



# EXAMENSARBETE

AVANCERAD NIVÅ

Våren 2011

Sektionen för lärarutbildningen

## ”Evolutionen är ett syfte”

En studie av elevers världsbilder angående evolutionsteorin.

Författare

Tobias Gogu

Handledare

Lena Hansson



# “Evolutionen är ett syfte”

## **Abstract**

In this thesis swedish students' worldviews, in relation to the theory of evolution, were studied. Thirty students from two different schools and cities took part in the survey and four students were later chosen for interviews. The results showed that there are many different types of students and categories in this matter. The study also showed that for some religious students, accepting the theory of evolution was not difficult thus showing that religious students can both believe in God and in the theory of evolution.

**Ämnesord:** Världsbilder, evolutionsteorin, elever



# Innehållsförteckning

## Innehåll

Innehållsförteckning .....	3
Förord .....	5
Introduktion .....	5
Forskningsbakgrund .....	5
Evolutionsteorin .....	6
Bevis för teorin .....	7
Evolutionsteorin, skolan och kreationism .....	7
En tidigare studie på lärare .....	8
Världsbilder .....	8
Tidigare studier på elever .....	9
Evolutionsteorin och kursplaner .....	12
Problemprecisering .....	13
Metod .....	13
Enkäten .....	14
Enkäten del 1 .....	14
Enkäten del 2 .....	15
Enkäten del 3 .....	16
Intervjuerna .....	16
Ele vurval .....	16
Empirisk del .....	17
Analysen av enkäterna .....	17
Resultaten av enkäterna .....	18
Del ett av enkäten .....	18
Del två av enkäten .....	19
Del tre av enkäten .....	24

Intervjuerna.....	28
Intervjuperson 1 .....	29
Intervjuperson 2 .....	30
Intervjuperson 3 .....	32
Intervjuperson 4 .....	32
Diskussion .....	33
Sammanfattning.....	36
Referenser .....	37
Appendix 1 .....	39
Enkäten .....	39
Appendix 2 .....	43
Intervjumall .....	43

## Förord

Tack till de två lärarna som ställde upp med att få iväg enkäterna till sina klasser, eleverna som ville ta del i enkäterna och intervjuerna och Lena Hansson för sitt övernaturliga tålamod.

## Introduktion

Evolutionsteorin har länge varit kontroversiell för vissa specifika grupper och människor, i lite mer än 150 år för att vara mer exakt. Men varför ska skolan envisas med att lära ut evolutionsteorin? Det är ju bara en teori brukar många säga. Ja, det är det.

”teori’, en grupp antaganden eller påståenden som förklarar företeelser av något slag och systematiserar vår kunskap om dem. Teori används ofta synonymt med lära för att beteckna ett väletablerat kunskapssystem” (Nationalencyklopedin).

Evolutionsteorin betyder alltså läran om evolutionen, är en vetenskaplig teori och inte en hypotes. Ingenting inom biologin är meningsfullt utan evolutionsteorin, det är alltså en mycket viktig teori.

Men många accepterar inte evolutionsteorin (tar den inte till sig eller förnekar den helt), speciellt i USA där det fortfarande pågår en konflikt mellan vetenskapsmän, lärare och andra som talar för evolutionsteorin, som tycker att elever måste lära sig evolutionsteorin, och de som tror på en bokstavlig tolkning av Bibelns skapelseberättelse och som vill få bort evolutionsteorin från skolorna helt eller begränsa det och lära ut intelligent design. Men hur ser det ut i Sverige?

Syftet med detta arbete är att ta reda på vilka uppfattningar elever i Sverige har angående evolutionsteorin samt hur dessa är relaterade till deras sätt att tänka. Detta är ett viktigt område att studera eftersom lärare måste förstå hur elever kan tänka och utifrån det försöka maximera resultatet av utbildningen och minimera svårigheterna. Kanske är detta extra viktigt just för evolutionsteorin eftersom det kan vara kontroversiellt och svårt för vissa elever både att lära sig och förstå evolutionsteorin, men även att ta den till sig.

## Forskningsbakgrund

I detta kapitel kommer det först tas upp vad evolutionsteorin är för något och hur de olika aspekterna av evolutionsteorin fungerar samt vad det kan finnas för bevis för teorin. En kort del med historia kommer sedan och det följs upp av en tidigare studie på lärare. Efter det kommer ett avsnitt om världsbilder som följs upp av tidigare studier som gjorts på elever och kapitlet avslutas med en genomgång av svenska kursplaner som berör evolutionsteorin.

## Evolutionsteorin

Evolutionsteorin utgår ifrån flera fakta och flera processer som tillsammans bildar evolutionsteorin. Några av dem är; genetisk variation, naturlig selektion, sexuell selektion, mutationer och artbildning.

I naturen är resurserna begränsade vilket betyder att individer och populationer måste slåss om resurserna för att kunna överleva eftersom det föds fler än vad det finns resurser. Med resurser menas föda men även annat så som boplatser. Det finns genetisk variation mellan individer vilket betyder att alla har olika gener och har då olika förutsättningar för att överleva (till exempel att slåss om resurserna) i olika typer av miljöer. Förutsättningarna för att överleva förs vidare till avkomman (Roberts, et al., 2008).

Den naturliga selektionen bygger på att de som är bäst anpassade till en viss miljö (har bäst gener/förutsättningar att överleva i en viss miljö) får större chans att överleva och får då större chans att sprida sina gener. Detta betyder inte att den ”starkaste” överlever, utan den som är bäst anpassad till miljön är den som överlever. Den största och starkaste av individer kan få en förkylning och dö. Då var den individen inte bäst anpassad (Roberts et al., 2008).

För att vara framgångsrik i naturen räcker det inte med att bara överleva utan man måste också föra sina gener vidare. Sexuell selektion finns hos alla djur som har sexuell förökning, vilket betyder att det behövs en hona och en hane för att det ska kunna bli nya individer. Olika individer har olika stor chans att föröka sig precis som de har olika stor chans att överleva. De individerna med bäst förutsättningar för att imponera på det andra könet för vidare sina gener mer än andra (Roberts, et al., 2008).

Nya egenskaper hos djur uppkommer genom mutationer. Mutationer är oftast skadliga för en organism men ibland kan en mutation ge en organism ett övertag framför andra organismer av samma art. Det räcker oftast inte med en mutation för att en hel ny egenskap ska uppkomma utan flera mindre mutationer under flera generationer behövs (Roberts, et al., 2008).

Nya arter kan bildas på flera sett. Oftast bildas nya djurarter genom att det uppstår en barriär som gör att en population splittras. En barriär kan till exempel vara ett berg eller en öken som bildas. Om de två populationerna inte kan få fertil avkomma när barriären försvinner så har det uppstått en ny art (Roberts, et al., 2008).



## **Bevis för teorin**

Bevis för evolutionsteorin finns det mycket av. Några typer av bevis är fossiler som kan dateras med bra precision med hjälp av radioaktiva ämnen och som är mycket bra referens för hur evolutionen har sett ut långt bakåt i tiden. Fossiler i allmänhet kan jämföras och på så sätt går det att finna likheter och olikheter men även tecken på att många djur och organ har samma ursprung (Roberts, et al., 2008).

Geologiska bevis finns också i form av olika jordlager som också kan dateras med bra precision. Dateringen sker med hjälp av radioaktiva ämnen (Roberts, et al., 2008).

Inom genetik finns det många bevis för evolutionsteorin. Eftersom vi vet att det finns mutationer samt hur de fungerar, vi vet att individer har olika gener samt att vi kan jämföra olika arters gener och därigenom se hur nära släkt de är (Roberts, et al., 2008).

Andra bevis för evolutionsteorin är experiment så som till exempel John Endlers experiment på guppyfiskars sexuella kontra naturliga selektion. Guppyfiskarna med de vackraste färgerna får större chans att föröka sig men om de syns för mycket blir de lättare upptäckta av rovfiskar och uppätta. Det visade sig att om det inte fanns rovfiskar blev guppyfiskarna snabbt mycket vackra (de som inte hade vackra färger selekterades bort av honorna) men om det istället fanns rovfiskar blev guppyfiskarna inte alls lika vackra (de vackra guppyfiskarna åts upp av rovfiskarna). Detta visar hur naturlig och sexuell selektion kan fungera i naturen och hur miljön kan påverka evolutionen (Endler, 1983).

## **Evolutionsteorin, skolan och kreationism**

Evolutionsteorin har varit kontroversiell för vissa grupper sedan Darwin publicerade sitt första stora verk år 1859. Efter åren som gick blev evolutionsteorin mer och mer accepterad och lärs numera ut i skolorna i de flesta länder.

Trots att det är en så väl etablerad teori så är den fortfarande kontroversiell för vissa grupper. I USA pågår det en konflikt mellan människor som inte vill att evolutionsteorin ska läras ut i skolor överhuvudtaget eller att evolutionsteorin ska presenteras parallellt med andra ”förklaringar” så som intelligent design och de som är emot detta som menar att intelligent design inte hör hemma på biologiekvationerna. Denna konflikt är inte precis någon hemlighet och har pågått mycket länge i USA.

Den kreationistiska rörelsen i USA startade någon gång under början av 1920-talet. Denna rörelse skulle försöka stoppa det ”moraliska förfallet” (Jones och Reiss, 2007). I många av sydstaterna i USA blev det olagligt att lära ut evolutionsteorin i skolan och det förblev så i mer än 40 år tills den högsta domstolen klev in och tog bort lagarna. Även om det blev lagligt att lära ut evolutionsteorin i USA igen så fortsatte den kreationistiska rörelsen med sin kamp att försöka få bort evolutionsteorin från skolorna (Jones och Reiss, 2007).

### **En tidigare studie på lärare**

Ett av problemen är nog att det finns biologilärare som vägrar att lära ut evolutionsteorin eftersom att det bland annat krockar med deras religiösa tro och världsbilder (Trani, 2004). En studie gjordes i Oregon i USA där enkäter som berörde biologilärarnas förståelse av vetenskapens natur, kunskaper i evolutionsteorin, hur mycket tid som användes till att undervisa om evolutionsteorin och graden av deras religiösa tro skickades ut till alla biologilärarna på 79 kommunala skolor. Bara 66 % av dessa enkäter fylldes i och skickades tillbaka för att analyseras (Trani, 2004). Resultatet av denna undersökning förklaras bäst med ett citat:

”However, based on the data collected in this research, 16% of Oregon biology teachers do not present evolution, do not understand science, do not understand evolution, and have either strong or extreme religious convictions. These teachers may state that they reject evolution based upon their religious convictions, but their rejection of the evolutionary theory appears to also be related to their lack of understanding of the theory itself and their lack of understanding of the nature of science.” (Trani, 2004, sidan 425)

Detta är ett mycket stort problem och det betyder att eleverna som undervisas i biologi av ”16 % lärarna” inte får den undervisningen som de har rätt till. Detta beror bland annat på att evolutionsteorin inte är en del utav dessa lärares världsbild.

### **Världsbilder**

Cobern (1996) beskriver världsbild som:

”Worldview provides a nonrational foundation for thought, emotion, and behavior. Worldview provides a person with presuppositions about what the world is really like and what constitutes valid and important knowledge about the world” (Cobern, 1994, sidan. 5)

Det finns alltså olika typer av världsbilder som dessutom oftast är unika för individen. Det finns en ekvation för att ”räkna ut” en individs världsbild i förhållande till ”scientific literacy” som är förståelsen av vetenskap samt förmågan att använda det i vardagen för att fatta beslut samt kunna tänka kritiskt (Cobern, 1994).

$$n_1^A \text{religion} + n_2^B \text{gender} + \dots + n_{10}^J \text{ethnicity} + n_{11}^K \text{scientific} = \text{Worldview}$$

Hur den här ekvationen fungerar förklaras bäst med ett citat:

“The uppercase letters (A, B, C, etc.) represent cultural factors that contribute to worldview and which are operative over a number of contexts (n1, n2, etc.). The contexts could be school, home, the store, polling station, and the like. Here worldview is the sum of whatever number of cultural components (e.g., religion, aesthetics, ideology) a person embraces. Some components will have more scope (larger values of n) and force than others, and the goal for scientific literacy seems to be that the value for n1 in the above equation would be large relative to any other value for n in the equation” (Cobern, 1994, sidan 8).

Den här ekvationen är ingenting som används i detta arbete men det visar hur komplexa världsbilder är och vad de består av. Elever tar alltså med sig en massa kunskaper, tankar, erfarenheter och världsbilder med sig in till klassrummet och sedan ut (Cobern, 1994).

En av anledningarna för att överhuvudtaget ha naturvetenskap i skolan är att eleverna ska kunna få rätt verktyg för att kunna tänka kritiskt och vetenskapligt, även i vardagen (scientific literacy) (Cobern, 1994). Även detta är en viktig anledning för att känna till elevers världsbilder. Naturvetenskapen kan ses som en typ av kultur med egna värderingar och synsätt. Överföringen av detta kan enligt Cobern och Aikenhead (1998) vara antingen ”disruptive” eller ”supportive” detta beror på ifall elevens världsbild stämmer överens med det som ska läras. Om det som ska läras stämmer överens med elevens världsbild blir det ”enculturation” och eleven lär sig något nytt. Om det som ska läras istället är ”disruptive” kan eleven endast lära sig något genom att slita bort den delen av sin världsbild som inte passade och det kallas då för ”assimilation”. Men man får inte glömma att det är skillnad på att förstå något och att ta det till sig.

Alla människor tar inte åt sig eller accepterar vetenskap som en del av sin världsbild vilket evolutionsteorin är en del av (Cobern, 1994).

### **Tidigare studier på elever**

Elever som inte tror på evolutionsteorin efter att de haft undervisning i det finns. De finns även i Europa. I Glasgow i Scotland gjordes en undersökning på förstaårs biologistudenter över flera år från 1987 till 1999. 1999 gjordes även en undersökning på förstaårs läkarstudenter. Biologistudenterna fick undervisning i evolutionsteorin innan de fick svara på enkäten men inte läkarstudenterna eftersom de inte hade en sådan kurs men deras tidigare skolgång har förmodligen sett likartad ut som biologistudenternas. Undersökningen visade att det var en nedåtgående trend av elever som inte trodde på evolutionsteorin även om det blev uppgångar vissa år. Det kan alltså vara svårt att förutse hur det kommer att se ut i framtiden

och är en av anledningarna till varför sådana undersökningar som berör elevers världsbilder är meningsfulla att göra (Downie & Barron, 2000).

Resultatet visade även att dubbelt så många läkarstudenter som tog del i undersökningen inte trodde på evolutionsteorin. Den största anledningen till att både biologi och läkarstudenterna inte trodde på evolutionsteorin var på grund av deras tro på en bokstavlig tolkning av skapelsen men det fanns även elever som inte accepterade evolutionsteorin på grund av att de tyckte att bevisen inte räckte till även om det var en klart mycket mindre del (71 % respektive 33 %, procenttalet når över 100 % eftersom att eleverna fick kryssa i mer än ett alternativ). Omkring 85 % av alla elever kunde acceptera evolution inom arter men inte att nya arter uppkommit/uppkommer från gamla (Downie & Barron, 2000).

Eleverna fick även skriva vilka bevis som de hade velat ha mer av för att kunna acceptera evolutionsteorin. Av kommentarerna som eleverna skrev var det många som bad om att få se mer "rimliga" bevis så som fler fossiler, "felande länkar" och falsifiering av andra alternativ, men även andra mindre "rimliga" bevis så som att åka tillbaka i tiden med hjälp av tidsmaskiner förekom (Downie & Barron, 2000).

De elever som accepterade evolutionsteorin gjorde det på grund av olika anledningar. 77 % av alla elever som accepterade evolutionsteorin gjorde så på grund av att de inte tyckte att det fanns bättre alternativ, 35 % gjorde det för att de tyckte att bevisen var mycket starka och 10,5 % gjorde det eftersom de trodde på att lärare vet bäst. På frågan om vad de hade velat ha för mer bevis var det betydligt färre som skrev något (Downie & Barron, 2000).

Undersökningen visade att de flesta som inte accepterade evolutionsteorin var religiösa (86 %) men även de flesta som accepterade evolutionsteorin var religiösa även om det var med liten marginal (57 %). Vilket visar att det är möjligt att både tro på Gud och acceptera evolutionsteorin (Downie, Barron, 2000).

Fysh och Lucas (1998) gjorde en undersökning på en kristen skola där de tittade på elevers världsbilder gällande vetenskap och religion. De upptäckte att elevernas världsbilder och syn på religion och vetenskap var idiosynkratiska. I detta fall menas att varje elev hade sin unika syn. Det fanns alltså ingen tydlig "elevsyn" eller "kreationistsyn", det fanns inga tydliga stereotyper.

Däremot så upptäckte de att det fanns vissa samband. De flesta eleverna hade inga problem med att skilja på vetenskap och religion samt att de inte tyckte att det finns någon konflikt

mellan dessa. Det var bara 9 av 44 elever som tyckte att det fanns riktiga konflikter och det var främst på grund av evolutionsteorin och Big bang teorin (Fysh och Lucas, 1998).

De flesta eleverna svarade också att människor är speciella varelser utvalda av Gud, men också att bibeln inte är till för att läsas bokstavligt. Detta behöver inte nödvändigtvis hamna i konflikt med evolutionsteorin men det visar på att elevers världsbilder kan vara komplexa och svåra att placera in i ”fack” som nämnts ovan.

Donnely et al. (2009) gjorde en undersökning i en skola i USA där 33 elever svarade på en enkät och 17 elever intervjuades. 100 elever frågades om de ville ta del i undersökningen. Alla eleverna hade haft samma lärare i biologi och undersökningen utfördes i slutet av skolåret. De eleverna som ställde upp kan antas vara de som var intresserade av ämnet eller hade föräldrar som ville att deras barns synpunkter skulle höras. Undersökningen visade bland annat att auktoritetsfigurer kan spela mycket stor roll för hur eleverna tar åt sig evolutionsteorin och ifall de trivs med att lära sig det i skolan, elever har oftast mycket kunskap om själva teorin redan innan de får höra om det i skolan. Om elever har föräldrar som har berättat för de att evolutionsteorin inte är sann redan sedan de var små så kan det innebära att det blir svårt för dessa elever att lära sig evolutionsteorin. Även andra auktoritetsfigurer så som lärare kan ha stor påverkan eftersom många elever tror på att lärare vet bäst. Av de flesta som inte accepterar evolutionsteorin så har familjen haft störst påverkan. Oftast har elever redan bestämt sig för om de accepterar evolutionsteorin eller inte innan de har lektioner i det (Donnely et al., 2009).

Det visade sig att de flesta eleverna (80 %) inte hade någonting emot att lära sig evolutionsteorin men också att känslor har stor påverkan på undervisningen. För vissa elever kändes det inte rätt att lära sig evolutionsteorin eftersom det inte stämde överens med deras världsbilder och därmed laddades lektionerna med negativa känslor vilket förmodligen hämmade deras inläring (Donnely et al, 2009).

De flesta eleverna förstod skillnaden mellan att acceptera evolutionsteorin och att förstå den. Eleverna gav också mycket goda argument för varför evolutionsteorin ska läras ut i skolan. I princip det enda argumentet som var emot att lära ut evolutionsteorin i skolan var för att det inte stämde med vissa elevers religion och för att det inte var så de blev uppfostrade hemma. Alla som ville ha en balanserad undervisning i evolutionsteorin (att man även har med andra alternativ så som skapelsen) var de som inte accepterade evolutionsteorin. Kanske det mest allvarliga som upptäcktes i den här studien var att eleverna som accepterade evolutionsteorin

berättade att de inte tyckte om attityden hos sina klasskamrater som inte accepterade evolutionsteorin. De tyckte att deras klasskamrater var ovilliga att lära sig, gjorde annat så som att prata vilket störde andra, ställde ”dumma” frågor, envisades med att säga emot, lyssnade inte, med mera (Donnely et al, 2009).

I en svensk studie som utfördes på 90 gymnasieelever fick Wallin (2004) som resultat i sin avhandling att religiös tro kan göra att undervisning försvåras och hindras samt att det även kan leda till att de religiösa idéerna som en elev har kan bli mer stärkta. Men för vissa elever var det inga problem att lära sig evolutionsteorin alls och dessutom lyckades de hantera det genom att tro på både evolutionsteorin och sin religion. Vissa elever hanterade det genom att tycka att skapelsen och evolutionsteorin bara är två olika teorier vilket är felaktigt enligt den definitionen som angavs i introduktionen.

Wallin (2004) fick även som resultat att, vissa elever som angett att de varit religiösa och som tyckte att skapelseberättelsen var det alternativ som de trodde på i förtestet, inte gjorde det på eftertestet. Wallin använde sig utav både för- och eftertester på uppgifterna (med undervisning mellan) som eleverna fick svara på. Wallin gjorde även för- och eftertester av elevers kunskaper i evolutionsteorin genom flervalsuppgifter. Det var stor skillnad på elevernas svar och det var betydligt fler som svarade rätt efter att de fått undervisning i evolutionsteorin. Detta visar att det kan vara stor skillnad på inte bara elevers kunskaper men även hur de ser på en teori efter att de fått undervisning i det.

## **Evolutionsteorin och kursplaner**

När detta arbete skrevs gällde de gamla kursplanerna (före HT 2011) de nya kursplanerna tas inte upp eftersom de inte gällde när arbetet skrevs.

Evolutionsteorin ska tas upp redan i grundskolan i Sverige. Ett av målen att sträva mot i biologidelen av naturvetenskapen i grundskolan är att eleverna både ska kunna se djuren men också människan i ett evolutionsperspektiv.

”Utvecklar kunskap om livets villkor och utveckling och kan se sig själv och andra livsformer i ett evolutionsperspektiv.” (Kursplan för Biologi, Skolverket)

Just målet ovan kan tolkas som mer än ett kunskapsmål, det kan även tolkas som ett världsbildsmål. Det är inte säkert att alla elever lyckas ta till sig detta som ett världsbildsmål då det är möjligt att det inte passar in med deras ursprungliga världsbilder.

Ett av målen som eleverna ska ha uppnått i slutet av årskurs nio är att;

”Känna till grunddragen i livets utveckling samt villkoren för och betydelsen av biologisk mångfald.” (Kursplan för Biologi, Skolverket)

I grundskolan är ämnena biologi, kemi och fysik under ett gemensamt block och även om de olika ämnena har specifika kriterier och kursmål så finns det även gemensamma mål och kriterier. Angående vetenskapens karaktär står det att eleverna ska ha en förståelse för vad vetenskapliga teorier är för något.

”Vidare är en bedömningsgrund medvetenheten om växelspelet mellan utvecklingen av begrepp, modeller och teorier å den ena sidan och erfarenheter från undersökningar och experiment å den andra. I bedömningen ingår elevens medvetenhet om hur den naturvetenskapliga kunskapen förändras genom historien och hur den bidragit och bidrar till att forma människans uppfattning om sig själv och sin omvärld.” (Skolverket, Bedömning i de naturorienterande ämnena: biologi, fysik, kemi)

Ett av målen för att bli godkänd i biologi A på gymnasiet är att elever ska kunna skilja på naturvetenskapliga och andra sätt att se på världen, vilket är möjligt enligt forskning som nämnts tidigare.

”Eleven skiljer på naturvetenskapliga och andra sätt att skildra verkligheten.” (Skolverket, BI1201-Biologi A)

”Ha kunskap om naturvetenskapliga teorier rörande livets uppkomst och utveckling.” (Skolverket, för BI1201-Biologi A)

I naturkunskap B berörs evolutionsteorin också.

”Ha kunskap om naturvetenskapliga teorier för livets uppkomst, villkor, utveckling och mångfald” (Skolverket, NK1202 - Naturkunskap B)

Evolutionsteorin är alltså en viktig del av biologin och naturkunskapen genom samtliga skolformer. Vetenskapens natur är inte bara en del utav kursplanerna utan står även med i skollagen. I skollagen står det att skolan ska bygga på en vetenskaplig grund.

”Utbildningen ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet.” (Skollagen, §5)

## **Problemprecisering**

Vilka föreställningar förknippar elever med evolutionsteorin? Hur förhåller sig elevernas världsbilder till deras föreställningar om evolutionsteorin? Speciellt fokuseras elever som ger uttryck för religiösa synsätt.

## **Metod**

Både enkäter och intervjuer valdes för att samla in data. Metoddelen delas upp i två olika delar där enkäterna och intervjuerna behandlas för sig.

## **Enkäten**

För att samla in empiri till detta arbete gjordes enkäter och intervjuer. Enkäten var främst till för att välja ut lämpliga elever för intervju men de olika svaren på enkätfrågorna var mycket intressanta också. Enkäten bestod av både frågor med hög grad av strukturering och låg grad av strukturering (se appendix 1). Med strukturering menas i vilken grad som frågorna är fria för tolkning av den som fyller i enkäten. Exempel på hög grad av strukturering är frågor med fasta svarsalternativ medan ett exempel på låg grad av strukturering är frågor som är öppna och där den som fyller i enkäten får skriva fritt (Patel & Davidson, 2003). Den första delen av enkäten hade hög grad av strukturering och bestod av tre frågor med fyra svarsalternativ var, med syfte att testa elevernas kunskaper i evolutionsteorin, frågorna är tagna ur Wallins avhandling (2004). Frågorna fyra till tio är inspirerade av Lena Hansons avhandling (2007) och är till för att se om elevernas världsbilder skiljer sig från vetenskapens. Dessa frågor hade låg grad av strukturering. Den sista frågan är tagen från Wallins avhandling (2004) och användes i detta arbete som ett förtydligande av elevernas världsbilder. Frågan hade hög grad av strukturering. Enkäten finns i appendix.

### **Enkäten del 1**

Del ett av enkäten undersökte elevernas kunskaper genom att de fick välja ett alternativ per fråga som de tyckte bäst stämde överens med evolutionsteorin.

- Första frågan täcker in genetisk variation samt naturligt urval som är några av huvudaspekterna för evolutionsteorin (se appendix 1).

Den här frågan är tagen ur Wallins avhandling (2004). Elever som svarat korrekt på den frågan har en förståelse för att det finns en genetisk variation i naturen och att vissa individer är bättre anpassade än andra.

- Andra frågan täcker in mutationer som är en av huvudaspekterna för evolutionsteorin (se appendix 1).

Den här frågan är tagen ur Wallins avhandling (2004). Elever som svarat korrekt på den frågan har en förståelse för vad mutationer är för något samt vilken betydelse som mutationer har.

- Tredje frågan täcker in både det naturliga och det sexuella urvalet vilket är några av huvudaspekterna för evolutionsteorin (2004) (se appendix 1).



Den här frågan är tagen ur Wallins avhandling (2004). Elever som svarat korrekt har en förståelse för varför populationer ändras med tiden.

Dessa frågorna har använts av Wallin för att undersöka bland annat elevers förkunskaper av evolutionsteorin och sedan deras kunskaper efter de fått undervisning om evolutionsteorin. Alla frågorna som Wallin använde, användes inte i detta arbete eftersom andra frågor var diskussionsfrågor eller annars för stora för en enkät. I detta arbete användes frågorna endast som ett verktyg för att få en överblick av elevernas kunskaper som nämnts tidigare. I del ett delades eleverna in i två kategorier; de med goda kunskaper och de med mindre goda kunskaper. Alla rätt krävdes för att en elev skulle anses ha goda kunskaper i del ett av enkäten. Dessa frågorna täcker givetvis inte alla aspekterna av evolutionsteorin men tillräckligt många av de viktigaste för att kunna avgöra elevernas kunskaper, dessa är: genetisk variation, naturligt urval, sexuellt urval, mutationer. Frågorna täcker bland annat inte hur nya arter bildas även om det finns med i del två av enkäten. Wallins frågor täcker inte alla aspekterna av evolutionsteorin därför fokuserar del ett endast på de aspekterna som tas upp av testerna i Wallins avhandling (2004).

## **Enkäten del 2**

Del två av enkäten urskiljer ifall eleverna har andra uppfattningar än de vetenskapliga angående evolutionsteorin och i så fall vilka. Svaren användes också som komplement för del ett och tre av enkäten eftersom de i denna delen hade möjlighet att uttrycka sig med sina egna ord. Elever kunde alltså skriva fel angående vad vetenskapen säger om de olika aspekterna av evolutionsteorin eller rätt och då användes det också för att bedöma deras kunskaper. Del två bestod alltså utav kunskaps och världsbildsfrågor. Ett exempel ges för att förtydliga detta:

På frågan ”*Vad säger vetenskapen om att nya arter kan bli till?*” kunde eleverna skriva att enligt vetenskapen kan nya arter uppkomma och sedan förklara hur det kan gå till enligt vetenskapen. En elev kunde alltså skriva fel när den skulle förklara hur det kan gå till enligt vetenskapen och hade då uppvisat mindre goda kunskaper. På detta sättet fungerade frågorna i del två som komplement för del ett.

På frågan ”*Vad tror du själv om att nya arter kan bli till?*” som kom direkt efter den förra frågan, kunde eleverna skriva vad de själva trodde på. Om en elev skrev samma som vetenskapen eller dylikt så visade det att eleven höll med vetenskapen och accepterade evolutionsteorin. Om en elev istället skrev att den inte höll med vetenskapen eller att inga nya

arter uppkommit sedan skapelsen så visade det att eleven inte accepterade evolutionsteorin. Dessa frågorna (se appendix 1) är inspirerade av Lena Hanssons avhandling (2007).

### **Enkäten del 3**

Den här delen bestod utav bara en fråga som behandlar elevers syn angående evolutionsteorin. Denna fråga användes av Wallin (2004) för att se ifall eleverna tyckte samma sak före och efter de fått undervisning i evolutionsteorin. I detta arbete användes frågan för att få ett konkret svar på vad eleverna tror om livets uppkomst och utveckling (se appendix 1).

### **Intervjuerna**

Syftet med intervjuerna var att försöka få en djupare förståelse än vad som varit möjligt med enkäterna. Intervjuerna var semistrukturerade vilket Patel och Davidson (2003) beskriver som förutbestämda frågor som ställs till samtliga som intervjuas men med utrymme för följdfrågor. Intervjuerna var även kvalitativa:

”Syftet med en kvalitativ intervju är att upptäcka och identifiera egenskaper och beskafterheter hos något, t.e.x den intervjuades livsvärld eller uppfattningar om något fenomen.” (Patel och Davidson (2003))

Intervjun bestod utav två delar. Den första delen består av den semistrukturerade delen med frågor till intervjupersonerna. Den andra delen är en repetition utav enkätfrågorna för att undersöka ifall enkätsvaren stämmer. Intervjumallen finns i appendix 2. Intervjuerna spelades och transkriberades sedan.

### **Elevurval**

Eftersom få skolor var villiga att ställa upp så gick det bara att samla in data från två klasser från två olika skolor från två olika städer. Den ena klassen gick första året på det naturvetenskapliga programmet. Den andra klassen bestod utav både elever som gick första året på det naturvetenskapliga programmet men även andra elever som hade valt biologi A som elevens val. Klasserna hade redan haft undervisning i evolutionsteorin vilket var ett måste för att kunna genomföra datainsamlingen. Eleverna fick skriva på med namnteckning ifall de ville ta del av enkäten och ifall de ville bli intervjuade. Eleverna blev informerade om hur deras svar skulle hanteras och vad de skulle användas till. Intervjuerna spelades in och transkriberades sedan. Elevernas namn har ersatts med fiktiva namn i detta arbete. Ingen förutom författaren har tittat på enkäterna och intervjuerna. Det var väldigt få elever som ville bli intervjuade, det var endast sex elever som ställde upp. Fyra elever valdes ut för intervju.

## **Empirisk del**

Den empiriska delen delas upp i analysen och resultaten av enkäterna för sig och analysen av och resultaten av intervjuerna för sig. Resultaten skiljer sig åt, detta är för att intervjuerna gett mycket tydligare och djupare resultat som skiljer sig lite från enkäterna och en elev hamnade i en annan kategori efter intervjuerna.

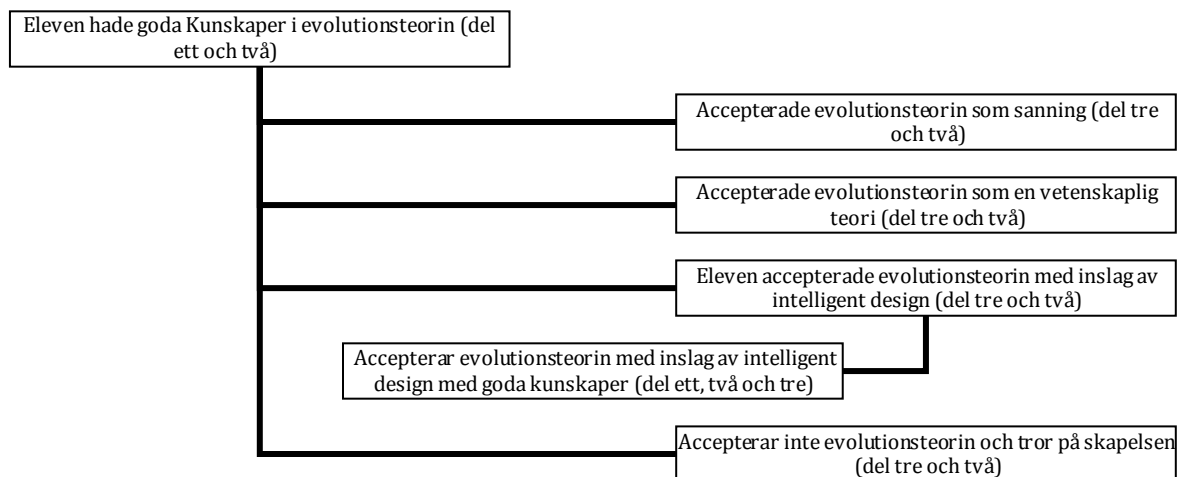
### **Analysen av enkäterna**

Analysen gjordes genom att data lästes flera gånger och tolkades för att sedan försöka kategorisera deras svar i olika kategorier och sedan sätta eleverna i olika kategorier utifrån detta. Först analyserades den enskilde elevens kunskaper i evolutionsteorin utifrån del ett av enkäten men även del två. Elevens rätt på del ett räknades först. Hade eleven alla rätt ansågs eleven ha goda kunskaper hade den inte det ansågs eleven ha mindre goda kunskaper. Del två av enkäten bestod utav både kunskaps och världsbildsfrågor. Kunskapsfrågorna användes också för att bestämma elevens kunskaper. Eftersom eleven kunde skriva fritt hade eleven möjligheten att ge långa och invecklade förklaringar av de olika aspekterna av evolutionsteorin. Om en elev gav korrekta beskrivningar av alla aspekterna i del två (kunskapsfrågorna) ansågs den eleven ha goda kunskaper. Om en elev uppvisade mindre goda kunskaper på del ett men uppvisade goda kunskaper på del två ansågs den eleven ha goda kunskaper.

Sedan analyserades elevens världsbild utifrån del tre och del två av enkäten. Del två bestod utav både kunskaps och världsbildsfrågor vilket nämndes tidigare. På kunskapsfrågorna visar eleven sina kunskaper och på världsbildsfrågorna visar eleven sina föreställningar angående evolutionsteorin. Eleverna kunde alltså skriva olika på vad vetenskapen säger och vad de själva tror vilket också nämndes tidigare. Elevens världsbilder analyserades i del två genom att läsa svaren, försöka förstå svaren och sedan dela in de i olika kategorier. Först jämfördes världsbildsfrågorna med kunskapsfrågorna, om de stämde överens med varandra delades eleven in i en viss kategori. Stämde kunskapsfrågorna och världsbildsfrågorna inte överens delades eleven in i andra kategorier beroende på vad eleven skrivit för något. Del tre av enkäten bestod utav en fråga tagen från Wallins avhandling (2004). Denna frågan hade som funktion (i detta arbete) att förtydliga elevernas världsbilder genom att de väljer det alternativ som bäst stämmer överens med vad de själva tror och tycker. Elevernas slutliga världsbildskategori bestämdes utifrån världsbildsfrågorna i del två och frågan i del tre.

Enkäten finns i appendix 1. Elevernas slutliga kategori bestämdes utav del ett och två (kunskaper) och del två och tre (världsbilder). Ett exempel på hur analysen har gått till:

Figur 1. Denna figur visar ett exempel på hur indelningen av kategorier gjordes och illustrerar den ena grenen (goda kunskaper).



Åtta typer av elever upptäcktes i enkäten, dessa fick namnen A, B, C, D, E, F, G och H. Mer om dessa tas upp senare i arbetet. Teoretiskt hade det kunnat finnas flera kategorier än dessa men det var endast de här kategorierna som upptäcktes utifrån den data som samlades in. Teoretiskt hade det kunnat finnas en grupp som har goda kunskaper i evolutionsteorin som inte accepterar evolutionsteorin utan tror på skapelsen (och det finns det säkert) men ingen sådan grupp upptäcktes i just de data som samlades in.

## Resultaten av enkäterna

Resultatet av enkäterna delas upp i tre delar precis som enkäten själv. Först visas resultatet av kunskapsfrågorna från del ett sedan visas resultatet av del två och sist del tre.

### Del ett av enkäten

Den första delen av enkäten bestod av tre frågor med fyra svarsalternativ var. Såhär svarade eleverna på del ett. Rätt svar har markerats med \*.

Tabell 1. Denna tabell visar resultatet av elevernas svar på alla frågorna från den första delen av enkäten.

Svarsalternativ fråga 1	Antal (30)	Svarsalternativ fråga 2	Antal (30)	Svarsalternativ fråga 3	Antal (30)
Enskilda myggor utvecklade DDT-resistens efter att ha blivit utsatta för medlet.	13	Egenskaperna uppkom när de behövdes.	14	Vissa individer är bättre på att föröka sig än andra.*	3
Myggpopulationerna behövde bli DDT-resistenta för att kunna överleva.	10	Det har skett slumpvisa förändringar av organismernas arvs massa.*	5	Vissa individer svälter ihjäl, medan andra överlever genom att flytta till nya områden.	5
Några få myggor var troligen DDT-resistenta redan innan medlet började användas.*	6	Levande organismer strävar efter att utvecklas.	8	Organ och strukturer som behövs utvecklas.	1
Myggpopulationerna blev DDT-resistenta av en slump.	0	Det behövs stor variation för att få balans i naturen.	3	Individer kan anpassa sig för att överleva.	19

Frågorna var kluriga och väldigt många elever svarade fel på den första delen av enkäten men många av dem gav istället bra svar på del två och ansågs då ha goda kunskaper trots att de svarat fel på alla frågorna på del ett. Vad detta beror på exakt är oklart men det är intressant resultat eftersom frågorna i del ett och frågorna i del två (kunskapsfrågorna där eleverna fick skriva fritt) berörde samma aspekter av evolutionsteorin (del två berörde fler aspekter än del ett men samma aspekter fanns med i båda). Kanske var det så att eleverna helt enkelt inte var vana vid sådana frågor. Antal svar understiger antal elever eftersom vissa elever inte svarade.

### Del två av enkäten

Svaren på del två delades i olika kategorier. I varannan fråga skulle eleverna uttrycka sina kunskaper om teorin med egna ord (kunskapsfråga) och i varannan fråga skulle eleverna beskriva vad de själva tror på (världsbildsfråga).

Svaren på kunskapsfrågorna delades in i fyra olika kategorier; goda kunskaper, mindre bra kunskaper, osäkra/vet inte och blankt (inget svar). En elev vars svar uppvisade goda kunskaper hade en god förståelse av evolutionsteorin och gav en korrekt beskrivning. Ett exempel på ett svar som uppvisar goda kunskaper (svar på fråga ett i del två, se appendix 1):

”Efter att jorden bildats fanns det rätt förhållande på vissa ställen för att aminosyror skulle bildas. Dessa skapade protein som i sin tur skapade urcellen.”

Denna eleven skrev ett mycket utvecklat och korrekt svar. Ett svar som uppvisar mindre goda kunskaper når inte upp till den nivån som svaret ovan. Några elever skrev endast Big bang som svar på den frågan och uppvisade då mindre goda kunskaper. En elev vars svar klassades som osäker/vet inte uttryckte eller helt enkelt skrev att den inte visste. Följande tabeller visar resultatet av del två av enkäten. En tabell beskriver två frågor som tillsammans bildar ett par där eleverna först fick visa sina kunskaper och sedan redogöra för vad de själva tror på eller tycker.

Tabell 2. Tabellen visar hur eleverna svarade på det första frågeparet vilket berörde livets uppkomst (se appendix 1) i form av en matris med kategorier för deras kunskaper lodrätt och kategorier för deras världsbilder vågrätt.

Kunskaps-kategorier och världsbildskategorier	Upprepar/håller med vetenskapen	Tror på skapelsen	Accepterar evolutionsteorin med inslag av intelligentdesign	Osäker/vet inte	Blankt
Uppvisar goda kunskaper	8	1	4		
Uppvisar mindre goda kunskaper	9	1		2	3
Blankt	2				

Vad den här tabellen visar, bland annat, är att många elever håller med vetenskapen trots att deras kunskaper är mindre goda. Det kan tyckas att det är positivt att så många elever håller med vetenskapen men de eleverna som uppvisat mindre goda kunskaper kanske tror på fel saker eller på missförstånd eller har någon sorts auktoritetstro där de litar på att någon har rätt utan de själva vet exakt vad det handlar om och utan att de själva tänker kritiskt. Många elever skrev att livet uppkom genom Big bang vilket inte har något med livets uppkomst att göra alls utan istället handlar om universums uppkomst. Dessa elever associerar fel saker till vetenskapen.

Eleverna som trodde på skapelsen var mycket tydliga med vad de tyckte. En elev skrev följande på kunskapsfrågan:

”Darwins teori, en organism som utvecklades i vattnet... Jag är mot Darwin, jag tror på Gud eftersom jag är religiös”.

Eleverna som accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design svarade helt annorlunda. En elev skrev följande på kunskapsdelen:

”Livet uppkom, enligt vetenskapen, i vattnet. Först encelliga organismer, sen flercelliga, sen mer komplexa djur som fiskar, kräldjur, reptiler. Till slut uppkom även däggdjur, med tiden även människan”. Sedan skrev samma elev: ”Jag tror att Gud skapade Big Bang, Jorden och även den här ”ursoppan”. Jag tror, till viss del, på Darwins teori om hur de olika djuren uppstod, men jag tror även att det var Gud som fick alla utvecklingar att hända. Jag tror även att människan är mer än ett djur bland alla andra djur, eftersom människan är skapad efter Guds avbild”.

Den första eleven accepterar inte evolutionsteorin överhuvudtaget men den andra eleven gör det även om den blandar in intelligent design.

Tabell 3. Tabellen visar hur eleverna svarade på det andra frågeparet som berörde varför vi har de djurarter som vi har idag (se appendix 1) i form av en matris med kategorier för deras kunskaper lodrätt och kategorier för deras världsbilder vågrätt.

Kunskapskategorier och världsbildskategorier	Upprepar/håller med vetenskapen	Tror på skapelsen	Accepterar evolutionsteorin med inslag av intelligent design	Blankt
Uppvisar goda kunskaper	19	1	2	
Uppvisar mindre goda kunskaper	5			
Otydligt				1
Blankt				2

På detta frågeparet var det betydligt fler elever som uppvisade goda kunskaper. De flesta elever hade inga problem med att ge en förklaring för varför vi har de djur som vi har idag. Ett exempel på vad en elev som uppvisat goda kunskaper skrev:

”Vetenskapen grundar sig på Darwins teori. Djuren har utvecklats efter de djur som varit bäst anpassade till sin omgivning, klimat, mm.”

De flesta elever som uppvisat mindre goda kunskaper på denna frågan gjorde så genom att de helt enkelt inte skrev tillräckligt.

Precis som på förra frågan var de troende eleverna tydliga med vad de tyckte och de som accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design.

Tabell 4. Tabellen visar hur eleverna svarade på det tredje frågeparet som berörde hur människan blev till (se appendix 1) i form av en matris med kategorier för deras kunskaper lodrätt och kategorier för deras världsbilder vågrätt.

Kunskaps-kategorier och världsbildskategorier	Upprepar/håller med vetenskapen	Tror på skapelsen	Accepterar evolutionsteorin med inslag av intelligent design	Osäker/vet inte	Blankt
Goda kunskaper	12	1	3		
Mindre goda kunskaper	7			1	4
Osäker/vet inte		1			
Blankt					1

På detta frågeparet var det många elever som uppvisade goda kunskaper och de flesta skrev att människorna utvecklades via aporna. Men det fanns vissa elever som inte gjorde det. Hur människan blev till kan anses vara en viktig del av evolutionsteorin men trots det fanns det alltså elever som uppvisade mindre goda kunskaper. Två elever skrev att människan utvecklades på havets botten enligt vetenskapen och att de trodde på samma sak. Kanske var det så att dessa elever stressade och inte läste frågan noggrant.

Tabell 5. Tabellen visar hur eleverna svarade på det fjärde frågeparet som berörde att nya arter kan bli till (se appendix 1) i form av en matris med kategorier för deras kunskaper lodrätt och kategorier för deras världsbilder vågrätt.

Kunskaps och världsbildskategorier	Upprepar/håller med vetenskapen	Tror på skapelsen	Accepterar evolutionsteorin med inslag av intelligent design	Blankt
Uppvisar goda kunskaper	14		2	
Uppvisar mindre goda kunskaper	11			
Blankt		1		2

På detta frågeparet skrev en elev som tror på skapelsen ingenting på kunskapsdelen vilket kanske hade gett intressant information. På detta frågeparet var det många elever som inte uppvisade goda kunskaper och det var främst för att de inte förklarade tillräckligt men även



för att de inte förstått processen. Eleverna som uppvisade goda kunskaper förklarade och gav exempel på hur det kan gå till när det bildas nya arter. På detta frågeparet precis som på det första så håller elever som uppvisat mindre goda kunskaper med vetenskapen.

Tabell 6. Tabellen visar hur eleverna svarade på det femte frågeparet som berörde bevisen för evolutionsteorin (se appendix 1) i form av en matris med kategorier för deras kunskaper lodrätt och kategorier för deras världsbilder vågrätt.

Kunskaps och världsbildskategorier	Ger rimliga förslag	Ger orimliga förslag	Finns tillräckliga bevis (behövs inte mer)	Osäker/vet inte	Blankt
Finns tillräckliga bevis	4	2	4	2	10
Det finns tillräckliga bevis för både evolutionsteorin och Gud				1	
Anser sig inte ha tillräckliga kunskaper för att besvara frågan				1	
Det finns inte tillräckliga bevis/ det behövs mer	2				1
Osäker/vet inte				1	2
Blankt					1

Många elever skrev inte någonting där de kunde skriva vilka bevis de hade tyckt om att se vilket var synd eftersom det hade kunnat ge intressantare resultat. De flesta som skrev vad de ville ha för bevis skrev rimliga förslag så som fler ”felande länkar”. Men vissa elever skrev att de ville ha orimliga bevis så som att åka tillbaka i tiden med en tidsmaskin. De flesta tyckte att det finns tillräckliga bevis för teorin. Vissa elever var osäkra och skrev då att de inte visste. En elev menade att den inte hade tillräckliga kunskaper för att kunna svara på frågan vilket kan tyckas som någonting underligt. Det hade varit intressant att veta varför den eleven inte anser sig ha tillräckliga kunskaper och vilka kunskaper det i så fall handlar om.

## Del tre av enkäten

Del tre av enkäten bestod utav en fråga med fem svarsalternativ som kan ses nedan.

Tabell 7. Tabellen visar hur eleverna svarade på frågan i del tre (se appendix 1).

Svarsalternativ del tre	Antal elever (30)
Darwins evolutionsteori är sann och talar om hur utvecklingen gått till.	16
Skapelseberättelsen i din religion är sann och talar om hur utvecklingen gått till.	2
Varken Darwins evolutionsteori eller skapelseberättelsen i din religion är sann utan det är två olika sätt att beskriva hur utvecklingen gått till.	1
Varken Darwins evolutionsteori eller skapelseberättelsen i din religion är sann men Darwins evolutionsteori är en vetenskaplig teori.	3
Varken Darwins evolutionsteori eller skapelseberättelsen i din religion är sann utan det är bara två olika teorier för hur utvecklingen gått till.	2
Angav ett eget svarsalternativ eller en blandning av svarsalternativ.	6

Det var mycket intressant att vissa elever lade till eller ringade in flera alternativ, någonting som inte räknades med från början när enkäten skrevs. Många av de eleverna som gjorde det ville gärna ställa upp på intervju. Nästan alla eleverna som ansågs ha mindre goda kunskaper i del ett och två valde det första alternativet på frågan på del tre.

Den slutliga kategoriseringen redovisas i en tabell längre ner där de också förklaras överskådligt.

Tabell 8. Tabellen visar de olika elevkategorierna översiktligt.

Kategori	Antal elever (totalt 30)	Kort beskrivning av kategori	Antal som ville bli intervjuade (totalt 6)	Antal som blev intervjuade (totalt 4)	Kunskaper
Kategori A	2	Accepterade evolutionsteorin som en vetenskaplig teori med mindre goda kunskaper om teorin.			Mindre goda kunskaper
Kategori B	12	Accepterade evolutionsteorin som fullkomligt sann med mindre goda kunskaper om teorin.			Mindre goda kunskaper
Kategori C	3	Accepterade evolutionsteorin som en vetenskaplig teori med goda kunskaper om själva teorin.	2	1	Goda kunskaper
Kategori D	3	Accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design med goda kunskaper om själva teorin.	2	2	Goda kunskaper
Kategori E	1	Accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design med mindre goda kunskaper om själva teorin.			Mindre goda kunskaper
Kategori F	1	Tror på skapelsen men har även goda kunskaper om själva teorin och accepterar evolutionsteorin till en viss del.	1	1	Goda kunskaper
Kategori G	1	Tror på skapelsen och förnekar evolutionsteorin med mindre bra kunskaper om själva teorin.			Mindre goda kunskaper
Kategori H	5	Visste inte eller ville inte ta ställning i enkäten med blandade kunskaper.			Både Goda och mindre goda kunskaper
Kategori I	2	Evolutionsteorin och skapelsen är bara två olika teorier med blandade kunskaper.	1		Både goda och mindre goda kunskaper

Det fanns inga tydliga stereotyper i enkäterna men en uppdelning/kategorisering av elevernas svar gjordes, dessa är:

- A. Accepterade evolutionsteorin som en vetenskaplig teori med mindre goda kunskaper om teorin.

Den här gruppen svarade fel på alla eller någon av frågorna på den första delen och/eller svarade fel på vissa av frågorna på den andra delen (svarade fel angående vad vetenskapen säger).

”Jag tror att Darwins teori kan stämma i stora drag, men jag tror inte att allt stämmer. Att säga att Darwins teori är sann är att säga att det inte finns en chans att det inte stämmer”

Dessa eleverna, trots att de svarat fel angående teorin, verkar ha en vetenskaplig och kritisk syn på evolutionsteorin.

- B. Accepterade evolutionsteorin som fullkomligt sann med mindre goda kunskaper om teorin.

Den här gruppen svarade fel på alla eller någon av frågorna på den första delen och/eller svarade fel på vissa av frågorna på den andra delen (svarade fel angående vad vetenskapen säger). Däremot så svarade dessa elever att evolutionsteorin är helt sann.

”Alla bevis pekar på att det (är) så. Att förlita sig på skapelseberättelsen i en religion är bara ett sätt att hitta på ett svar när man inte kan räkna ut hur det egentligen gått till, men någon har räknat ut det och bevisat det, så varför tro på religionen längre?”

Dessa elever har nog inte helt klart för sig vad sanning och bevis är för någonting och verkar förlita sig blint på vetenskapen, vilket också kan ställa till med problem. Den här gruppen var väldigt stor i jämförelse med de andra grupperna. Många av dessa eleverna hoppade över vissa av frågorna eller skrev inte tillräckligt mycket för att visa sina kunskaper. Den här gruppen var mer som en gradient. Även om de inte hade mycket goda kunskaper så hade de olika bra kunskaper om själva teorin. Det var även kategorin med flest elever men ingen som ville bli intervjuad.

- C. Accepterade evolutionsteorin som en vetenskaplig teori med goda kunskaper om själva teorin.

Den här gruppen hade goda kunskaper om teorin och klassade inte evolutionsteorin som helt sann utan som en mycket accepterad vetenskaplig teori vilket är det mer korrekta synsättet.

”Enligt vissa; Ja och enligt andra; nej. Enligt mig har den sina brister men det är den bästa teorin för att förklara varför djur är som de är.”

Denna gruppen verkade ha en bredare förståelse för vetenskapens natur.

D. Accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design med goda kunskaper om själva teorin.

Den här gruppen hade goda kunskaper om själva teorin och accepterade evolutionsteorin men menade att en Gud hade ett finger med i spelet. Vetenskap och religion kompletterar varandra.

”Då jag själv är religiös och en naturare förstår jag vad de menar och om jag skulle svara på frågan skulle det vara en blandning av 1 och 2. Ingen av de enskilda teorierna kan själva ge ett svar men tillsammans tycker jag att de funkar och fyller ut de mörka partierna.”

Den här gruppen var unik på flera sätt men en av sakerna som gjorde den här gruppen unik var att alla ringade in flera svar eller la till en egen kategori på den sista frågan i enkäten.

E. Accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design med mindre goda kunskaper om själva teorin.

Den här gruppen är i princip samma grupp som ovan men deras kunskaper skiljer sig åt. Detta visar att kunskapen förmodligen inte spelar en stor roll för att både kunna tro på en Gud och på evolutionsteorin.

F. Tror på skapelsen men har även goda kunskaper om själva teorin och accepterar evolutionsteorin till en viss del.

Den här gruppen kan gå så långt som att hålla med om vissa små delar av evolutionsteorin men att en Gud designat och skapat allt. Allt är så otroligt komplext att en Gud måste ha designat allt.

”Jag tror att Gud skapade människorna, han skapade dem efter att han skapade alla djur, precis som evolutionsutvecklingen också säger. Människorna skapades av ett specifikt syfte. Jag tror inte att de uppkom av en slump.”

När det gällde grupperna som blandade evolutionsteorin med inslag av intelligent design (E och F) så var det mycket svårt att dela upp och kategorisera dessa. Anledningen var för att deras svar var mer av en gradient från att blanda in delvis intelligent design till att blanda in mycket intelligent design. Gruppen som accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design (E) accepterade alla aspekterna av evolutionsteorin men menade att evolutionen alltid varit ”guidat” av Gud. Gruppen som tror på skapelsen men som har goda kunskaper om själva teorin (F) skiljer sig från den andra gruppen genom att dessa eleverna

säger att skapelsen är sann men att evolutionen var delaktig i det hela. Skillnaden kan verka subtil.

G. Tror på skapelsen och förnekar evolutionsteorin och har mindre goda kunskaper om själva teorin.

Endast en elev svarade att skapelsen var sann och att evolutionsteorin inte stämmer alls och eleven hade inte så bra kunskaper om själva teorin. Anledningen till detta var att eleven läst mycket om skapelsen i bibeln redan som mycket ung och att eleven varit uppvuxen med det. Tyvärr ville den här eleven inte bli intervjuad, det är mycket synd eftersom den kategorin är mycket intressant. Det finns alltså elever även i Sverige som förnekar evolutionsteorin.

”Eftersom jag är religiös är skapelseberättelsen det sanna för mig. Jag har som liten ofta och mycket läst om Gud, den kristna religionen, hur jorden skapades osv. Jag är uppvuxen med det och därför är det anledningen till mitt val i frågan ovan.”

H. Visste inte eller ville inte ta ställning i enkäten med blandade kunskaper.

Det fanns även elever som inte visste vad det var de trodde på eller som inte ville ta ställning, dessa eleverna ville inte heller bli intervjuade vilket är synd för det hade varit intressant att veta vad osäkerheten berodde på. Deras kunskaper om själva teorin var mindre goda i de flesta fall. Det kan även vara så att de inte hade lust att tänka på det eller ta ställning.

I. Evolutionsteorin och skapelsen är bara två olika teorier med blandade kunskaper.

Ett fåtal elever tyckte att evolutionsteorin och skapelsen var två olika teorier på hur livet uppkommit och hur utvecklingen gått till. Anledningen till detta kan bero på att de inte känner till vad en teori är för något och att de har brister i kunskaper angående vetenskapens natur. Deras kunskaper om själva teorin var mindre bra i de flesta fall.

”Jag tycker att Darwins evolutionsteori är väldigt trolig, det är i princip vad jag tror på, men det är fortfarande en teori. Precis som det finns massa andra teorier.”

## **Intervjuerna**

De grupper av elever som intervjuades var; accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design med goda kunskaper om själva teorin (D), tror på skapelsen men har även goda kunskaper om själva teorin (F) och Accepterade evolutionsteorin som en vetenskaplig teori med goda kunskaper om själva teorin (C). Två elever från kategori D, en elev från

kategori F och en elev från kategori C intervjuades. Det var få elever som gick med på att bli intervjuade. Deras riktiga namn har ersatts med fiktiva.

## **Intervjuperson 1**

### Kajsa

Kajsa tillhör gruppen som accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design och med goda kunskaper om själva teorin (D). Hon accepterar evolutionsteorins processer och förklarade de mycket bra med sina egna ord. Hon beskrev sig själv som en väldigt vetenskaplig person och berättade att hon läst mycket i tidskriften illustrerad vetenskap. Det var så hon först hörde talas om evolutionsteorin och att hon tror att det var när hon var runt tio år gammal. Hon berättade att hon förr i tiden, trodde att vetenskapen kunde förklara allt men att hon på senare tid blivit mer troende.

Kajsas svar genomsyras av hennes tro på att det finns en högre makt. När hon fick frågan ifall hon accepterade evolutionsteorin så sa hon följande:

”Jag förstår att arter anpassar sig till sin miljö och jag tror på, Big bang, jag, tror på dinosaurier och jag tror att, men att arter utvecklas i viss mån men jag tror att, ja fast, samtidigt tror jag att, det är inte bara en slump att det har blivit så, jag tror att det är förutbestämt att det ska ha blivit så, till exempel att jag tror på dinosaurier men att anledningen till att det slog ner en komet, det var inte bara för att (det var) typ en astronomisk chans att den slog ner utan att det var en högre makt som styrde att det blev så och att det var en högre makt som styrde att apor blev till människor. Jag tror att det var en högre makt som styrde att evolutionen har gått så som den har gått.”

Hon berättar att hon accepterar att evolutionen har gått som den har gått men hon accepterar inte att evolutionen (eller andra fenomen) har sett ut som den har gjort av en slump. Kajsas världsbild är uppbyggd av att allt har ett syfte.

”Ja, om vi inte pratar om moral, vi pratar inte om moral nu, va? Ja jag tror att nästan allt har ett syfte. Evolutionen är ett syfte.”

Kajsa accepterar evolutionsteorin men hon lägger till att evolutionen har ett syfte, vilket det syftet är vet hon inte och enligt henne så har evolutionen styrts av en Gud enda sedan det började. Detta kommer inte i konflikt med hennes lärande av evolutionsteorin då hon tycker att det är både intressant och dessutom accepterar hon det.

Anledningen varför hon blev mer troende på senare tid förklarade hon på följande vis:

”Först var jag såhär väldigt vetenskaplig att allt kan förklaras med vetenskapen men när jag blev äldre och började mogna så började jag tänka liksom; men allt har kanske inte (har) med vetenskapen att göra och jag har haft kristna kompisar och de har tagit med mig till kyrkan och så och då så har jag, jag blev mer kristen och så har jag tänkt att kanske allt inte är enligt det vetenskapliga det ger inte svar på allt, jag menar chansen att en planet som jorden ska finnas är ju

liksom en chans på typ, asså det är en astronomisk chans bara det att en planet som gjorden ska finnas och jag tycker att det känns med de matematiska siffrorna, det känns som en så liten chans att det blev till att vi borde inte ens finnas så därför så tror jag snarare att det är större chans att det är Gud som har skapat jorden, har fått jorden att hända, eller vad man nu ska säga.”

Det låter som att vännerna har haft stort inflytande på henne och det är på grund av de som hon blivit mer religiös på senare tid. Utav hennes svar så verkar det även handla om chans och hur rimligt någonting är. För henne är det mer rimligt eller det finns en större chans för att en Gud har skapat allt än att det har uppstått av en slump.

På frågan ifall hon tyckte att det finns tillräckligt med bevis för evolutionsteorin svarade hon på följande sett:

”Det finns många bevis för det, asså, ja. Men som jag ser det så finns det många bevis för att en Gud finns. Asså, jag vet att detta kanske låter flummigt för någon som inte är troende men till exempel varje gång ett barn föds så tycker jag att det är ett mirakel och jag menar visst folk säger att det är naturligt men jag tycker ändå att det är ett mirakel att det kan hända och jag har svårt att se asså såhär, hur kan en ny människa uppstå om det inte, för mig så är det något gudomligt att ett nytt barn kan uppstå liksom och det är tecken på att Gud finns. Att nya människor kan skapas och öhm, nej men jag, de stöden jag finner för att det finns en Gud är mycket sånt som jag själv upplevt så som bönesvar och att jag har känt Guds närvaro det är svårt att förklara men jag menar det finns väldigt många troende som håller med mig om att när man ber så är det något speciellt som händer.”

Hon berättar om olika typer av bevis men dessa typer av bevis skulle inte klassas som särskilt vetenskapliga, hennes bevis är personliga. På frågan om vad en teori är för något så svarade hon att det var detsamma som en gissning vilket skulle kunna tyda på att hon har brister i förståelsen av vetenskapens natur men evolutionsteorin är mer än en gissning för henne.

Kajsa tror att man måste studera både evolutionsteorin och skapelsen (och tro på Gud) för att man ska få den hela och korrekta bilden och för att se alla sammanhang. Vilket egentligen inte hamnar i konflikt med evolutionsteorin och gör att hon kan acceptera den.

## **Intervjuperson 2**

### Ylva

Ylva tillhör gruppen som tror på skapelsen men har även goda kunskaper om själva teorin och accepterar evolutionsteorin till en viss del (F) enligt enkäten. Ylva visade sina kunskaper bättre på enkäten än när hon skulle förklara evolutionsteorin med egna ord. Hon glömde berätta om stora delar av evolutionsteorin och var osäker. Detta kan ha berott på att hon var nervös eller att hon fick hjälp av en klasskamrat när hon fyllde i enkäten. Hennes svar var mycket lika Kajsas svar i intervjun. Ylva svarade inte likadant när hon blev intervjuad som hon gjorde i enkäten. Hennes svar på intervjufrågorna placerade henne i en helt ny kategori



som accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design fast med mindre goda kunskaper.

På frågan ifall hon accepterade evolutionsteorin svarade hon:

”Ja. Ja, eller asså, ja. Nämen evolutionsteorin den är ju ändå jag tycker ändå att det finns mycket bevis för det, jag asså jag tycker, man kan liksom inte neka att, för vi vet ju hur nya arter kan uppkomma genom att populationer delar sig och allt det här och att, jo men att, usch nu känns det så dumt för att jag har inte har riktigt koll på evolutionsteorin, men ja jag tycker att det finns tillräckligt med bevis för det och jag tänker inte att, så här neka det men det är fel att utesluta religion från evolutionsteorin. För att jag tycker inte att evolutionsteorin liksom automatiskt säger att nej men då finns det ingen Gud med i spelet och jag tror att, liksom att religion eller att vetenskapen liksom inte är någonting som gör att religion uteslutas automatiskt utan det tror jag absolut att man kan blanda ihop. Jag tror liksom inte att bara för att man är såkallad religiös så gör det att man nekar vetenskapen för jag menar vi kan ju ändå bevisa mycket med vetenskapen och det har vi gjort vi har bevisat jättemycket för att det tycker jag inte att vi bara kan avsäga oss och det säger inte bibeln till exempel att man ska avsäga sig, jag menar vi kan ju ändå bevisa det.”

Hon är mycket övertygad om att evolutionsteorin är bevisad och att det finns mycket bevis för det även om hon i enkäten svarade att hon inte tyckte att hon hade tillräckligt med kunskaper om det (om ifall det finns tillräckligt med bevis). Efter några följdfrågor ändrade hon sig lite:

”Jag tror, nej okej, det gör jag inte jag tror inte att det har uppkommit av en slump typ det här med den här ursoppan. Eller jo, det kanske det har gjort men jag tror ändå att Gud finns med i spelet och att det är han som har startat allting eller vad man nu ska säga, det är han som bestämmer, jag vet inte riktigt vad jag skrev, som designat allt och varje art specifikt och typ att det är han som styr men sen att han kanske har skapat det genom evolutionsteorin.”

Här är hennes svar mycket lika Kajsas svar och menar att evolutionen har sett ut som den har gjort på grund av att Gud har styrt och skapat hela processen men hon förnekar inte själva processen, hon förnekar inte evolutionsteorin. Men hon var väldigt osäker på vad hon egentligen trodde och hade mycket svårt att uttrycka sig.

”Asså skapelsen... Nej men att, nej men det här som jag har försökt förklara innan med att jorden skapades på sju dagar men de här dagarna kanske är, asså det kanske gick till, han skapade kanske allt genom evolutionsteorin. Att först skapa de minsta partiklarna och sen har han skapat så utvecklats mer och mer. Och om det var mer än sju dagar, jag vet inte. Nej, sju dagar kanske är en längre tid. Eller, jag vet inte riktigt själv. Det är en ganska svår fråga egentligen. Det är en svår fråga som jag själv vet inte vad, jag tror egentligen på båda sakerna.”

Ylva verkar ha det mycket svårare att balansera skapelsen med evolutionsteorin tillskillnad från Kajsa. Det kan bero på att hon har bristande kunskaper både när det gäller evolutionsteorin och skapelseberättelsen. Men trots detta verkar hon acceptera evolutionsteorin. Men hon lägger till något och menar att allting är så komplicerat att en Gud måste ha skapat det och har det som ett argument.

”Ja jag tycker det men jag tycker att det är fel och korkat att utesluta en Gud ur det hela det blir lätt så att man antingen bara tror på det ena eller så tror man bara på det andra och du kan liksom inte se nåt samband mellan det för jag tycker liksom att bara genom att se hur, alla detaljer och se hur

allt liksom har uppkommit från det här minsta lilla hur det har utvecklats, är liksom ett bevis att det inte kan ha uppkommit av en slump och att allting är så perfekt (organ och djur) att jag tror inte att det är en slump som bara har ploppat upp.”

### **Intervjuperson 3**

#### Hanna

Hanna tillhör gruppen som accepterade evolutionsteorin men med inslag av intelligent design och med goda kunskaper om själva teorin (D). Hon kunde förklara evolutionsteorin bäst av alla som intervjuades. Hon kände både till vad en vetenskaplig teori är för något och hon hade bra kunskaper i vetenskapens natur. Hon berättar att hon tittat på mycket dokumentärer när hon var yngre och att hennes lärare har haft stort inflytande på henne. Hon accepterar evolutionsteorin men påstår fortfarande att hon är religiös.

”Asså jag må vara religiös men jag har alltid sett så att evolutionsteorin ger svaren som religionen kanske inte ger och på så sätt så kompletterar de varandra så det evolutionsteorin inte ger kommer religionen ge mig men då det finns så pass mycket fakta och bevis på att evolutionsteorin är sann och att det verkligen kunde ha skett men även att den är ganska vettig, man kan ju se det själv, man kan ju gå tillbaka och se dinosaurierna och se sköldpaddan och liknande asså ödlor, ormar och se att (det) måste finnas en koppling till det man kan inte vara blind för det som man ser framför sig.”

Hon hanterar evolutionsteorin och sin tro genom att dela upp det till två olika delar för att på så sätt kunna hantera båda.

”Nej, för att skola och religion, vetenskap och religion är skilda hos mig min religion liksom, det ska inte påverka det jag lär mig, det ska inte påverka min syn på vetenskapen för att jag må vara naturvetare men jag vill även vara så objektiv jag kan för att religion har en tendens att försöka inskränka på vetenskapens objektivitet och det är något jag vill hålla mig borta från. För att jag försöker se det med så öppna ögon jag vill och vill inte ha en dimma framför mina ögon när det gäller olika nya teorier som kommit fram av forskare.”

Även om hon själv klassar sig om både religiös och vetenskaplig så ger hon ett intressant svar på vad hon tycker om religion allmänt.

”Religionen är till för, asså du gör religionen till det du vill göra den men vetenskapen är till för att ge dig mer fakta mer förståelse för världen du lever i och ifall man verkligen blandar både religion och vetenskap så kommer man bli subjektiv och då är det väldigt svårt att kalla sig själv för en riktig vetenskapsman eller naturare för att du kommer bli blind för det vetenskapen säger du är så inne i religionen att du tror på det religionen säger istället för att hela bilden och se sanningar framför dig, så det är det jag tror.”

### **Intervjuperson 4**

#### Kevin

Kevin tillhörde gruppen som accepterade evolutionsteorin som en vetenskaplig teori med goda kunskaper om själva teorin (C). Till skillnad från de andra som intervjuades så tillhör

han inte någon religion. Han visste vad en vetenskaplig teori är för något och hade bra kunskaper om vetenskapens natur. Han accepterar evolutionsteorin och berättar att den har sina brister men att det är en välgjord vetenskaplig teori.

”Ja, det gör jag. Det är ingen perfekt teori, den har sina brister men jag tar den framför religion exempelvis för den försöker åtminstone sen om den har sina brister accepterar jag också jag säger inte emot det men jag säger inte att det är perfekt.”

Han upprepar det flera gånger.

”Svår fråga, jag skulle vilja se mer bevis för att fastställa den helt och hållet för att den ska vara felfri för tillfället så anser jag inte att det är helt perfekt att den har sina brister men det är den bästa man har, för att förklara hur livet uppkom men att ha mer bevis till den hade inte kunnat skada. Den är inte helt fastställd som sagt.”

Bristerna i teorin enligt honom är att det fattas specifika fossiler av till exempel de tidiga hominiderna och flera ”felande länkar”.

Det verkar som att eleverna utifrån intervjuerna accepterar evolutionsteorin utifrån den fakta som finns och för att de tycker att teorin låter vettigt. De religiösa eleverna gör det också men väljer att lägga till att en Gud var inblandad i processen. Resultatet från enkäterna och intervjuerna skiljer sig lite eftersom eleven som tillhörde grupp F (Ylva) gav intrycket av att hon inte passade in i sin ursprungliga kategori eller någon av de kategorierna som nämnts tidigare. Hon placerades in i kategorin som accepterar evolutionsteorin med inslag av intelligent design fast med mindre goda kunskaper.

## **Diskussion**

Resultatet av detta arbete har visat vilka föreställningar elever i Sverige uttrycker om evolutionsteorin samt hur detta kan vara relaterat till deras sätt att tänka. Tyvärr ville inte eleven som inte accepterade evolutionsteorin alls bli intervjuad. Enkäterna och intervjuerna visar att elever i Sverige accepterar evolutionsteorin även om de är religiösa. Endast en elev upptäcktes som inte accepterade evolutionsteorin men flera som modifierar, lägger till eller förstår evolutionsteorin utifrån sin religion.

I Downie och Barrons (2000) undersökning så fanns det elever som inte accepterade evolutionsteorin på grund av en bokstavlig tolkning av skapelseberättelsen men även många av de religiösa eleverna som ansåg sig vara religiösa förnekade inte evolutionsteorin utan tvärt om accepterade evolutionsteorin, hade mycket bra kunskaper om evolutionsteorin i de flesta fall och var även mycket intresserade. Resultatet i detta arbete stämde mycket bra med deras resultat. Det fanns en elev som inte accepterade evolutionsteorin på grund av sin

religion men även religiösa elever som accepterade evolutionsteorin hittades, vilket nämndes ovan. Det fanns ingen elev som menade att bevisen inte räckte till av de religiösa eleverna som accepterade evolutionsteorin.

I Downie och Barrons (2000) undersökning visade det sig att många elever som var troende kunde acceptera evolutionsteorin inom arter men inte att det kan bildas eller har bildats nya arter från gamla arter. Att det bildas nya arter är en av huvudprinciperna i evolutionsteorin och det var ingen elev i resultatet av detta arbete som inte trodde på detta (förutom en). Även de religiösa eleverna accepterade detta även om de till exempel la till intelligent design. Downie och Barron (2000) hade en fråga angående vilka bevis eleverna ville ha mer av vilket detta arbete också hade. Eleverna ville oftast ha fler ”felande länkar”. Precis som i Downie och Barrons (2000) undersökning så accepterade även religiösa elever evolutionsteorin.

Wallin (2004) kom fram till att elever kan blanda skapelsen, religion och evolutionsteorin vilket flertalet elever gjorde i resultatet av detta arbete också. De religiösa eleverna hade alltså goda kunskaper om evolutionsteorin och accepterade den men med inslag av intelligent design. Wallin hittade även elever som satte evolutionsteorin och skapelsen som två olika teorier vilket några elever också gjorde i detta arbete. Vad detta beror på är förmodligen att de inte förstår vetenskapens natur och att de inte vet vad en vetenskaplig teori är för något. I detta arbete var det betydligt färre elever som svarade att de trodde på skapelsen, det är möjligt att detta resultatet hade sett annorlunda ut ifall enkäterna fylldes i av elever som inte hade haft några lektioner om evolutionsteorin eftersom i Wallins avhandling gjordes det både för och eftertester med undervisning mellan. På kunskapsfrågorna i del ett av enkäten (se appendix 1) var eleverna i detta arbete betydligt sämre trots att eleverna fyllde i svaren efter att de fått undervisning om evolutionsteorin. Vissa elever uppvisade mindre goda kunskaper på del ett av enkäten men uppvisade istället goda kunskaper på del två (se appendix 1). Förmodligen var det enklare för eleverna att formulera sig med egna ord eller så var det lättare att skriva ner standardsvar som de lärde sig när de hade undervisning i evolutionsteorin. Detta är inte särskilt relevant för arbetet eftersom just elevernas kunskaper var bara en liten del utav detta arbete, men det är värt att påpeka. Frågan på del tre av enkäten var även den tagen ur Wallins avhandling men i detta arbete angav vissa elever ett eget alternativ eller ringade in flera alternativ. De eleverna som gjorde detta var de som accepterade evolutionsteorin trots att de var religiösa.

Elevernas svar på del två var idiosynkratiska. När det gällde de tre eleverna som blev intervjuade som tyckte att de var religiösa så fanns det skillnader i deras svar och syn på evolutionsteorin. Det var alltså inte någon stereotyp utan mer av en gradient. Fysh och Lucas (1998) kom också fram till att det inte gick att urskilja några tydliga stereotyper även om det självklart fanns vissa samband. Dessutom hade eleverna inga problem att skilja på vetenskap och religion för det mesta och de två hamnade inte riktigt i konflikt. Istället tyckte eleverna att religion och vetenskap kan komplettera varandra.

Donnelly et al. (2009) skrev att föräldrar och lärare oftast har mycket stor påverkan på ifall eleverna accepterar evolutionsteorin eller inte samt att eleverna oftast känner till evolutionsteorin innan de blir undervisade om det i skolan. Detta stämde mycket bra även i detta arbete och intervjuerna visade att eleverna redan kände till evolutionsteorin genom media innan de fick höra om det i skolan. Detta är någonting som kanske bara är unikt för elever som just är intresserade av vetenskap och tittar på den typen av tv program eller läser den typen av tidskrifter som handlar om det. Intervjuerna visade också att föräldrar och lärare kan ha stor påverkan på ifall eleverna accepterar evolutionsteorin eller inte men även kompisar.

När det gällde vetenskapens kultur och scientific literacy som Cobern (1994) skriver om så som till exempel kritiskt tänkande var det skillnad på eleverna. Många elever hade mindre goda kunskaper men angav att de accepterade evolutionsteorin som sanning och andra elever ansåg att skapelsen och evolutionsteorin bara var två olika teorier. Detta tyder på att dessa eleverna inte visste vad en teori är för något men också att de tror på något som de inte förstår. Det var även skillnad på eleverna som intervjuades. En av eleverna som intervjuades var tvungen att dela upp religionen och vetenskapen för att den ena inte skulle hamna i konflikt med den andra. Vidare menade samma elev att religionen inte hör till i vetenskapens värld eftersom den då kan ställa till med problem för vetenskapen. De andra eleverna som också accepterade evolutionsteorin med inslag av intelligent design hade inte detta synsätt på den vetenskapliga kulturen.

De data som samlades in till detta arbete var inte så omfattande som det önskades men trots det har de data varit mycket värdefull. Hade mer data samlats in så hade det gett ett mer omfattande resultat däremot hade den förmodligen inte skilt sig åt särskilt mycket men de grupper av elever som fåttas men som förmodligen finns där ute hade då hittats. Det var

mycket synd att den eleven som kanske inte accepterade evolutionsteorin alls inte ville bli intervjuad, det hade gjort mycket för arbete.

Forskare borde titta mer på elevers uppfattningar och synsätt angående evolutionsteorin samt deras sätt att tänka kring detta eftersom det hjälper lärare om de känner till och förstår eleverna. Dessutom skulle det hjälpa eleverna om undervisningen kunde bli bättre. Mycket forskning har gjorts i bland annat USA men inte i Sverige. Om det gjordes på en stor skala genom att titta på olika åldrar och i olika typer av skolor och platser i landet hade det gett mycket värdefull information för många biologi och naturkunskapslärare.

## **Sammanfattning**

I detta arbete studerades elevers världsbilder angående evolutionsteorin. Evolutionsteorin har länge varit kontroversiell för många grupper och det främst på grund av religion. Religion är en del av en persons världsbild. Världsbilder kan vara mycket komplexa och unika. Många har världsbilder som inte går ihop med vetenskapen vilket leder till att de inte accepterar vetenskapliga teorier så som evolutionsteorin. Tidigare forskning har visat att det finns elever som inte accepterar evolutionsteorin, bland annat på grund av sin religion. Detta arbete hade som syfte att ta reda på vilka föreställningar elever i Sverige uttrycker angående evolutionsteorin och ifall det fanns elever som inte accepterade evolutionsteorin. Enkäter delades ut till tretio elever där de fick svara på frågor angående deras kunskaper och världsbilder angående evolutionsteorin. Resultatet gav många olika kategorier av elever. Vissa elever accepterade evolutionsteorin trots att de inte hade goda kunskaper om själva teorin, andra satte evolutionsteorin och skapelsen som två olika teorier vilket betyder att de eleverna inte visste vad en vetenskaplig teori är för något. Nästan alla de eleverna som ansåg sig vara religiösa accepterade evolutionsteorin vilket visar att det går att vara religiös och tro på Gud och samtidigt även acceptera evolutionsteorin.

## Referenser

Coburn, W.W. (1994), *Worldview theory and conceptual change in science education*, Paper presented to the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Anaheim, CA

Coburn, W. W. & Aikenhead, G. S. (1998). Cultural Aspects of Learning Science. I H, J. Fraser och K.G. Tobin (red.), 39-52. *The International Handbook of Science Education*, 1998. Kluwer Academic Publishers.

Donnelly, Lisa et al. (2008), *High School Students' Perceptions of Evolution Instruction: Acceptance and Evolution Learning Experiences*, Springer Science + Business Media B.V. 2008

Downie, J.R, Barron, N.J (2000), *Evolution and religion: attitudes of Scottish first year biology and medical students to the teaching of evolutionary biology*, Journal of Biological Education Volym 34, Upplaga 3, Sidorna 139 – 146. ISSN: 2157-6009 (elektronisk) 0021-9266 (tryckt)

Endler, J.A (1983), Natural and sexual selection on color patterns in poeciliid fishes, *Environmental Biology of Fishes*, Volym 9, Upplaga 2, Nederländerna, Springer. ISSN 0378-1909

Fysh, Robert och Lucas Keith B (1998), *Religious Beliefs in Science Classrooms*, Research in Science Education, 1998, 28(4), 399-427

Hansson, Lena (2007), *"Enligt fysiken eller mig själv?"*, Gymnasieelever, fysiken och grundantaganden om världen, LiU-Tryck, Linköping University, Linköping, Sweden. ISBN 978-91-85895-39-7

Jones, Leslie och Reiss, Michael (2007), *Teaching about scientific origins: taking account of creationism*, New York: Peter Lang Publishing, Inc, ISBN 978-0-8204-7080-1

Nationalencyklopedin, internetkälla: <http://www.ne.se/v%C3%A4rldsbild>

Patel, Runa och Davidson, Bo (2003), *Forskningsmetodikens grunder, Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*, Tredje utgåvan, Lund: Studentlitteratur, ISBN 91-44-02288-3

Roberts et al. (2008), *Intergrated Principles Of Zoology*, Upplaga 14, McGraw-Hill, New York, ISBN 978-0-07-128797-5

Skolverket

Svenska språknämnden (1996). *Svenska skrivregler*. 6 uppl. Uppsala: Almqvist & Wiksell Förlag AB.

Trani, Randy (2004), *I Won't Teach Evolution; It's Against My Religion*, The American Biology Teacher, Volym 66, Nummer 6, University of California Press .ISSN 00027685

Wallin, Anita (2004), *Evolutionsteorin – På väg mot en ämnesdidaktisk teori för undervisning för undervisning i biologisk evolution*, Göteborg studies in educational science. ISBN 91-7346-497-X



# Appendix 1

## Enkäten

Svara vad som är rätt enligt evolutionsteorin.

Ett antal myggpopulationer är numera resistenta mot DDT (en kemikalie som används för att döda insekter), vilket medfört att DDT-behandlingen inte är lika effektiv som tidigare. Biologer anser att DDT-resistensen har utvecklats på grund av:

1. Enskilda myggor utvecklade DDT-resistens efter att ha blivit utsatta för medlet.
2. Myggpopulationerna behövde bli DDT-resistenta för att kunna överleva.
3. Några få myggor var troligen DDT-resistenta redan innan medlet började användas.
4. Myggpopulationerna blev DDT-resistenta av en slump.

Under evolutionens gång har levande organismer utvecklat en mängd olika egenskaper. Upphovet till denna enorma variation är att:

1. Egenskaperna uppkom när de behövdes.
2. Det har skett slumpvisa förändringar av organismernas arvs massa.
3. Levande organismer strävar efter att utvecklas.
4. Det behövs stor variation för att få balans i naturen.

Vilket av följande alternativ förklarar bäst förändringar hos en population med tiden?

1. Vissa individer är bättre på att föröka sig än andra.
2. Vissa individer svälter ihjäl, medan andra överlever genom att flytta till nya områden.
3. Organ och strukturer som behövs utvecklas.
4. Individer kan anpassa sig för att överleva.

Svara på följande frågor så noga och så ärligt du kan. Kom ihåg att det är vad Du tror och tycker.

Vad säger vetenskapen om hur livet uppkom?

Vad tror Du Självt om hur livet uppkom?

Vad säger vetenskapen om varför vi har de djurarter som vi har idag?

Vad tror Du Självt om varför vi har de djurarter som vi har idag?

Vad säger vetenskapen om hur människan blev till?

Vad tror du själv om hur människan blev till?

Vad säger vetenskapen om att nya arter kan bli till?

Vad tror du själv om att nya arter kan bli till?

Finns det tillräckligt med "bevis" för evolutionsteorin?

Vilka andra bevis hade du i så fall velat ha?

Fem personer står och diskuterar hur livet kommit till på Jorden och hur det utvecklats. Var och en talar om vad de tycker. Vem sympatiserar du mest med?

1. Darwins evolutionsteori är sann och talar om hur utvecklingen gått till.
2. Skapelseberättelsen i din religion är sann och talar om hur utvecklingen gått till.
3. Varken Darwins evolutionsteori eller skapelseberättelsen i din religion är sann utan det är två olika sätt att beskriva hur utvecklingen gått till.
4. Varken Darwins evolutionsteori eller skapelseberättelsen i din religion är sann men Darwins evolutionsteori är en vetenskaplig teori.
5. Varken Darwins evolutionsteori eller skapelseberättelsen i din religion är sann utan det är bara två olika teorier för hur utvecklingen gått till.

Motivera ditt val.

## Appendix 2

### Intervjumall

Förklara evolutionsteorins huvudaspekter med dina egna ord.

Accepterar du evolutionsteorin?

När var första gången du hörde talads om evolutionsteorin?

Vad/vem har haft störst påverkan eller betydelse för din tro eller synpunkter på evolutionsteorin?

Tycker du att evolutionsteorin säger emot din religion?

Upprepa frågorna i enkäten för att bekräfta svaren i enkäten.

Följfrågor ställdes också beroende på deras svar.