan.

Vi anser att det är mest relevant att undersöka åsikterna bland NO- och SO-lärare eftersom det förmodligen är dessa som kommer i kontakt med den eventuella debatten om livets utveckling. Med NO-ämnena menas här: Naturkunskap, Biologi, Fysik, Kemi och NO. De ämnen som vi räknar som SO-ämnena är, förutom SO, Samhällskunskap, Religion, Historia, Geografi, Filosofi och Psykologi.

2.2 Syfte

Vårt syfte är att ta reda på hur blivande lärare förhåller sig till debatten kring frågan om livets utveckling och hur de anser att den debatten bör hanteras i skolan.

2.2.1 Frågeställningar

- Vad har blivande lärare för syn på vetenskap utifrån debatten mellan evolutionsteori, kreationism och Intelligent Design?
- Vilken, eller vilka av evolutionsteorin, kreationismen och Intelligent Design anser blivande lärare bör tas upp i skolans undervisning?
- Hur tolkar de blivande lärarna Läroplanens avsnitt om *Saklighet och allsidighet*?

3. TEORI

3.1 Tidigare forskning om evolutionsteori och skapelseberättelse i naturkunskapsundervisningen

Ann Zetterqvist, som är verksam vid Institutionen för Pedagogik och didaktik vid Göteborgs universitet, har i sin avhandling ”Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi – En intervjuundersökning med no/biologilärare” behandlat ett avsnitt som ligger nära vår frågeställning. Zetterqvist tar upp evolutionsteorins vetenskapliga ställning i relation till religiös trosuppfattning (Zetterqvist 2003:161f). Även inom internationell forskning hittar vi exempel på liknande studier.

3.1.1 Evolutionsteorins vetenskapliga ställning

Jeffrey W. Bloom, som vid sin rapports publicering var verksam vid Queen's University i Kingston, Kanada, gjorde en undersökning bland 106 lärarstudenter (varav 80 fullföljde uppgiften). Frågorna i undersökningen handlar om hur studenterna definierar vetenskap, vetenskapens syfte, vad en teori är, hur teorier används i vetenskapen, vad evolution är och om evolutionen ska ingå i undervisningen (Bloom 1989:402f).

I resultatet framkommer att begreppet teori är föremål för otydligheter. Kopplingen teori – vetenskap är många gånger otydlig vilket också i Blooms rapport bekräftas via redovisning av hur läroböcker jämför teori med begrepp som tro, myter och åskådningar. Detta påverkar i sin tur ofta uppfattningen om vad som är vetenskap. För många människor blir det svårt att se evolutionsbiologin som en vetenskaplig teori eftersom ordet teori inte kopplas till begreppet vetenskap utan till, som nämnts ovan, begrepp som tro, myter och åskådningar (ibid:411f).

James J. Gallagher, som vid sin rapports publicering var verksam vid Michigan State University, USA, visar att vetenskapsfilosofiska kunskaper är bristfälliga hos lärare i grundskolans senare år. NO-lärare, som deltog i undersökningen, var i sin vetenskapsundervisning fokuserade på de kunskaper som vetenskapen producerat istället för att studera de metoder som använts och vetenskapsfilosofin bakom kunskaperna (Gallagher 1991:132).

Bruce B. King, som vid sin rapports publicering var verksam vid Stanford University, USA, visar också på brister i vetenskapsfilosofisk utbildning bland blivande lärare. Precis som Gallagher, finner King att vetenskapsfilosofiämnet oftast består i att kunna räkna upp namn och årtal och inte träning i att koppla de vetenskapsfilosofiska begreppen till den kontext i vilken de tillkom. I undersökningen, där 13 lärarstudenter ingick, framkommer svårigheten att koppla samman begrepp som kritiskt tänkande, upptäckt, relevans och undersökning med filosofiundervisningen (King 1991:136ff).

Generellt framträder, i de här studierna, en svag ställning för vetenskaplig teoretisk förståelse vilket i sin tur kan påverka uppfattningen om evolutionsbiologi som en vetenskapsbaserad teori.

3.1.2 Evolutionsteori och trosuppfattning

När vetenskap och tro ställs mot varandra i ett jämförande perspektiv, blir resultatet motsägelsefullt. Det gäller både lärare, lärarstudenter och elever enligt internationell forskning (Zetterqvist 2003:162).

I Blooms studie (se ovan) tillfrågades studenterna hur de såg på relationen mellan evolution och kreationism. Resultatet visar att cirka 39 procent av studenterna tror på skapelsen ur ett kreationistiskt perspektiv medan 27 procent inte tror på ett kreationistiskt perspektiv, 16 procent valde att inte svara på frågan. Av studenterna trodde 23 procent att kreationismen dessutom baserades på vetenskaplig grund (Bloom 1991:409).

J.R Downie och N.J Barron, som vid sin rapports publicering var verksamma vid University of Glasgow, Storbritannien, undersökte under en tolvårsperiod förstaårsstudenter med biologi som inriktning. Mellan fyra och elva procent av studenterna avvisar den evolutionsbiologiska förklaringen. Flertalet av dessa accepterar dock evolutionsförklaringen när det gäller utveckling inom en art som är direkt observerbar. Påståendet att nya arter kommer fram via evolutionen avvisas däremot. Studien visar att religiös tro var huvudorsaken till att avvisa evolutionsteorin. Bland de studenter som godtar evolutionsteorin dominerar åsikten att det är brist på bättre teorier som får dem att acceptera evolutionsteorin (Downie & Barron 2000:139).

Zoubeida R. Dagher och Saouma BouJaoude, som vid sin rapports publicering var verksamma vid University of Delaware, USA respektive American University of Beirut, c/o New York, USA, undersökte hur biologiundervisning vid universitetet i Beirut, Libanon, hanterade evolutionsbiologisk teori i relation till trosuppfattningar. I undersökningen ingick 62 studenter och mer än 30 procent avvisar evolutionsteorin då den oftast inte överensstämmer med deras religiösa tro. Många påpekar att evolutionsteorin är just en teori och inte en naturlag, vilket gör den omdiskuterad. I resultatet framkommer att många studenter avvisar hela evolutionsteorin eftersom makroevolutionen, det vill säga utvecklingen av exempelvis människan ur andra arter, inte går att observera (Dagher & BouJaoude 1997:429, 437ff).

3.1.3 Avrådan från att ta upp skapelseberättelsen i evolutionsundervisningen

Bloom (se ovan) menar att trosfrågor befinner sig på en annan nivå än vetenskapliga teorier och genom att blanda dem uppstår förvirring över vad begreppen står för. Om teorier som är empiriskt baserade jämföras med personliga uppfattningar, kan resultatet bli att de vetenskapliga teorierna uppfattas som personliga och inte härledda ur empiriskt framtagna observationer (Bloom 1991:412).

Michael P. Clough, som vid sin rapports publicering var verksam vid Memorial High School, USA, tar fram ett antal punkter för att bemöta kreationistiska krav på att få delta i biologiundervisning. Clough menar att allmänheten vanligtvis uppfattar vetenskapen som svårtillgänglig men i regel pålitlig. Kreationister kommer med argument som för en oinvid allmänhet verkar vara vetenskapligt baserade, ofta med hänvisning till bevis som talar för deras sak. Ofta kan allmänheten inte avgöra om det som sägs har en vetenskaplig relevans, bara att det verkar vara vetenskapligt baserat. I ett sådant läge kan det uppfattas att det är helt i sin ordning att jämställa evolutionsteori och kreationism i undervisningen. Detta är en av Cloughs poänger: vetenskapen som fenomen är ingen demokratisk företeelse. Att folk ska ha tillgång till de vetenskapliga rönen och framstegen är självklart. Allmänheten ska dock inte via opinionsmätningar eller omröstningar kunna få avgöra vad som är vetenskaplig kunskap. Därför måste, enligt Clough, vetenskapssamhället få avgöra vad som är korrekt vetenskap. Lärare som undervisar i vetenskap bör peka på att vetenskapen ej är definitiv utan alltid öppen för revidering så länge det sker genom vetenskapliga metoder. Detta är viktigt att betona eftersom vetenskapen, vid ett val mellan evolutionsteori och personlig religiös övertygelse, förmodligen alltid får ge med sig (Clough 1994:410ff).

Zetterqvist har intervjuat 26 biologilärare i Göteborgsområdet (Zetterqvist 2003:80) och en av frågorna hon tar upp är hur dessa lärare ser på evolutionsteori ur ett vetenskapligt perspektiv. Zetterqvist kategoriserar in lärarnas svar i fem svarsgrupper varav fyra svarsgrupper berör evolutionsteorins ställning inom ämnet biologi. Den femte svarsgruppen berör evolutionsteorin i relation till kristen trosuppfattning. Fem av de intervjuade lärarna hamnar i denna femte svarsgrupp. I de citat som redovisas i denna svarsgrupp framkommer att lärarna jämställer skapelseberättelsen med evolutionsbiologi så till vida att de som teorier/uppfattningar är snarlika. En lärare säger att evolutionsbiologin i grunden bara är en tro precis som skapelseberättelsen. En annan uppfattning som framkommer är att eleverna själva ska kunna välja att ta ställning för den ena eller andra uppfattningen. Utifrån sin syn på evolutionsbiologins vetenskapliga karaktär, kallar Zetterqvist denna lärargrupp för relativister (ibid:125ff).

Även Zetterqvist varnar för att jämställa vetenskapliga teorier och religiösa trosuppfattningar i undervisningen.

Effekterna av en undervisningsstrategi, där elever tvingas välja mellan vetenskapliga teorier och religiösa dogmer när det gäller att förklara naturliga fenomen, kan bara bli negativa. Förutom en allmän förvirring bland eleverna kan följderna bli att vetenskap likställs med åsikter, eller att evolutionsbiologi uppfattas som ovetenskaplig. Det kan också leda till att elever med en religiös livsåskådning tvingas "välja bort" naturvetenskapen, om de uppfattar att det inte går att förena gudstro med vetenskapliga förklaringar (Zetterqvist 2003:162).

Läser man samtidigt texten som handlar om saklighet och allsidighet i nuvarande läroplaner för grund- och gymnasieskolan får man uppfattningen att skolan tvärtemot vad som sägs ovan, uppmuntrar till olika alternativ i undervisningen (Lpo 94, Lpf 94).

Innan vi närmar oss styrdokumenterna ska vi först redogöra för hur man inom vetenskapsfilosofin försökt skilja på vetenskap och tro.

3.2 Vetenskapsfilosofi

Som nämnts i föregående avsnitt varnar forskare för att jämställa vetenskapliga teorier och religiösa trosuppfattningar i undervisningen. Bland motståndarna till evolutionsteorin finns åsikten att kreationismen och Intelligent Design är lika vetenskapliga som evolutionsteorin. Inom gruppen finns också den motsatta åsikten att alla tre uppfattningarna är ett uttryck för tro. Eftersom man använder sig av ett vetenskapsfilosofiskt resonemang i sina argument ser vi ett behov av att kort belysa olika sätt att se på vetenskap. I följande avsnitt ska vi försöka att redogöra för några vetenskapsfilosofiska inriktningar som kan ha betydelse för debatten kring undervisningen om livets utveckling.

Enligt den tyske sociologen Max Weber skiljer sig den västerländska vetenskapen från andra kulturernas empiriska kunskapsarv i och med att den baseras på rationalitet. Ser vi vetenskapsfilosofiskt på vad som har präglat naturvetenskapen är det, förutom den av Weber ovan beskrivna rationalistiska inriktningen, även den empiriska inriktningen. De båda inriktningarna präglades av att magiska och övernaturliga inslag i verklighetsuppfattningen sorterades bort. Inga andar i naturen kan förklara fenomen som uppstår. Den naturvetenskapliga forskningen har ingen användning för metafysiska inslag i sin utövning (Gilje & Grimen 2004:264ff).¹

Vi ska inte här gå igenom hela vetenskapsfilosofin. Inom empirismen redogör vi kort för den logiska positivismens syn på vad som är vetenskap. Rationalismen redovisas i den form som Karl Popper utvecklade, den så kallade kritiska rationalismen. Därefter tar vi upp nyare vetenskapsfilosofiska inriktningar som är kritiska mot de ovan nämnda monistiska vetenskapsriktningarna, pluralism/relativism.

3.2.1 Logisk positivism

Den logiska positivismen utvecklades under 1920-talet i Wien av en grupp vetenskapsfilosofer. Man var mycket kritisk mot alla former av metafysik och rörelsen utgick från att det finns en sanning att undersöka. Filosofiska frågor som inte är direkt knutna till en existerande verklighet kan inte vara rätt eller fel utan helt enkelt bara betydelselösa (ibid:60). Vetenskapliga teorier däremot, bygger på antaganden som kan verifieras, det vill säga att det går att empiriskt kontrollera dem (ibid:66ff och Cirera 1994:58ff). En teori som inte kan bestyrkas vara sann eller falsk via empiriska tester avvisas. För de logiska positivisterna handlar det då om icke-vetenskap (Cirera 1994:107f).

¹ Weber ansåg att samhällsvetenskaplig forskning var mer komplex än naturvetenskaplig. Genom att enbart ägna sig åt positivistisk forskning riskerade man att ta ifrån människorna deras behov av sökande efter tillvarons ”mening” (Gilje & Grimen 2004:266).

Det uppstår dock problem för den logiska positivismen om verifieringen ska vara det enda kriteriet för att benämna en teori som vetenskaplig. I princip kan inte de allmänna lagar som vetenskapliga teorier vilar på fullständigt verifieras (det är exempelvis svårt att testa en naturlag) och då blir dessa lika oacceptabla som metafysiska påståenden. Genom att förlita sig på de observationer, s k observationssatser, som görs vid utgångsläget för studierna försöker den logiska positivismen hantera ovannämnda problematik. Observationssatsen ska alltså få observatörens sinnesintryck att överensstämma med det som undersöks (Gilje & Grimen 2004:69f).

3.2.2 *Kritisk rationalism*

Karl Popper företräder en vetenskapsfilosofisk riktning som kallas kritisk rationalism. Popper, som i ungdomen fanns i kretsen av logiska positivisterna i Wien, vänder på definitionen om hur en teori skall hanteras vetenskapligt. Det uppstår, som vi har sett, problem om en teori bara kan accepteras om den verifieras. Popper menar att från den stund forskaren startar sin observation tar denne med sig sina förväntningar in i observationen. Popper kallar detta för forskarens förväntningshorisont och inom denna rymms, förutom förväntningar, forskarens teorier och hypoteser. Här skiljer sig Poppers åsikter från vad de logiska positivisterna säger om observationer. Enligt de logiska positivisterna skall observationerna vara befriade från alla former av initiala förväntningar när observationerna tar sin början (Popper 1995:238ff).

Vidare säger Popper att de logiska positivisterna har en förenklad syn på hur sinnesintryck från empiriska studier ligger som grund till kunskap. Detta sätt att samla på sig sinnesintryck kallar Popper för "behållareteorin". Kunskapen om ett fenomen fördjupas inte genom att stapla sinnesintryck på varandra (Popper 1972:60ff). Sinnesintrycken har vi med oss (se ovan) till studien innan observationen ska utföras. Därför ska vi starta med att gissa, det vill säga vi har ett problem och vi ska gissa hur detta problem ska lösas. Själva gissningen ska vi sedan utsätta för hårdast möjliga kritik. Vi ska alltså falsifiera vår hypotes (gissning) för att se om den håller. Det är detta vi utvärderar gentemot observationen. Antingen håller vår hypotes gentemot falsifieringen och vi har då eliminerat en eventuell felkälla eller så spricker vår hypotes som då får överges och ersättas med en ny hypotes (Popper 1972:29f och 1995:242ff).

Popper menar att en hypotes som har stått emot en falsifiering inte automatiskt är verifierad eller sann. Hypotesen får istället anses vara den för tillfället mest godtagbara. Detta är viktigt enligt Popper, som påpekar att vetenskapsteorierna är gissningar och inte bekräftelser på sanningar. Popper anser att det finns en sanning. Denna sanning kan vi i bästa fall närma oss via våra vetenskapliga framsteg. Lyckade falsifieringar är då, som nämnts, undanröjare av felaktiga hypoteser. Misslyckade falsifieringar stärker istället den för stunden bästa teorin som vi har (Popper 1995:242ff).

3.2.3 *Kuhn och post-empirism*

Den tredje av de vetenskapsteoretiska inriktningarna som vi tar upp här kallas ibland för "post-empirism" eller "post-positivism". Uttrycken visar att det är en inriktning som har

lämnat den logiska positivismen bakom sig (Gilje&Grimen 2004:105). År 1962 gav Thomas S Kuhn ut boken "The Structure of Scientific Revolutions". Kuhn skriver att vetenskapen inte utvecklas successivt, dvs. vetenskapen bygger inte vidare på föregående resultat i en lång utvecklingskedja. Kuhn menar att man ska inte utifrån dagens situation automatiskt avfärda tidigare epokers teorier som outvecklade. De ansågs i sin samtid vara hållbara teorier och därför bör man vara försiktig med att bedöma deras värde utifrån dagens uppfattningar (Kuhn 1996:2f).

Kuhn talar istället för vetenskaplig utveckling om vetenskapliga paradigmer. Ett paradigm kan sägas vara en samstämmig syn på en vetenskaplig teori. En teori, som anses vara vetenskapligt riktig, samlar omkring sig vetenskapsmän som med sina resultat bekräftar och bestyrker paradigmet. Trots ständig vetenskaplig reproduktion (många gånger har forskare svårt att definiera paradigmet grundläggande regler eftersom paradigmet anses vara självklart, dvs. motsvara kriterierna för vetenskaplig forskning) dyker det upp forskare som ifrågasätter paradigmet vetenskapliga legitimitet. Det är först i detta skede, när osäkerhet uppstår, som paradigmet vetenskapliga regler struktureras (ibid:46f).

Vad är det då som kan få vissa forskare att ifrågasätta paradigmet innehåll? Oavsett hur vetenskapligt förankrad en teori är, går det inte att undvika att det dyker upp resultat som inte stämmer in i paradigmet mönster. Detta kallar Kuhn för anomalier (ibid:52ff). Enligt Kuhn är detta ingenting märkvärdigt, inga teorier kan undkomma anomalier. Här skiljer sig Kuhn och Popper åt, även om anomalier kan tyckas påminna om falsifieringar så till vida att de bereder väg för nya teorier. Men Kuhn menar, till skillnad från Popper, att ett falsifieringsförsök inte kan anses ha lyckats utifrån ett enskilt test. I så fall skulle, enligt Kuhn, alla teorier hela tiden behöva förkastas. Dessutom skulle samma typ av svårigheter uppstå som vid de av Popper kritiserade verifieringsförsöken. Popper säger att en teori alltid kan verifieras eftersom det råder oklarheter om vad som kännetecknar verifieringskriterierna och i och med det blir teorin inte användbar. På samma sätt är kriterierna för vad som kännetecknar korrekta falsifieringar lika svåra att definiera enligt Kuhn. Även falsifieringar saknar preciserade kriterier (ibid:146f).

Kuhn anser att en anomali, till skillnad från en lyckad falsifiering, till att börja med effektivt fångas upp av det rådande paradigmet. Det kan vara den enskilde forskaren som drar felaktiga slutsatser utifrån sin forskning (ibid:52f). Men om anomalin får fotfäste och allt fler forskare anammar resultatet börjar det rådande paradigmet att skaka. Precis som nämnts ovan ses paradigmet grundförutsättningar över och den tidigare givna bilden av verkligheten börjar ifrågasättas. Här inträder ett för-paradigmstadium för den nya lanserade teorin. Tidigare givna teorier gäller inte längre och den nya teorin har ännu inte fått fotfäste. Skulle den nya teorin lyckas bli förankrad via vetenskapligt godtagbara resultat och accepteras av forskarvärlden, är grunden lagd för ett nytt paradigm (ibid:84ff). Det gamla paradigmet överges av forskarvärlden eftersom det är i princip oanvändbart i relation till det nya paradigmet (ibid:103).

Som nämnts ovan, avfärdar Kuhn både verifieringar och falsifieringar som mått på hur vetenskapsteorier ska förankras. Inom varje paradigm finns kriterier för hur forskning ska

bedrivs och teorier behandlas. Som nämnts ovan anser Kuhn att paradigmen är inkommensurabla vilket innebär att varje paradigm har ett eget sätt att hantera vetenskapsteorier och forskning. Kritiker menar att Kuhn via denna definition öppnar för en relativistisk syn på vetenskapsteori (Gilje & Grimen 2004:116).

3.2.4 *Pluralism/relativism*

Andra menar att den syn på vetenskapsteori som Kuhn företräder bör kallas pluralistisk och inte ska förväxlas med relativism. Genom att belysa vetenskapsteori utifrån den kontext teorin befinner sig möjliggör detta en utveckling av vetenskapsbegreppet enligt en pluralistisk inriktning. Monister, dvs. de som anser att det bara finns en korrekt vetenskapsteoretisk riktning, fastnar ofta i en metod medan pluralister anser sig driva på den vetenskapsteoretiska utvecklingen genom sin öppenhet för olika metoder.

Mångfalden av vetenskapliga principer möjliggör en utveckling då alternativa teorier kan samexistera. Detta betyder att en vald teori inte behöver utesluta konkurrerande teorier. Tvärtom stimuleras den vetenskapliga utvecklingen genom samexistensen. Enligt Howard Sankey, vid University of Melbourne, Australien, öppnar den pluralistiska vetenskapsfilosofin upp för relativistiskt präglad vetenskap. Den tidigare omnämnda skiljelinjen mellan monister och pluralister baseras, enligt Sankey, på en rationell motsättning gällande olika uppfattningar om metodologiska principer. Skiljelinjen mellan pluralism och relativism å sin sida ligger just i den avgörande distinktionen mellan rationellt godtagbara metodologiska principer och principer som saknar denna hänvisning. Det räcker alltså inte att bara hänge sig åt en metodologisk princip för att bli uppfattad som pluralist. Däremot är frågan, enligt Sankey, vilka kriterierna är som skiljer en princip från att godkännas vetenskapligt gentemot en princip som inte har blivit det? Här kan relativisten fråga sig hur en metodologisk princip uppnår sin godkända position (Sankey 2000:213f).

Paul Feyerabend menar att det inte finns något som säger att vetenskapsfilosofin, såsom vi idag förhåller oss till den, är det enda riktiga. Enligt Feyerabend motarbetar logisk positivism och kritisk rationalism vetenskapens utveckling. Forskningen borde istället söka efter alternativa uppfattningar (Feyerabend 1977:247ff). Feyerabend menar att det är politiskt förtryck som hindrar vetenskapen från att fungera fullt ut. Forskning och teorier styrs politiskt uppifrån. Detta får också konsekvenser inom skolans område. Elever tvingas att lära sig sådant som den toppstyrda vetenskapen har bestämt. Föräldrar borde få rätt att påverka barnens utbildning (Gilje & Grimen 2004:126f).

I frihetens och toleransens namn menar Feyerabend att föräldrarna bör kunna välja om traditionella skolämnen ska ersättas med regndans, astrologi, magi och liknande. Var och en har rätt att bli salig på sin egen tro! (ibid:127)

3.2.5 Debatten om evolutionsteorin ur ett vetenskapsfilosofiskt perspektiv

Inom vetenskapsfilosofin finns det alltså enligt ovan olika sätt att definiera vetenskap. Svaret på frågan om vilka utav evolutionsteorin, kreationismen och Intelligent Design som kan kallas vetenskap blir därför olika beroende på vilken inriktning man utgår ifrån. Inom naturvetenskapen dominerar fortfarande en monistisk syn på vetenskap. Man använder exempelvis Poppers krav på falsifierbarhet för att skilja vetenskap från icke-vetenskap (Sjøberg 2005:19f).

Relationen mellan vetenskap och tro behandlas bland annat av Nils Gilje och Harald Grimen utifrån en förd debatt om kreationism i undervisningen i Norge på 1980-talet. Kreationisterna i den norska debatten kritiserade evolutionsteorin och dess anhängare för att de hävdade att evolutionsteorin var bekräftad och därmed sann. Kreationisterna påpekade istället att teorin innehöll många brister. Evolutionsteorin avfärdades och istället framhölls skapelseberättelsen som den enda riktiga förklaringen till livets utveckling.

Gilje och Grimen ger kreationisterna rätt i att en vetenskaplig teori inte kan hållas för sann, däremot kan en teori uppfattas som den för närvarande bästa vetenskapliga förklaringen och med den motiveringen kan en teori försvaras. En teori är också empiriskt prövbar. Dessutom kan en vetenskapligt baserad teori utveckla nya hypoteser som i sin tur kan genomgå nya empiriska tester. Det är här som vetenskap och tro skiljer sig åt. Skapelseberättelsen kan inte basera sig på en vetenskaplig teori eftersom den inte går att pröva enligt ovanstående. Eftersom kreationisterna säger att skapelseberättelsen är ett alternativ till evolutionsteorin jämför de ett icke-vetenskapligt påstående med en vetenskapligt baserad teori. Hade de kunnat lansera ett vetenskapligt baserat alternativ till evolutionsteorin skulle sakerna te sig annorlunda. I och med att skapelseberättelsen är en trosuppfattning faller emellertid hela jämförelsen. Att dessutom hävda att skapelseberättelsen är det enda alternativet till evolutionsteorin när skapelseberättelsen, som vi har sett, inte ens är en teori gör jämförelsen ytterligare inkommensurabel som Gilje och Grimen uttrycker det (Gilje & Grimen 2004:16ff).

Evolutionsteorin är alltså en naturvetenskapligt baserad teori och som sådan har den hittills haft sin plats i biologi- och naturkunskapsundervisningen. Samtidigt visar argumentationen i debatten (se tidigare avsnitt) att skolans styrdokument kan tolkas så att även kreationism och Intelligent Design kan finna en plats i NO-ämnena.

3.3 Saklighet och allsidighet i skolans läroplaner

På uppdrag av Skolverket publicerade Stefan Nordström 1996 en projektrapport angående evolution i skolan (Nordström 1996). Nordström gör en genomgång av såväl evolutionistiska som kreationistiska argument för hur livet har uppstått. Nordström betonar att tendentiös framställning strider mot den saklighet och allsidighet som grundskolans läroplan förordar (ibid 1996:11, 20).

Med tanke på ovanstående, samt att vi tidigare konstaterat att en del av debatten om vad som ska undervisas berör läroplanens avsnitt om *Saklighet och allsidighet* valde vi att titta närmre på hur begreppen behandlas i nuvarande läroplan. Vi studerade även hur kraven formulerats i tidigare läroplaner. Avslutningsvis sammanfattade vi en granskning av Andreasgymnasiet i Stockholm som Skolverket har gjort. I denna granskning är begreppen Saklighet och allsidighet centrala.

3.3.1 Läroplanen 1994

Nuvarande läroplan, Läroplan för den obligatoriska skolan (Lpo 94) tillkom samma år som den nya läroplanen för gymnasieskolan, Läroplan för de frivilliga skolformerna (Lpf 94). Begreppen ”Saklighet och allsidighet” finns med i ett textavsnitt med en egen rubrik i kapitel ett. Nedan följer avsnittet i sin helhet:

Skolan skall vara öppen för skilda uppfattningar och uppmuntra att de förs fram. Den skall framhålla betydelsen av personliga ställningstaganden och ge möjlighet till sådana. Undervisningen skall vara saklig och allsidig. Alla föräldrar skall med samma förtroende kunna skicka sina barn till skolan, förvissade om att barnen inte blir ensidigt påverkade till förmån för den ena eller andra åskådningen (Lpo 94).

Ur ett vetenskapligt perspektiv kan vi här tala om ett pluralistiskt förhållningssätt. Enligt pluralisterna kan inte en vetenskapsteori göra anspråk på att vara den absolut enda och rätta vägen till säker kunskap vilket positivismen och rationalismen i Poppers version gör anspråk på. Det pluralistiska synsättet präglar skrivningen i Lpo 94. Olika synpunkter ska beaktas och uppmuntras.

3.3.2 Grundskolans läroplaner i ett historiskt perspektiv

För att försöka förstå innebörden av begreppen saklighet och allsidighet gör vi en kort genomgång av hur de behandlats i tidigare läroplaner. Sedan grundskolan bildades 1962 har läroplanen skrivits om tre gånger. Genomgången av de fyra läroplanerna visar att begreppen saklighet och allsidighet med tiden har blivit alltmer svåra att särskilja samt att avsnitten minskat i omfattning. Saklighet i undervisningen betyder i de första läroplanerna (Lgr 62, Lgr 69) att eleverna har en verklighet att förhålla sig till. Undervisningen ska bedrivas så att eleverna på ett objektivt sätt utforskar och närmar sig denna verklighet, vilket ligger nära en positivistisk vetenskapsfilosofisk riktning.

Kravet på saklighet innebär först och främst, att endast sådana uttalanden som bedöms vara sanna eller som har en hög grad av sannolikhet medtas i framställningen (Lgr 69:41).

Från och med 1980 års läroplan (Lgr 80) flyttas tonvikten från sökandet efter sanning och verklighet till att undervisningen ska undvika tendentiös framställning. En undervisning

baserad på en slags verklighet kunde alltså leda till att elever indoktrineras med ”fel” slags verklighetsuppfattning.

I 1994 års läroplan (Lpo 94) har steget tagits fullt ut mot en pluralistisk syn vad gäller saklighet. Här inte bara möjliggörs att skilda uppfattningar förs fram, det till och med betonas i skrivningen att så skall ske.

Allsidighet i undervisningen betyder i den första läroplanen från 1962 (Lgr 62) att eleverna ska fostras in i rätt slags medborgerlig anda. Vidare betonas att intellektet ska tränas att stå emot eventuell propaganda som syftar till att hota vårt existerande samhälle (Lgr 62, Mål och riktlinjer:15f). Allsidighet i 1969 års läroplan (Lgr 69) avser i första hand att det finns uppfattningar som på olika sätt skiljer sig den rådande samhällliga uppfattningen. Alternativen ska lyftas fram och redovisas och läraren ska förhålla sig neutral vid presentationen. Däremot får inte det demokratiska samhällsidealet angripas.

Kravet på allsidighet blir särskilt aktuellt, när det gäller att skildra livsåskådningar, ideologier, värderingar och över huvud taget kontroversiella synpunkter (Lgr 69:41).

I nästa läroplan (Lgr 80) tas ytterligare ett steg. Nu ska inte bara olika alternativ lyftas fram utan även *inom* varje alternativ ska olika uppfattningar belysas. Genom att göra detta får varje elev själv bilda sig en uppfattning om vad som för eleven anses vara riktigt.

Allsidighet i 1994 års läroplan (Lpo 94) ingår i samma skrivning som saklighet. Båda begreppen omfattas av vad som nämndes ovan, nämligen att skilda uppfattningar ska lyftas fram och att varje förälder ska känna trygghet i att barnen inte utsätts för någon form av påverkan i sin utbildning. Vidare ska nämnas att under samma epok som grundskolan har funnits har även gymnasieskolan genomgått stora reformer och haft flera läroplaner. Skrivningarna om saklighet och allsidighet i dessa genomgår samma förändring som grundskolans skrivningar.

Nordström menar att sakligheten i frågan om livets utveckling tillgodoses genom naturvetenskapliga förklaringar som visar hur och när liv kom till. Allsidigheten består i att man accepterar att det finns olika uppfattningar om varför livet uppstod. (Nordström 1996:11). Nordström tar avstånd från den evolutionistiska forskningens svar på varför liv har kommit till. Han menar att det är tendentiös vetenskap. Naturvetenskapen ska försöka förklara hur och när liv kom till men avhålla sig från att förklara varför (ibid:11). De evolutionister som försöker förklara varför liv uppkom är, enligt Nordström, lika dogmatiska som de religiösa fundamentalister som vill framhäva Bibelns tolkning av hur liv kom till. Nordström jämför evolutionister och kreationister som intoleranta mot avvikande uppfattningar och därmed agerar de i strid med läroplanens skrivning om saklighet och allsidighet (ibid:19ff).

3.4 Granskning av Andreasgymnasiet

Frågan om hur undervisning om livets utveckling ska bedrivas har fått aktualitet genom en inspektion som Skolverket genomförde 2006 vid en kristen friskola i Stockholm, Andreasgymnasiet. Inspektionen gjordes efter det att två anmälningar, angående undervisning om så kallad Intelligent Design, kommit in till Skolverket den 20 mars 2006. Dessa anmälningar gjordes med anledning av tv-programmet *Existens* i SVT kanal 2 den 18 mars 2006. I ett av inslagen medverkade en lärare från Andreasgymnasiet. De som anmält skolan till Skolverket är kritiska till att skolan behandlar Intelligent Design som en vetenskap och beskriver den som ett alternativ till evolutionsteorin (Skolverket 2006a:2).

Skolverket anser sig ha, i sin inspektion av Andreasgymnasiet, ”noga granskat skolans undervisning utifrån lagstiftningens krav och funnit att kraven uppfylls” (Skolverket 2006b). De menar att undervisningen om Intelligent Design fungerar väl som en av flera teorier som eleverna sedan uppmanas till att tänka kritiskt om och ta ställning till. Skolverket betonar även att undervisningen utgår från vanliga läromedel i naturkunskap och biologi (Lärarnas tidning 2006-06-22).

Ingela Gullberg, en av inspektörerna från Skolverket säger i Lärarnas tidning:

Det är inte förbjudet att undervisa om Intelligent Design. När en skola väljer att lyfta fram ett kontroversiellt ämnesinnehåll tittar vi framför allt på hur denna undervisning bedrivs. Skolverkets uppgift är inte att avgöra om intelligent design är en vetenskap eller inte. Vårt perspektiv är att ta reda på om skolan uppfyller kraven på en allsidig och saklig undervisning. (Lärarnas tidning 2006-06-22).

På Skolverket menar man vidare att undervisningen om livets uppkomst och utveckling regleras i läroplanerna och i kursplanerna för de olika ämnena. Sammanfattningsvis säger man:

Undervisningen i skolan skall alltså bygga på vetenskaplig grund, vilket kräver utbildade lärare med goda ämneskunskaper. Kraven på vetenskaplig grund, saklighet och allsidighet innebär att vetenskapens kunskapsläge, anpassat till elevernas ålder, skall vara utgångspunkten (Skolverket 2006b).

Skolverket menar dock att deras beslut inte accepterar Intelligent Design som godtagbar grund för undervisningen om livets uppkomst. Samtidigt beklagar de i en skrivelse på Skolverkets hemsida, under rubriken *Tolkning och vägledning* att detta inte blev tillräckligt tydligt i inspektionsrapporten. Trots att Skolverket anser att de inte ska bedöma vad som är vetenskap eller inte skriver de i tillägget till inspektionsrapporten att ”utomvetenskapliga föreställningar om livets uppkomst, t.ex. ’intelligent design’, är inte

något alternativ till den vetenskapliga teorin om evolutionen som grund för skolans undervisning” (Skolverket 2006b).

Margareta Sundbom som är rektor på Andreasgymnasiet är positiv till skolans undervisning om livets uppkomst. Hon menar att Intelligent Design tagits upp under ett par lektioner det senaste läsåret och att det gjorts på lärares initiativ då de varit speciellt intresserad av teorin. Enligt Sundbom har denna undervisning gjort att skolan än mer levt upp till kraven på saklighet och allsidighet i skolundervisningen. ”Om man inte tar upp kritik mot evolutionsteorin blir det inte allsidigt, eleverna bör känna till att den kritiken finns.” Hon ser Intelligent Design som ett komplement till evolutionsteorin och menar att ”evolutionsteorin ger inte svar på allt och det gör inte heller intelligent design” (Lärarnas tidning 2006-06-22).

4. MATERIAL OCH METOD

4.1 Val av metod

För att besvara våra frågeställningar valde vi att utforma en kvalitativ frågeundersökning i form av en intervjuundersökning. Denna föregicks av en kvantitativ enkätundersökning som vi gjorde i syfte att få fram lämpliga personer att intervjua.

En kvantitativ undersökning redovisar hur många som tycker på ett visst sätt och då bör urvalet vara statistiskt representativt för en hel urvalsgrupp. En kvalitativ undersökning är inriktad på att få fram resonemang, hur de i undersökningen deltagande personerna tänker kring en viss fråga och vilka deras reflektioner är (Trost 2005:14).

Intervjuundersökningen gav oss möjligheten att se vad som fanns bakom åsikten om de olika teoriernas plats i undervisningen. I en samtalsintervju finns även möjligheten att följa upp frågor och resonemang på ett annat sätt än i enkätundersökningen (Esaïasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud 2003:279).

4.2 Avgränsning och urval

Vårt urval av lärarstudenter är inte statistiskt representativt, vilket vore det mest önskvärda. Vår population, det vill säga de personer vi idealt ville få med i undersökningen, borde ha varit samtliga lärarstudenter i Sverige (ibid:191). Det var dock inte möjligt för oss under rådande förutsättningar och därför gjordes ett delurval. Ett delurval bör helst vara representativt för hela populationen vilket skulle ha inneburit en undersökning i miniatyrformat där alla lärarstudenter finns tillgängliga vid urvalet som sedan görs slumpmässigt (ibid:191). Detta kunde vi inte heller genomföra.

Tillvägagångssättet vi valde blev ett icke-slumpmässigt urval, där gruppen vi vände oss till blev lärarstudenter vid Göteborgs universitet. Grupperna, som fick besvara vår enkät, utgjordes av lärarstudenter på det nya korta lärarprogrammet, termin ett, och lärarstudenter med SO- och NO-inriktning. Dessutom ingick en grupp lärarstudenter med inriktning mot grundskolans tidiga årskurser som hade ett undervisningsblock inom SO vid tiden för enkätundersökningen.

I nästa steg, intervjuundersökningen, skedde urvalet i första skedet genom självselektion. De som besvarade enkäten fick själva anmäla sig om de ville vara med vid en eventuell intervju. Detta innebär att urvalsgruppen inför nästa steg, intervjuundersökningen, är icke-representativ för hela enkätundersökningsgruppen. Väljer personer att ställa upp på en eventuell intervju kan det förmodas att personerna i fråga på ett eller annat sätt finner uppgiften intressant vilket kan särskilja dem som grupp från hela enkätundersökningsgruppen (ibid:211).

4.3 Enkätundersökningen

Första steget i vår undersökning var att genomföra enkätundersökningen. Vid de flesta tillfällen besökte vi de olika grupperna på deras Vfu-skolor eller i samband med undervisning vid Institutionen för Pedagogik och didaktik i Göteborg. Innan vi delade ut enkäten presenterade vi oss själva och vårt examensarbete. Vi var noga med att påpeka att frågorna gällde vad som bör undervisas och inte vad man själv tror om livets utveckling. Vi de tillfällen enkäterna lämnades ut av utomstående (lärare från Pedagogen) introducerades enkäten på ett liknande sätt.

4.3.1 Enkätens utformning:

Enkäten utformades utifrån våra preliminära frågeställningar och redigerades i viss mån efter att den besvarats av lärarstudenter som fungerade som testpersoner. Enkäten, som finns som bilaga, inleds med en kort beskrivning av enkäten och kontaktoppgifter utifall någon av de tillfrågade skulle vilja kontakta oss vid ett senare tillfälle. De två första frågorna berör de tillfrågades lärarutbildning, vilka ämnen och åldrar den riktas mot. Dessa frågor ställdes för att vi senare skulle kunna urskilja vilka av lärarstudenterna som var intressanta att kontakta för en intervju.

Den tredje frågan handlar om debatten om huruvida Darwins evolutionslära bör kompletteras med andra alternativ i undervisningen. Här skulle respondenterna, på en femgradig skala, bedöma hur väl de ansåg sig känna till debatten. Värde 1 står för "Inte alls" och värde 5 för "Mycket väl".

Efter dessa tre inledande frågor av mer informativ art tog respondenten del av tre olika påståenden som vart och ett är en beskrivning av olika uppfattningar om hur livet kan ha utvecklats. Dessa påståenden har vi hämtat från en undersökning gjord av Sifo 2006. Vi tycker att formuleringarna stämmer bra överens med vår tolkning av uppfattningarnas innehåll och de kan dessutom anses beprövade. Vi valde att låta påståendena stå för sig själva, för att undvika att svaren skulle påverkas av benämningarna (evolutionsteorin, kreationism och Intelligent Design). Respondenterna ombads att fylla i om dessa tre uppfattningar bör tas upp i undervisningen eller ej. Frågorna följs upp genom att respondenten, om den kryssat i svarsalternativet "Bör tas upp", uppmanas ange inom vilket ämne undervisningen i så fall skall bedrivas.

Enkäten avslutas med en förfrågan om ytterligare kontakt för en eventuell intervju.

4.3.2 Enkätens validitet och reliabilitet

Efter insamlingen upptäckte vi att vissa frågor misstolkats. Respondenter hade till exempel fyllt i svarsalternativet "Bör inte tas upp" och samtidigt antecknat ett ämne i följdfrågan. Missförståndet kan grunda sig i att debatten främst handlar om NO-undervisning och att det är den undervisning respondenterna utgått från.

Ytterligare ett problem är formuleringen om att något ”tas upp i undervisningen”. Formuleringen talar inte om grad eller syfte och kan tyckas otydlig. Många respondenter tydliggjorde dock genom kommentarer vad de menade med ”tas upp”. Vi fick många enkätsvar där egna kommentarer kring frågorna lämnades. Det kan tolkas på två sätt: antingen var svarsalternativen otydliga och behövde kompletteras av den anledningen, eller så väckte frågorna lärarstudenternas intresse vilket fick dem att lämna kommentarer. I resultatredovisningen finns några av dessa kommentarer presenterade.

I analysen lade vi ingen stor vikt vid fråga tre, om huruvida respondenterna kände till debatten. Frågan togs med för att leda in respondenterna på de tematiska frågorna (ibid:268).

Enkätsvaren matades in i ett Excel-dokument för att lättare kunna analyseras. I samband med denna process kan slumpmässiga fel inträffa. Eftersom vi utformat ett enkelt system och varit noggranna i processen anser vi att vi har uppnått god reliabilitet.

4.4 Intervjuundersökningen

Direkt efter insamlingen kontaktades de som angett mail-adress eller telefonnummer. Många svarade inte, andra hade svårt att hitta tid till intervju. Intervjuerna genomfördes allt eftersom de lärarstudenter som deltog i undersökningen hörde av sig. Flertalet av intervjuerna gjordes på respondenternas Vfu-skolor, i bibliotek eller lärarum. Ett fåtal gjordes på Pedagoggen. Vi valde att vara två under intervjutillfällena. En av oss höll i själva intervjun med hjälp av vår intervjuguide (se bilaga) och en av oss antecknade. Den som antecknade deltog bara i intervjun vid behov. Efter nio genomförda intervjuer valde vi att inte kontakta fler. Tiden räckte inte till fler och vi upplevde att resultaten inte skulle förändras avsevärt om vi fortsatte.

4.4.1 Intervjuns utformning

Intervjuerna inleddes varje gång med en presentation av oss själva och vårt arbete. Därefter förklarade vi kort vad intervjun skulle innehålla för olika moment. I vår intervjuguide finns en uppsättning av färdiga frågor indelade i fyra teman: ”Inledande frågor”, ”Debatten”, ”Teorierna”, ”Undervisning” och ”Styrdokumentet”. De inledande frågorna behandlade inriktningen på respondenternas utbildning. Frågorna om debatten ställdes för att få en uppfattning om hur insatt respondenten var och för att leda in diskussionen på uppsatsens ämne. Temat om teorierna bestod av en fråga där lärarstudenterna ombads att beskriva evolution, kreationism och Intelligent Design så som lärarstudenterna uppfattade dem samt uppfattningarnas styrkor och svagheter. Därefter ombads respondenterna att berätta hur de ansåg att de tre uppfattningarna bör behandlas i undervisningen. Avsnittet om styrdokumentet inleddes med en fråga om hur respondenterna uppfattade att styrdokumentet behandlade kravet på vetenskap i undervisningen. Därefter fick respondenterna läsa avsnittet om *Saklighet och allsidighet* ur Lpo 94 och ombads att tolka dessa båda begrepp. Avslutningsvis tillfrågades de om de,

med anledning av denna skrivning i läroplanen, såg någon anledning att ändra det som de tidigare hade sagt om undervisningen. Alla dessa frågor togs upp i varje intervju men ordningen och tyngdpunkten varierade vilket ofta förekommer i samtalsintervjuer (ibid: 255).

4.4.2. Intervjuns validitet och reliabilitet

När en undersökning görs, oavsett använd metod, är det viktigt att hela tiden vara uppmärksam på att det som undersöks verkligen stämmer med det som är avsett att undersökas. Vi operationaliserade vårt teoretiska begrepp, vetenskapssyn, genom att fråga respondenterna om vilka utav evolution, kreationism och Intelligent Design som kan kallas vetenskap och varför. Operationaliseringen ligger alltså i användandet av exemplet med debatten. På samma sätt gjorde vi med synen på hur undervisningen skall bedrivas. I fråga om tolkning av begreppen saklighet och allsidighet gjordes tolkningen direkt ur läroplanens skrivning. Genom att använda ett exempel som operationalisering kan validiteten påverkas negativt om respondenten har bristande kunskaper i de olika uppfattningarna om livets utveckling. I den här typen av undersökningar är abstraktionsnivån hög. Vi menar därför att såväl diskussionen om vetenskapssyn som den om hur undervisning skall bedrivas, blir tydligare då respondenten har ett konkret exempel att förhålla sig till (ibid:61ff).

Efter det att intervjun genomförts renskrev vi anteckningarna direkt. Vid eventuella tveksamheter diskuterade vi hur vi båda uppfattat svaren. Det finns alltid en risk att reliabiliteten blir lägre än om intervjun exempelvis hade spelats in. Eftersom vi lät en av oss koncentrera sig på att anteckna och dessutom var två som kunde tolka eventuella tveksamheter menar vi ändå att reliabiliteten i undersökningen är god.

4.5 Etik

Eftersom vår undersökning till stor del består av intervjuer finns det etiska aspekter att beakta. I vårt material finns uppgifter som baseras på andra människors personliga reflektioner.

4.5.1 Anonymitet och konfidentialitet

Vid en undersökning där anonymitet garanteras framkommer vare sig personernas namn eller andra uppgifter som kan avslöja identiteten. Konfidentialitet har att göra med att uppgifter som kommer fram i samband med undersökningen inte förs vidare och avslöjar identiteten (Trost 2005:41).

I den inledande enkätundersökningen betonade vi att enkäten skulle besvaras anonymt. För de respondenter som lämnade sina kontaktuppgifter bröts anonymiteten men vi informerade om att uppgifterna ändå skulle komma att behandlas konfidentiellt.

Vid nästa skede, samtalsintervjun, var anonymiteten bruten men fortfarande gällde konfidentialitet kring uppgifterna i intervjuerna. I resultatpresentationen är intervjupersonerna anonyma, vi har presenterat vilken ämnesinriktning intervjupersonerna har men utöver det nämns inga andra uppgifter. Det finns alltid en risk att redovisning av intervjuresultat oavsiktligt medför att respondenters identitet avslöjas. Ofta utgör det inget problem för den som har intervjuats om denne känner igen sig i materialet, men om andra personer i omgivningen kan identifiera den intervjuade är det allvarigare (ibid: 107). I resultatredovisningen använde vi oss bland annat därför av enstaka citat, istället för att återge hela intervjumaterialet. Vi har medvetet arbetat med att undvika redovisning som kan avslöja identiteten på dem som har intervjuats.

4.5.2 Informerat samtycke

När vi utförde intervjuerna betonade vi att uppgifterna om respondentens identitet skulle komma att behandlas konfidentiellt. Samtidigt berättade vi åter syftet med vår undersökning. Intervjupersonerna samtyckte fortfarande till att vi fick genomföra intervjun.

Efter intervjun fick de möjlighet att läsa igenom anteckningarna, det vill säga intervjumaterialet. En av respondenterna valde att göra detta och i samband med detta ströks ett otydligt stycke i intervjun. Vi frågade också om respondenterna ville ha en utskrift av intervjun vilket ingen av dem ville. Några av dem valde istället att få ett exemplar av den färdiga undersökningen.

5. RESULTATREDOVISNING

Resultatet presenteras i den ordning som frågorna diskuterades i intervjun. Sammanställningen av enkätundersökningen finns i avsnittet *Vad ska tas upp i undervisningen?* eftersom det är den enda fråga som berördes i enkäten. Resultatet från intervjuerna redovisas genom att vi har plockat ut citat som berör de tre frågeställningarna. Dessa citat placeras i kategorier som konstruerats i förväg utifrån vår teori.

De nio respondenterna har avidentifierats. Istället används bokstäverna A till I när deras svar redovisas.

5.1 Vad är vetenskap?

5.1.1 Genomgång av intervjun

Ur intervjuerna togs citat som beskrev hur respondenterna ser på vetenskap med utgångspunkt i diskussionen om de tre uppfattningarna som angivits i enkäten. Vår avsikt var att placera in citaten i antingen en monistisk eller pluralistisk vetenskapssyn. Inom kategorin *Monistisk vetenskapssyn* ingår citat som kan kopplas till både positivism och rationalism. Inom kategorin *Pluralistisk vetenskapssyn* skulle uppfattningar som antyder att det finns alternativa teorier som alla kan göra anspråk på att vara vetenskapliga rymmas.

För att tydliggöra skillnaden mellan citat som fokuserar på olika saker inom den monistiska vetenskapssynen grupperar vi dem under tre rubriker.

Vetenskapssyn

Citat som kan kopplas ihop med en monistisk vetenskapssyn

Citat som kan kopplas ihop med en pluralistisk vetenskapssyn

Empiri/bevis

Huruvida det finns forskningsresultat och empiriska belegg för en teori (H)

Evolutionsteorin bygger på dokumenterade observationer som man kan titta på gemensamt. (G)

Vetenskap kan inte visa att det man säger är sant men den kan hitta bevis som bekräftar teorin. (C)

Falsifierbara hypoteser

Det är grundläggande för vetenskap att kunna formulera falsifierbara teorier (A)

De olika delarna av teorin är också öppna för argumentation och kan falsifieras. (G)

Inom vetenskapen ställer man upp frågeställningar och testar dem. (C)

Förekomsten av en Gud går inte att verifiera eller falsifiera. (D)

Popper känns mest logisk eftersom man enligt honom falsifierar och styrker det man säger (B)

Evolutionsteorin är den enda som kan lägga fram hypoteser som kan motbevisas. (E)

Bibeln går att jämföra med andra källor och kreationismen skulle därför kunna räknas som vetenskap. Problemet blir då istället att hypoteserna inte håller då de utsätts för traditionell vetenskaplig prövning. (A)

Kumulativ

Den bästa teorin just nu. (I)

5.1.2 Resultatdiskussion

De flesta respondenters sätt att uttrycka sin vetenskapssyn vittnar om en kännedom om de vetenskapsfilosofiska begreppen och dess språkbruk. De språk de använder när de ska beskriva vad som är vetenskap är ofta skiljt från det språk som används i övriga delar av intervjun. Det finns dock respondenter som översätter de vetenskapliga begreppen till mer vardagligt språk utan att förändra innebörd. Exempel på detta är,

Inom vetenskapen ställer man upp frågeställningar och testar dem. (C)

Istället för att använda orden hypotes, verifiering och/eller falsifiering beskriver respondenten sin vetenskapssyn med uttrycken ”frågeställningar” och ”testar dem”. Detta citat visar också på svårigheten att placera in citatet i antingen en positivistisk eller rationalistisk inriktning. Man kan tänka sig att citaten i den monistiska kategorin även skulle kunna tolkas som en del av en pluralistisk vetenskapssyn men eftersom respondenterna ansåg att det bara är evolutionsteorin som kan kallas vetenskaplig placeras citaten ändå i den monistiska kategorin. Om vi hade haft en respondent som menade att, även om de tre angivna uppfattningarna har olika typ av bevisföring, kan alla kallas vetenskaper så hade ett citat från den respondenten kunnat placeras i den pluralistiska kategorin.

Vi kunde alltså inte hitta några citat som visade på en pluralistisk vetenskapssyn. Däremot fanns citat som inte tillräckligt tydligt passade in i någon av kategorierna. Några av dem gav uttryck för vardagliga föreställningar om vad som menas med vetenskap. Andra hamnade utanför kategorierna eftersom de innehöll ett så vardagligt språk att det inte går att utläsa hur vetenskap definieras.

Vetenskap är något krångligt, djupt och svårt. Den ska vara detaljerad och inte påhittad som en saga (F)

Evolutionen är vetenskaplig eftersom det är en teori som fungerar (I)

5.1.3 Respondenternas åsikter om styrkor och svagheter hos kreationismen, evolutionsteorin och Intelligent Design

Lärarstudenternas uppfattning om vad som är vetenskap skiljer sig inte mycket åt. Det visar sig däremot att det som gör att respondenterna tilltalas av någon av uppfattningarna, i vissa fall baseras på andra argument än deras vetenskaplighet. Många refererar till att någon av uppfattningarna sammanfaller med den egna åsikten om vad som verkar logiskt.

F menar att evolutionen verkar mest logisk. Den stämmer väl överens med den egna känslan av människans likhet med aporna. (F)

Om evolutionen säger I, evolutionen är den bästa teorin just nu. Det finns flest bevis på att just den teorin är sann. Dessutom menar I sig se spår i naturen som visar på att evolutionen stämmer. (I)

Som svaghet hos evolutionsteorin nämns i vissa fall att den inte svarar på de existentiella frågorna. Detta uttrycks i intervjuerna med lärarstudent E och I.

En styrka hos ID /.../ är att teorin inte är så rigid men ändå svarar på frågan *varför?* (E)

En svaghet hos evolutionen är att den inte kan svara på alla frågor. (I)

5.2 Vad ska tas upp i undervisningen?

5.2.1 Genomgång av enkäten

Trots att enkäten i första hand var ett verktyg för att hitta personer att intervjua hade vi ändå en föreställning om hur utfallet skulle bli. Denna baseras i första hand på kursplanerna i de berörda skolämnena. Eftersom kursplanerna i Biologi och Naturkunskap anger att evolutionsteorin ska behandlas inom dessa ämnen förutsatte vi att svaren från enkäten även skulle visa detta. Dock finns ett par formuleringar som kan tänkas öppna även för de två andra uppfattningarna. Bland målen som eleven skall ha uppnått efter avslutad kurs i Biologi A står det exempelvis att, ”eleven skall ha kunskap om naturvetenskapliga teorier rörande livets uppkomst och utveckling” (Lpf94 kursplan 2000). Det faktum att ordet teorier står i plural kan erbjuda Intelligent Design och kreationism, som av vissa företrädare anses vara vetenskapliga, argument för att ingå i biologiundervisningen. Vi kunde därför även tänka oss att enkätresultatet skulle innehålla spår av detta.

Vi antog också att lärarstudenterna i enkäten skulle vilja ta upp och placera den kreationistiska uppfattningen i SO-ämnena. Detta antagande baserades delvis på att kursplanerna i Filosofi och Religion betonar betydelsen av förmågan att resonera kring existentiella och kunskapsteoretiska frågor. Vidare säger kursplanen i Religion att undervisningen ska ”ge ökad förståelse för att andra kan komma till andra tolkningar än den egna” (Lpf94).

Enkäten besvarades av totalt 167 lärarstudenter, på både korta och det långa lärarprogrammet. Utav dessa var 39 procent SO-lärare, 26 procent var NO-lärare och 7 procent utbildade sig till lärare för de tidiga åldrarna. En lärarstudent passade inte i någon kategori eftersom denne utbildade sig till lärare i både Naturkunskap och Samhällskunskap. Av de svarande benämndes 27 procent som övriga.

På frågan om hur väl studenterna ansåg sig känna till debatten svarade 25 procent att de inte kände till den särskilt väl, 29 procent valde det mittersta alternativet, medan 46 procent tyckte sig känna till den mycket väl. I intervjuerna visade det sig dock att denna fråga inte sa så mycket om studenternas faktiska kunskaper.

Lärarstudenterna uppmanades att ta ställning till hur de tre olika uppfattningarna borde behandlas i undervisningen. Svaren redovisas i figur 1.

Figur 1. Resultat från enkätfråga 4 a-c

Hur respondenterna anser att evolution, kreationism och Intelligent Design bör behandlas i undervisningen.

	Kreationism	Evolutionsteori	Intelligent Design
Ska inte tas upp	23 %	1 %	42 %
Ska tas upp i NO	3 %	61 %	9 %
Ska tas upp i SO	56 %	2 %	25 %
Ska tas upp i både NO och SO	13 %	28 %	15 %
Ska tas upp, utan angivet ämne	2 %	5 %	6 %
Ej svar	2 %	2 %	3 %

Lärarstudenterna uppmanades inte att kommentera sina svar men ändå var det 36 procent som gjorde detta. Detta kan tyda på att enkäten var bristfällig men också på att ämnet är engagerande. Vi har i redovisningen nedan valt att ta med vissa citat som vi tror kan representera olika åsikter inom samma svarskategori.

5.2.2 Var ska kreationismen tas upp?

I enkätsvaren ser vi att, utav dem som vill ta upp den kreationistiska uppfattningen i undervisningen, vill de flesta att den ska behandlas i SO-ämnena. Detta kan bero på att uppfattningen har en, av tradition, naturlig plats inom religionsämnet. De som vill att den kreationistiska uppfattningen ska tas upp i NO-blocket är få. Några av dem lämnar kommentarer som visar att de vill ta upp ämnet till diskussion snarare än att presentera den som ett likvärdigt alternativ. Ett exempel på detta är

exempel på icke-vetenskaplig förklaring som enligt kursplan kan (bör) ingå för att kunna skilja vetenskap och icke-vetenskap.

Även inom de 13 procent som vill ta upp kreationismen inom både NO- och SO-undervisningen finns, enligt kommentarerna, olika typer av motiv. En kommentar vi hittar liknar traditionella kreationistiska argument.

Det [kreationismen] ska tas upp som ett alternativ till evolutionsläran i de ämnen där evolutionsteorin kan tänkas tas upp (särskilt Nk och Bi). I dessa ämnen ska vetenskapliga belägg som talar mot evolutionen tas upp, tex. brist på mellanformer, fullt färdiga fossila arter i det kambriska lagret och under det lagret ingenting osv. Skapelse läran som en religiös åskådning ska tas upp religion.

Det finns även kommentarer som visar att man motiverar sitt ämnesval (NO och SO) utifrån åsikten att det inte har någon större betydelse i vilket ämne den här debatten diskuteras. Det viktiga är att den tas upp.

Egentligen tycker jag inte att det spelar någon roll i vilket ämne frågorna tas upp, det viktiga tycker jag är att samtliga frågor tas upp

5.2.3 Var ska evolutionsteorin tas upp?

Andelen lärarstudenter som inte alls vill ta upp evolutionen i undervisningen är mycket liten. En majoritet av lärarstudenterna menar att evolutionen bör tas upp i NO-undervisningen. De två procent som vill att evolutionen endast skall tas upp i SO-undervisningen kan tänkas innehålla personer som anser att frågor kring livets utveckling är en livsåskådningsfråga och därmed bör hamna i SO-undervisningen. Det kan också finnas de som anser att evolutionsteorin är motbevisad och därför ska behandlas ur ett historiskt perspektiv. De lärarstudenter som vill ta upp evolutionsteorin i både NO- och SO-undervisningen kan ha samma motiv som de som ville behandla kreationismen på detta sätt. Här finns förmodligen också de som anser att evolutionen ska belysas ur både ett samhällsvetenskapligt och naturvetenskapligt perspektiv.

5.2.4 Var ska Intelligent Design tas upp?

Andelen lärarstudenter som inte alls vill ta upp Intelligent Design i undervisningen är stor jämfört med dem som inte ville ta upp kreationismen. Detta kan bero på att Intelligent Design inte har någon naturlig plats i något av skolans traditionella ämnen. Det kan också bero på att uppfattningen är så ny att många inte känner till den.

Den andel av de tillfrågade lärarstudenterna, som vill ta upp Intelligent Design i NO-undervisningen är större än motsvarande andel som vill ta upp kreationismen. Även i den här gruppen hittar vi argument för ämnesvalet som riktar in sig på att föra en diskussion kring vad som är vetenskap. Ett exempel på detta är,

Eftersom ståndpunkten är vanligt förekommande bör den tas upp, och bemötas i biologin

En fjärdedel av lärarstudenterna anser att Intelligent Design ska tas upp i SO-undervisningen. Även här förekommer det kommentarer som anger att uppfattningen kan tas upp för att åstadkomma ovan nämnda diskussion om vad som är vetenskap. Ett annat motiv skulle kunna vara att uppfattningen är ett inslag i samhällsdebatten. Ett exempel på detta är,

Tveksam, kan tas upp i samhällskunskap eftersom det är en åsikt som har stort stöd i ex USA

De av lärarstudenterna som vill ta upp Intelligent Design i både NO- och SO-blocken kan tänkas motivera detta med samma argument som tagits upp av dem som vill ta upp uppfattningen i respektive ämne. Dessutom ingår de som anser att valet av skolämne inte är viktigt utan det viktiga är att uppfattningen tas upp någonstans i undervisningen.

Av de tillfrågade är det 7 procent som inte anger ett specifikt ämne för behandlingen av Intelligent Design. Dessa personer kan ha misstolkat enkäten men i så fall borde denna siffra ha varit lika hög gällande den kreationistiska uppfattningen. Skillnaden kan vara ett tecken på att lärarstudenterna har svårt att placera in Intelligent Design i något specifikt skolämne men ändå anser att Intelligent Design bör tas upp.

5.2.5 Genomgång av intervjun

Argumenten kring hur undervisningen om livets utveckling bör ske i NO-undervisningen kategoriserades i två kategorier. Den första kategorin utgörs av dem som bara vill belysa ett perspektiv, det vill säga bara vill ta upp en av de tre föreslagna uppfattningarna. Denna kategori delades sedan i två grupper. Den första innefattar de som baserar sitt ställningstagande utifrån teorins vetenskapliga grund. I den andra gruppen placerades de argument som förordade undervisning i endast en teori men av andra orsaker än teorins vetenskapliga status.

Den andra kategorin består av argument som förespråkar att alla tre perspektiv skall belysas. Även denna delas i två grupper. Den första gruppen baseras på teoriernas vetenskaplighet. Ett argument som säger att alla tre teorier skall tas upp i undervisningen, eftersom alla tre uppfyller kraven på vetenskaplighet, skulle hamna i denna grupp. I den sista gruppen hamnar de argument som av andra orsaker vill ta upp alla tre uppfattningarna.

Ett perspektiv i undervisningen

1)

Argument som kan kopplas till en monistisk vetenskapssyn

Endast en av teorierna bör undervisas

G avser att vara brutal mot de andra uppfattningarna (endast evolutionen, undervisning ska baseras på vetenskaplighet). (G)

Undervisningen ska vila på vetenskaplig grund. Det som vetenskapen företräder. (A)

De gängse vetenskapliga teorierna. (D)

Evolutionsteorin fungerar (I)

Undervisa endast i den naturvetenskapliga uppfattningen (C)

2)

Argument som företräder "ett perspektiv" men av andra orsaker än krav på vetenskaplighet

Ämnet redan så komplext – allsidighet för svårt och tidskrävande (G)

Evolutionen är sann och stämmer överens med den egna uppfattningen (F)

Undervisningen ska förbereda för universitetsstudier (B)

Man ska inte blanda ihop begreppen (E)

Påpekar dock att man genom att ta upp alla uppfattningar lätt "plockar fel poäng". (A)

Alla perspektiv i undervisningen

3)
Argument som kan kopplas till en pluralistisk vetenskapssyn

4)
Argument som företräder "alla perspektiv" men av andra orsaker än krav på vetenskaplighet

Alla perspektiv, vara neutral (H)

Man kanske ska nämna att det finns andra teorier (B)

Brett spektra av uppfattningar på ett objektivt och opartiskt sätt (I)

Inget ska sopas under mattan, inte undanhålla någon något (E)

Stor debatt i media (C)

bara om frågorna kommer från eleverna (G)

diskussionen skall endast tas upp vid behov (A)

5.2.6 Resultatdiskussion

De intervjuade lärarstudenterna som endast ville ta upp en uppfattning i undervisningen syftade alla på evolutionsteorin. Alla dessa lärarstudenter använde teorins vetenskaplighet som ett argument men några utav dem angav även argument som hade andra orsaker. Det var alltså ingen som förespråkade att endast evolutionsteorin skulle undervisas enbart av orsaker utöver dess vetenskaplighet.

Det visade sig att det inte fanns några argument som hamnade i den tredje kategorin. Detta stämmer väl överens med resultatet i föregående del där vi såg att ingen av respondenterna gett uttryck för en pluralistisk vetenskapssyn. De orsaker som nämns för att ta upp alla uppfattningar utgår till stor del från samma resonemang som de i tolkningen av begreppet allsidighet. Utöver denna typ av argument ges även uttryck för att Intelligent Design och kreationism ska tas upp om det föreligger ett behov, alltså om eleverna väcker frågan.

5.3 Hur tolkas begreppen saklighet och allsidighet?

5.3.1 Genomgång av intervjun

Fyra av de lärarstudenter vi intervjuade menade att läroplanen innehåller krav på att det som undervisas i skolan skall vara av vetenskaplig karaktär. Vi har dock inte lyckats hitta en sådan formulering. Vi lät därför diskussionen om hur läroplanen reglerar det som ska undervisas utgå från avsnittet om *Saklighet och allsidighet*. Lärarstudenternas tolkningar av begreppen saklighet och allsidighet redovisas nedan som citat. Citaten har grupperats efter liknande innehåll.

Saklighet

Vetenskap

Saklighet betyder vetenskapligt. (B)
Att man ska hålla sig till vetenskap (C)
Det ska finnas vetenskapliga belägg för det som undervisas (H)
Undervisning ska bygga på vetenskap, ska referera till och vara underbyggd av forskning. (G)
Det måste finnas goda skäl för det som framförs. (A)
I viss mån vetenskaplighet men även möjligt kring ovetenskapliga ting (D)

Värderingsfri

Läraren ska inte ta upp sina egna värderingar. (I)
Korrekt beskrivning som inte är känslösam, politisk eller religiös (E)
Det rör uppgifter som inte har med de egna känslorna att göra (A)

Sanning

Saklighet står för att det man säger ska vara sanningen (D)

Öppenhet

Saklighet betyder att man ska vara öppen (D)

Övrigt

Man ska inte säga att man vet något man inte vet. (D)

Allsidighet

Olika perspektiv

Undervisningen skall inte vara ensidig utan visa på olika perspektiv (F)
Man ska som lärare presentera så mycket som möjligt. (I)
Bör ta upp att det finns andra sätt att se det (B)
Redovisa olika syner på saker (D)
Man ska visa på hela spektrumet och ge olika vinklingar på ämnet (E)
Inte vara ensidig utan visa på olika perspektiv (H)
Kravet på allsidighet innebär att alla uppfattningar skall lyftas fram. (A)

Öppenhet

Öppenhet i klassrummet (G)
Bör tillåta en debatt om viktiga saker (G)
Enstaka elever med alternativa uppfattningar bör släppas fram men det bör inte bli någon större diskussion (A)
Man ska ta upp att människor tycker olika (C)

5.3.2 Resultatdiskussion

Av intervjuerna framgår att det finns fyra huvudsakliga grupper av tolkningar vad gäller begreppet saklighet. De flesta rör sig kring tanken att det som undervisas ska ha stöd i vetenskapen. Det talas även mycket om att läraren inte själv ska ta ställning eller värdera det som undervisas. En av lärarstudenterna, D, menar att saklighet hänger ihop med begreppet sanning. Detta uttalande kan vara synonymt med de citat som hänvisar till vetenskap men utifrån intervjun går detta inte att belägga. Samma respondent ger saklighet betydelsen öppenhet och säger även att ”man ska inte säga att man vet något man inte vet.” Det sistnämnda kan också tolkas i termer av öppenhet men återigen bedömer vi att intervjun inte tydligt nog klarlägger tolkningen. Lärarstudent D är också den ende som ger begreppet saklighet en betydelse som flera av de andra ger till allsidighet.

Tolkningarna av begreppet allsidighet handlar främst om att läraren ska visa på olika perspektiv i undervisningen. Dock ställs inga krav på de perspektiv som ska tas upp, exempelvis i form av vetenskaplighet eller popularitet. Den andra typen av tolkning som lärarstudenterna gör innebär att man i skolan skall ha ett öppet diskussionsklimat. Denna tolkning behöver inte betyda att diskussionen initieras av läraren.

Kravet på allsidighet i undervisningen förknippas oftare med SO-blockets än med NO-blockets ämnen. Några av lärarstudenterna menar att kravet på allsidighet inte behöver tillgodoses inom varje enskilt ämne. Huvudsaken är att skolan som helhet uppfyller kravet på allsidighet i undervisningen.

B menar vidare att kraven på saklighet och allsidighet inte behöver tas med i sin egen undervisning. B menar att det viktigaste är att skolan som helhet uppfyller det kravet. B menar sig kunna stå för en del av sakligheten medan allsidigheten får uppfyllas i andra ämnen.

5.3.3 Jämförelse NO/SO

Av intervjuerna framgick att de flesta av lärarstudenterna med NO-inriktning började med att definiera saklighet som de menade stämde väl överens med vad de sagt om sin syn på undervisning. Dessa lärarstudenter hade ofta svårare att definiera begreppet allsidighet.

Hos lärarstudenterna med SO-inriktning var trenden den motsatta. De kopplade begreppet allsidighet till det de tidigare sagt om hur undervisningen bör bedrivas. Flera av dem hade svårt att göra en tolkning av begreppet saklighet och en av dem hade inget förslag på hur saklighet skulle tolkas.

Det var inte vår avsikt att finna några samband mellan lärares ämnestillhörighet och deras tolkningar av begreppen. Vi tycker oss dock se tendenser till ett sådant samband men innan man uttalar sig om detta skulle detta behöva undersökas vidare i en annan studie.

6. SLUTDISKUSSION

Genom vår undersökning har vi funnit att vetenskapssynen hos lärarstudenterna inte skiljer sig nämnvärt åt. Våra respondenter ger alla uttryck för någon form av monistisk vetenskapssyn.

I avseende på hur undervisningen i livets utveckling bör bedrivas hittar vi tre typer av åsikter. En av dem är att bara evolutionsteorin ska undervisas eftersom det endast är den som kan kallas vetenskap. En annan är att man bara ska ta upp evolutionen för att inte göra undervisningen för komplicerad för eleven. Den tredje åsikten, är att alla uppfattningar ska lyftas fram. Detta motiveras av att det ingår i skolans uppdrag att göra så.

Den sista åsikten står i strid med Zetterqvist rekommendationer. Argument som liknar hennes finner vi i den andra åsikten, den som vill undervisa i enbart evolutionen av praktiska skäl. Zetterqvist varnar för att blanda vetenskapliga teorier med trosuppfattningar. Citat från respondent A och E visar på liknande tankegångar (Zetterqvist 2003).

Zetterqvist fann i sin studie lärare som ville undervisa i alla uppfattningarna eftersom de jämställde uppfattningarnas grad av vetenskaplighet. De, av våra respondenter, som vill ta upp alla uppfattningar motiverar det av andra anledningar som mer anspelar på skrivningen om allsidighet.

Vår tredje frågeställning rörde lärarstudenternas tolkning av begreppen saklighet och allsidighet. Saklighet ansåg respondenterna i huvudsak avse att undervisningen skulle vara vetenskaplig och fri från värderingar. Allsidigheten tolkades utan anknytning till vetenskapsbegreppet. Här menade man istället att kravet på allsidighet i undervisningen betyder att man som lärare ska lyfta fram alla uppfattningar i en viss fråga. Bland de lärarstudenter som ville undervisa i flera perspektiv, men ändå tog upp behovet av att ibland göra ett urval, hänvisades det inte till uppfattningarnas grad av vetenskaplighet. Istället nämndes faktorer som deras utrymme i media och hur intressant läraren bedömde att uppfattningen var. En något annorlunda tolkning av begreppet allsidighet var den som menade att allsidighet betyder att skolan skall vara öppen för diskussioner som kommer på elevernas initiativ.

I 1969 års läroplan görs en tydlig åtskillnad mellan begreppen saklighet och allsidighet. Respondenternas tolkningar av begreppet saklighet påminner om hur det uttrycks i denna läroplan. Vissa av respondenterna menar att kraven på saklighet och allsidighet inte behöver tillgodoses i varje enskilt ämne, vilket också påminner om formuleringen i 1969 års läroplan. Respondenternas tolkning av allsidighet däremot liknar mer modernare läroplaner.

Efter att ha tagit del av debatten om undervisning i livets utveckling antog vi att lärarstudenters syn på vetenskap skulle ha betydelse för hur de ansåg att undervisningen bör bedrivas. Det visade sig dock att det fanns olika åsikter om detta trots att de hade likartad syn på vetenskap. Vi antog också att det kunde finnas ett samband mellan synen på undervisning och tolkningen av begreppen saklighet och allsidighet. Detta antagande kan det finnas anledning att studera vidare

eftersom vår undersökning visar att detta samband verkar vara starkare än det mellan vetenskapssyn och hur man anser att undervisningen bör bedrivas.

Alla utom en av respondenterna läste vid tiden för intervjun en kurs i vetenskapligt förhållningssätt. De NO-lärostudenterna som inte hade ett personligt intresse i frågan berättade att de aldrig tidigare i sin utbildning stött på ämnet. Detta stämmer överens med vad Gallagher menar utifrån sin studie om blivande NO-lärares bristfälliga kunskaper i vetenskapsfilosofi (Gallagher 1991).

Även King finner liknande brister. Han menar att detta kan påverka uppfattningen om evolutionsbiologin som en vetenskapsbaserad teori (King 1991). Utifrån vår undersökning verkar det snarare vara så att avsaknaden av vetenskapsfilosofiska diskussioner i NO-lärares tidigare utbildning försämrar deras möjlighet att analysera kreationism och Intelligent Design. Detta, tillsammans med begränsad insikt i alternativen till evolutionsteorin, menar vi minskar möjligheten för de blivande lärarna att hantera de diskussioner som eventuellt kan dyka upp i deras framtida yrkesutövning.

Ett annat resultat av vår undersökning var att flera av respondenterna ansåg att läroplanen uttrycker ett krav på att det som undervisas i skolan ska ha en vetenskaplig grund. Denna tolkning verkar även Skolverket göra i sitt förtydligande av inspektionsrapporten från Andreasgymnasiet. Vi har dock inte lyckats hitta en sådan formulering i läroplanen.

Avsnittet om *Saklighet och allsidighet* har tolkats på många olika sätt och det görs även av respondenterna i vår undersökning. Om Skolverket vill stänga dörren för kreationism och Intelligent Design så borde kanske detta avsnitt formuleras på ett annorlunda sätt.

7. REFERENSER

- Annala, Vesa (2002). *Skapelsestro, Intelligent Design: två alternativ till utvecklingsläran*. Malmö: Arfus
- Bloom, Jeffrey W. (1989). "Preservice elementary teachers' conceptions of science: science, theories and evolution". *International Journal of Science Education*, 11 (4), 401-415.
- Bojs, Karin (2002). "Om Kd-Biologi: Världens uppkomst kan bli valfråga". *Dagens nyheter*, 2002-08-24
- Cirera, Ramon (1994). *Carnap and the Vienna Circle: Empiricism and Logical Syntax*. Amsterdam – Atlanta: Rodopi B.V.
- Clough, Michael P. (1994). "Diminish students' resistance to biological evolution". *The American Biology Teacher*, 56 (7), 409-415.
- Dagher, Zoubeida R. & BouJaoude, Saouma (1997). "Scientific Views and Religious Beliefs of College Students: The case of Biological Evolution". *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (5), 429-445.
- Darwin, Charles (1999, tredje utgåvan). *Om arternas uppkomst*. Stockholm: Natur och kultur
- Downie, J.R. & Barron, N.J. (2000). "Evolution and religion: attitudes of Scottish first year biology and medical students to the teaching evolutionary biology". *Journal of Biological Education*, 34 (3), 139-146.
- Erkell, Lars-Johan (2006). "'Intelligent design' fick sin dom". *Folkvett*, nr 1. Hämtat från <<http://www.vof.se/folkvett/20061erkell.html>> 2006-11-16
- Esaiasson, Peter, Gilljam, Mikael, Oscarsson, Henrik, & Wängnerud, Lena (2003). *Metodpraktikan. Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Norstedts Juridik AB.
- Feyerabend, Paul (1977). *Ned med metodologin!* Stockholm: Zenit/ Rabén & Sjögren
- Föreningen Vetenskap och folkbildnings hemsida <<http://www.vof.se>> 2006-11-22
- Gallagher, James J. (1991). "Prospective and Practicing Secondary School Science Teachers' Knowledge and Beliefs about the Philosophy of Science". *Science Education*, 75 (1), 121-133.
- Gilje, Nils & Grimen, Harald (1992,2004). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Bokförlaget Daidalos AB.
- Graebisch, Almut & Schiermeier, Quirin (2006). "Anti Evolutionists raise their profile in Europe" *Nature*, 444, 406-407
- King, Bruce B. (1991). "Beginning Teachers' Knowledge of and Attitudes toward History and Philosophy of Science". *Science Education*, 75 (1), 135-141.
- "Kreationism i riksdagen" (1992). *Folkvett*, 1. Ledare. Hämtat från <<http://www.vof.se/folkvett/19921ledare.html>> 2006-11-22
- Kuhn, Thomas S. (1996). *The Structure of Scientific Revolutions* (3rd ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Kungl. Skolöverstyrelsen (1962) *Läroplan för grundskolan*. Stockholm:

- Lagerlöf, Ingvar (2006) "Klartecken till omstridd teori" *Lärarnas tidning*, 2006-06-22. Hämtat från <http://www.lararnastidning.net/LT_Output_2005.asp?ArticleID=233275&CategoryID=7533&ArticleOutputTemplateID=92&ArticleStateID=2> 2007-01-08
- Larhammar, Dan (2006). "Riksdagsledamot i Kd vilseleder om evolutionen". *Folkvett*, 2. <<http://www.vof.se/folkvett/20062landgren.html>> 2006-11-22
- Molén, Mats (1988). *Vårt ursprung? Om universums, jordens och livets uppkomst samt historia*. Malmö: Salt och Ljus
- Nordström, Stefan (1990). *Charles Darwin – hädare eller hedersman?* Uppsala: Cordia
- Nordström, Stefan. (1996) "Saklighet och allsidighet i skolans undervisning om evolution". *DidaktUm-Navet* 5, Oktober. Umeå: Inst för matematik och naturvetenskapliga ämnen, Umeå universitet
- Popper, Karl R. (1972). *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: Clarendon Press.
- Popper, Karl R. (1989). *Conjectures and refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (5th ed.). London: Routledge and Kegan Paul.
- Rasmuson, Marianne (1997). *Evolution: Biologiska processer som formar livet*. Stockholm: Carlsson
- Rasmuson, Marianne (2006). "Deism mot Darwinism". *Folkvett*, 1. Hämtat från <<http://www.vof.se/folkvett/20061rasmuson.html>> 2006-11-22
- Rosenhouse, Jason (2005) "Why is it Unconstitutional to Teach Intelligent Design?". Hämtat från <<http://www.csicop.org/intelligentdesignwatch/dover.html>> 2006-11-16
- Sankey, Howard (2000). "Methodological Pluralism, Normative Naturalism and the Realist Aim of Science" in Nola, Robert & Sankey, Howard (Eds.), *After Popper, Kuhn and Feyerabend: Recent Issues in Theories of Scientific Method* (211-230). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Sifo-undersökning på uppdrag av SVT. Hämtat från <http://svt.se/content/1/cb/57/54/48/vetenskapsmagasinet_sifo.pdf> 2006-11-22
- Sjöberg, Svein (2005). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik* (2:a upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket (2006a). *Utbildningsinspektion i den fristående gymnasieskolan Andreasgymnasiet i Stockholm* Dnr 54-2006:77
- Skolverket (2006b) *Skolverket om "intelligent design" i undervisningen*. Hämtat från <<http://www.skolverket.se/sb/d/467/a/7390>> 2006-11-16
- Skolöverstyrelsen (1969). *Läroplan för grundskolan, Lgr 69*. Stockholm: Liber
- Skolöverstyrelsen (1980). *Läroplan för grundskolan, Lgr 80*. Stockholm: Liber
- Stearns, Stephen C & Hoekstra, Rolf F (2002). *Evolution: an introduction*. Oxford: Oxford University Press
- Sturmark, Christer (2005). "Ella Bohlin – politiker och kreationist". *Humanisten*, okt, 8-11
- Trost, Jan (2005). *Kvalitativa intervjuer* (2:a upplagan). Lund: Studentlitteratur.

Ulfstrand, Staffan, Björklund, Mats, Bremer, Kåre, m.fl (2002). "15 professorer angriper Skolverket: 'Ingen Bibel på biologielektion'". *Dagens Nyheter* 2002-01-25

Utbildningsdepartementet (1994). *Läroplaner för det obligatoriska skolväsendet och de frivilliga skolformerna, Lpo 94, Lpf 94*. Västerås: Skolverket och CE Fritzes AB

"Wedge Document" (2005) Hämtat från
<<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/2437/wedge.html?200618>> 2006-11-18

Zetterqvist, Ann (2003). *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi. En intervjuundersökning med no/biologilärare*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

8. BILAGOR

8.1 Frågeformulär från enkätundersökningen

Evolution eller skapelse i skolundervisningen?

Denna enkät ingår i ett examensarbete på den korta lärarutbildningen på Göteborgs Universitet. Frågorna ställs till blivande NO- och SO-lärare. Alla uppgifter kommer att redovisas anonymt.

Jörgen Andersson jorgand61@hotmail.com
Malin Månsson chubbytjejen@hotmail.com
Anna Sterner asterner@gmail.com

LAU 660
Korta lärarprogrammet,
Göteborgs universitet

1. Vilket ämne/ämnen kommer du att undervisa i?

.....

2. Vilka åldrar riktar sig din lärarutbildning mot?

.....

3. Hur väl känner du till debatten om huruvida Darwins evolutionslära bör kompletteras med andra alternativ i undervisningen?

Inte alls Mycket väl
 1 2 3 4 5

→

4. Det finns olika uppfattningar om hur jordens nu existerande arter, inklusive människan, har uppkommit. Vilken eller vilka av följande uppfattningar anser du bör tas upp i undervisningen?

A. Gud skapade naturen och människan vid ett särskilt tillfälle.

Bör tas upp

Bör inte tas upp

Om du anser att denna uppfattning bör tas upp, inom vilket ämne ska undervisningen bedrivas?

.....

B. Livet har utvecklats i flera steg genom naturligt urval, där de arter som varit bäst anpassade levt vidare.

Bör tas upp

Bör inte tas upp

Om du anser att denna uppfattning bör tas upp, inom vilket ämne ska undervisningen bedrivas?

.....

C. Naturligt urval räcker inte som förklaring till livets utveckling. Det måste finnas en intelligent konstruktör bakom de nu levande arterna.

Bör tas upp

Bör inte tas upp

Om du anser att denna uppfattning bör tas upp, inom vilket ämne ska undervisningen bedrivas?

.....

Vi skulle gärna vilja få möjlighet att ställa ytterligare frågor kring detta ämne. Om du kan tänka dig att ställa upp på en kortare intervju så fyll i din mail-adress eller ditt telefonnummer så kontaktar vi dig inom kort.

.....

Tack för din medverkan!

8.2 Intervjuguide

Inledande frågor:

1. Vilket ämne/ämnen kommer du att undervisa i?
2. Vilka åldrar?
3. Hur långt har du kommit i din utbildning?
 - hur mycket ämnesdidaktik har du läst?
 - har du läst någon kurs i ”vetenskapligt förhållningssätt”?
 - vilka ämneskurser?

Tematiska frågor:

4. Debatten
 1. Hur upplever du diskussionen om evolutionens, kreationismens och IDs plats i skolan?
 2. Har du stött på ”problematiken”, exempelvis under din egen skolgång, din Vfu eller universitetsstudier? Berätta!
 3. Upplever du dig som insatt?
5. Teorierna
 1. Beskriv teorierna så som du uppfattar dem. Vad är skillnaden? (Visa enkäten)
 2. Vilka svagheter/styrkor ha de?
 3. Anser du att någon eller några av uppfattningarna inte kan räknas till vetenskap? Varför? Vad är vetenskap?
6. Undervisning
 1. Hur skulle du själv kunna tänka dig att behandla frågorna?
 2. I vilket ämne hör de olika uppfattningarna hemma? Varför?
7. Styrdokument
 1. Hur bekant är du med hur styrdokumentet behandlar vetenskapsbegreppet?
 2. Vad anser du begreppen saklighet och allsidighet står för? (Läroplanen)
 3. Hur kan du som lärare arbeta för att dessa båda ska uppfyllas?
 4. Hur uppfylls kraven på saklighet och allsidighet i frågan om livets utveckling?

Avslutande frågor:

8. Har du något att tillägga eller att fråga om?