



EXAMENSARBETE

AVANCERAD NIVÅ

Hösten 2012

Sektionen för Lärarutbildning

Global uppvärmning:

Gymnasieelevers oro och kunskap

Författare

Pär Nordquist

Handledare

Ola Magntorn

Examinator

Pernilla Granklint Enochson

Global uppvärmning:

Gymnasieelevers oro och kunskap

Pär Nordquist

Abstract

Global warming is generally recognized as one of the major environmental challenges we have to face in the near future. The students in school today are the ones that will have to deal with the consequences of it tomorrow. That is why education about it is so important. Previous research shows that students believe that environmental issues in general are important problems to be solved. In this study I tested students in grade twelve, in four different schools in order to find out what their level of knowledge about global warming is, how worried they are about it and if there are any correlation between their knowledge and their level of worry. The results show that the students have a medium to low degree of knowledge. They are quite worried except for when it comes to how they themselves will be affected. The correlation between knowledge and worry also indicates that a low level of knowledge is correlated to a low level of worry.

Ämnesord: Global uppvärmning. Gymnasieelever. Oro. Kunskap

Innehållsförteckning

Förord	5
Inledning	6
1. Bakgrund	8
1.1 Global uppvärmning och växthuseffekten.....	8
1.2 Ozonlagret.....	11
1.3 Allmänhetens åsikter.....	11
1.4 Svenska folkets åsikter.....	12
2. Ämnesdidaktisk forskning	14
2.1 Elevers kunskap.....	14
2.2 Elevers attityder.....	16
2.2.1 Elevers attityder till miljöproblem.....	16
2.2.2 Elevers attityder till global uppvärmning	17
3. Syfte	20
4. Metod	21
4.1 Metoddiskussion.....	21
4.2 Genomförande.....	22
5. Resultat	24
5.1 Kunskap.....	24
5.2 Oro.....	26
5.3 Kunskap och oro.....	29
6. Diskussion och analys	31
6.1 Kunskap.....	31
6.2 Oro.....	33
6.3 Kunskap och oro.....	35
6.4 Sammanfattning av diskussion.....	35
Referenser	37
Bilaga 1	40

Förord

Jag vill här passa på att tacka de personer som gjort det här arbetet möjligt. Jag vill först tacka de lärare på skolorna som ställde upp och hjälpte mig att genomföra enkätundersökningen. Tack, Agne Andersson, Gustaf Janzén, Stefan Rosén och Ola Svensson. Givetvis även ett stort tack till de elever som svarade på enkäterna. Jag vill också, sist men absolut inte minst, även tacka min handledare Ola Magntorn som med tålamod, kloka kommentarer och ett glatt humör varit en ovärderlig hjälp under arbetets gång.

Inledning

Det här arbetet är ett examensarbete inom lärarutbildningen som syftar på att undersöka elevers uppfattning och oro angående global uppvärmning, vilket jag tycker är ett viktigt område. Detta då det dels är en viktig del i undervisningen om hållbar utveckling, men främst också är en fråga som dagens elever själva kommer att få ta ställning till både nu och i framtiden. Arbetet syftar även till att belysa om det finns ett samband mellan elevers uppfattning och deras oro.

Att känna till hur elever förhåller sig till global uppvärmning kan underlätta för lärare när det gäller att bedriva en framgångsrik undervisning. Om deras uppfattningar stämmer överens med den vetenskapliga förklaringsmodellen är det viktigt att undersöka vilken oro som då också uttrycks i relation till denna uppfattning. Detta eftersom det då kan ge en indikation på vilken bild av global uppvärmning vetenskapen och skolan förmedlar till eleverna. Att känna till hur den bilden ser ut är av vikt för lärare när man utvärderar sin undervisning.

För att visa på att miljöfrågor inte är något nytt, kommer jag därför att börja med en kort beskrivning om miljöfrågor ur ett historiskt perspektiv innan jag kommer in på global uppvärmning.

Miljön och hoten mot den är något som under lång tid uppmärksammats i Sverige. Exempelvis bildades Svenska Naturskyddsföreningen redan 1909. Efter andra världskrigets slut började också diverse olika miljöhot att uppmärksammas allt mer av både allmänhet och forskare i takt med att industrin växte och under slutet 1960-talet och början på 1970-talet blev det på allvar ett stort intresse hos allmänheten (Sandell, Öhman & Östman 2003).

Under 1960-talet var bland annat problemet med kvicksilverbehandlat utsäde, så kallat betat utsäde, som väckte stort intresse hos allmänheten när det visade sig att många fåglar dog eller skadades av kvicksilvret. Detta ledde till att betat utsäde förbjöds 1966 (Linnér 2005). Miljöhot av denna typ var relativt enkla att överblicka. Det fanns en klar orsak med klara konsekvenser och problemet var relativt begränsat till områden där man använde det betade utsädet.

Under 1970-talet uppmärksammades bland annat problemet med försurning av sjöar och vattendrag till följd av svavelhaltiga utsläpp och i Sverige beslutades om att minska mängden svavel i brännolja. Nu var denna miljöfråga lite mer komplicerad då det visade sig att en stor

del av de försurande utsläppen som påverkade Sverige kom från andra länder (Linnér 2005). Det var en miljöfråga som var lite svårare att överblicka då den inte var så lokal längre. Det räckte inte med att vi i Sverige minskade våra utsläpp om inte andra länder i närheten också gjorde det. Nu var det även andra länders inställning till problemet som påverkade. Av samma anledning ses numera global uppvärmning som ett av de största miljöhoten då det är just ett *globalt* problem. Global uppvärmning är ett komplext problem eftersom det berör många områden, så som ekonomi och politik utöver miljöproblemet (IPCC 2007).

Global uppvärmning passar därför väl in i dagens välanvända begrepp *hållbar utveckling* som myntades under FN-konferensen i Rio 1992. När man talar om hållbar utveckling är det inte bara den miljömässiga aspekten som man har att ta hänsyn till, utan lika viktigt är den ekonomiska och sociala aspekten (Sandell et al 2003). Redan nu syns effekter av den globala uppvärmningen runt om i världen i form av exempelvis minskande polaristäcken, torka och höjda temperaturer som påverkar olika områden på olika sätt, inte bara miljömässigt, utan även samhällsmässigt (IPCC 2007). Global uppvärmning är därmed en både viktig och komplex fråga som kommer att lämnas över till de elever som nu går i skolan att förhålla sig till. I styrdokumentet till både grundskolan och gymnasiet så finns också som mål att undervisningen ska behandla hållbar utveckling vilket då innefattar bland annat global uppvärmning (Skolverket 2011a, 2011b).

Miljöfrågor är också frågor som många elever tycker är viktiga vilket har visat sig inte minst i ROSE-projektet som är en internationell undersökning som riktar sig till elever i femtonårsåldern. Målet med ROSE-projektet har varit att kartlägga vilka attityder elever har gentemot naturvetenskapliga områden (Schreiner & Sjöberg 2004). Detta kommer jag att återkomma till längre fram i texten.

Nu är frågan om global uppvärmning inte längre något nytt utan har belysts under ett antal år. Kanske har intresset från medias sida svalnat något på sistone i och med att det inte längre är något nytt? Hur påverkar detta då dagens elever? Har de vant sig vid hotet från den globala uppvärmningen? Hur oroliga är dagens elever för problem som den globala uppvärmningen? Hur påverkar elevernas uppfattning om global uppvärmning deras oro?

Som nämnts tidigare ser jag detta som viktiga frågor då de visar på vilken elevattityd lärare som undervisar om global uppvärmning har att ta hänsyn till i sin undervisning.

1. Bakgrund

Generellt sett så tycker allmänheten i Sverige att global uppvärmning är ett viktigt problem för samhället att ta itu med vilket visar sig exempelvis i svenska naturvårdsverkets årliga undersökningar om allmänhetens attityder till global uppvärmning som samhällsproblem (Naturvårdsverket 2009). Naturvårdsverkets undersökningar visar att allmänheten är väl medveten om problemets existens men säger inget om hur väl man förstår problemet.

När det gäller elever både i Sverige och i andra länder har det visat sig att man ofta blandar ihop växthuseffekten som sådan med ozonlagrets roll i atmosfären (Andersson 2001;Reinfried 2010). Detta kommer jag att ta upp mer ingående i stycke 2.1 där elevperspektivet behandlas.

Bakgrunden kommer generellt behandla allmänhetens attityder till global uppvärmning för att först därefter fokusera på elevperspektivet. Jag kommer däremot att börja med att först beskriva växthuseffekten och ozonlagret. Båda är naturliga fenomen som fyller en viktig funktion för livet på Jorden men som har påverkats i varierande utsträckning av oss under de senaste hundra åren (IPCC 2007;Areskoug 2006). Det bör även nämnas att detta är komplexa problem och att förklaringen av global uppvärmning, växthuseffekten och ozonlagret med deras effekter som ges här endast är översiktlig.

1.1. Global uppvärmning och växthuseffekten

Global uppvärmning kallas ibland för klimatförändring eller förstärkt växthuseffekt men jag har valt att använda termen global uppvärmning eftersom det är en relativt välkänd term. Global uppvärmning ska inte jämföras med växthuseffekten även om växthuseffekten är en del av den globala uppvärmningen. Växthuseffekten är en naturlig effekt som dessutom är nödvändig för att livet på jorden så som vi känner det ska kunna existera. Utan växthuseffekten hade medeltemperaturen legat åtskilliga grader under fryspunkten istället för som nu på mellan 14 och 15 grader Celsius (IPCC 2007). För att förstå vad som leder till global uppvärmning så måste man först förstå hur växthuseffekten fungerar.

I atmosfären finns det olika så kallade växthusgaser där de mest omtalade är koldioxid (CO_2), metan (CH_4) och dikväveoxid (N_2O). När solljuset når jordens atmosfär så passerar det obehindrat genom växthusgaserna eftersom våglängden på solljuset är så kort. Solljuset når

jordens yta som då värms upp och då avger värmestrålning. Denna värmestrålning har en mycket längre våglängd än ljusstrålningen från solen och absorberas delvis av växthusgaserna i atmosfären. Växthusgaserna som absorberat värmestrålningen från jorden avger då själva värmestrålning. Denna värmestrålning avges åt alla håll och strålar alltså både ut i rymden och tillbaka mot jordytan. Jordytan blir då lite varmare och avger än mer värmestrålning som delvis absorberas av växthusgaserna och så fortsätter det till en jämvikt uppnås mellan inkommande strålning och utgående strålning. Om mängden växthusgaser i atmosfären ökar så kommer denna jämvikt att infinna sig vid en högre temperatur än tidigare (Areskoug 2006).

Det är här som en del av anledningen till den globala uppvärmningen ligger. Genom diverse olika mänskliga aktiviteter så som främst förbränning av kolrika fossila bränslen som kol och olja, vissa former av skogsbruk och jordbruk, så ökar halten av växthusgaser i atmosfären vilket då höjer den temperaturen i atmosfären där jämvikten mellan instrålning och utstrålning uppnås (IPCC 2007).

Det bör också påpekas att mänskliga aktiviteter inte är den enda anledningen till variationer i det globala klimatet. Naturliga variationer i solens aktivitet likväl som väderfenomen som exempelvis El Nino och La Nina som påverkar bland annat vindar, vattentemperatur och nederbörd i och runt Stilla havet påverkar klimatet och det finns en osäkerhet i hur mycket dessa naturliga faktorer påverkar likväl som det finns vissa osäkerheter kring hur mycket olika mänskliga utsläpp påverkar. Att våra egna utsläpp generellt har bidragit till de senaste hundra årens kraftiga ökning i global medeltemperatur är dock högst troligt (IPCC 2007).

På grund av komplexiteten i problemet med global uppvärmning är det även svårt att med säkerhet säga exakt vilka konsekvenserna kan komma att bli. Vissa konsekvenser ser vi redan nu så som höjd global medeltemperatur både i luften och i haven, ökade perioder av torka på vissa ställen, ökad nederbörd på andra, en minskning av snö och istäcken och en höjning av havsytan. Med en fortsatt påverkan på växthuseffekten så kommer också dessa konsekvenser att fortsätta förstärkas men till vilken grad är osäkert (IPCC 2007). Om man förenklar problematiken skulle man kunna säga att de vädermönster vi har nu till viss del förstärks. Där det regnar mycket nu kommer det att regna ännu mer, där det är torrt nu kommer det att bli ännu torrare (Westermarck 2011).

1.2. Ozonlagret

När man talar om global uppvärmning i skolan så nämns nästan alltid även ozonlagret och dess funktion eftersom ozonlagret dels ofta antas bidra till den globala uppvärmningen och dels för att det var ett mycket omtalat miljöproblem under främst 1980 och 1990-talet. Det som kanske mest diskuterades var ozonhålet över Antarktis.

Ozon är en molekyl som består av tre syreatomer (O_3) och finns rikligast i atmosfären på en höjd mellan 20 till 30 kilometer. Ozonlagret är inte så mycket ett lager utan är uppblandat med alla andra gaser i atmosfären även där ozon förekommer som rikligast. Om allt ozon i atmosfären skulle samlas ihop till ett eget lager vid normalt atmosfäriskt tryck så skulle det vara mellan 2,5 och 4,5 millimeter tjockt (Areskoug 2006). Ozonet i atmosfären absorberar vissa våglängder av solstrålarna nämligen det ultravioletta strålarna med en våglängd under cirka 300 nanometer. Det är också dessa solstrålar som är de mest farliga för biologiska organismer på jordytan. Solstrålar med en annan våglängd kan passera igenom. I processen där solstrålarna absorberas så både förbrukas och nybildas ozon. Även om mängden ozon naturligt varierar till viss del så inställer sig efterhand en jämvikt mellan nedbrytning och nybildning. Nu släpper vi dock ut en del gaser såsom olika klorfluor-kolföreningar (CFC), kväveoxider (NO_x) och kolväten (HC) som bryter ned ozon samtidigt som de själva inte bryts ned så lätt och på det viset påverkar jämvikten av ozon till en lägre koncentration (Areskoug 2006).

Internationella ansträngningar för att minska koncentrationen ozonnedbrytande föreningar i atmosfären har dock gett gott resultat. En milstolpe var att en stor del av världens länder skrev på Montrealprotokollet 1987 som innebar att användningen av ozonnedbrytande föreningar skulle fasas ut och slutligen förbjudas (Ujfalusi 2011a). Utsläppen av sådana föreningar har minskat avsevärt men ännu syns ingen återhämtning av ozonlagret. Det beräknas ta ytterligare några årtionden innan tydliga förbättringar i ozonmängden börjar synas (Ujfalusi 2011b).

Tillståndet med ozonlagret är därför lämplig som illustration över hur långsiktigt man får tänka när det gäller många av miljöproblemen. Åtgärderna för att minska utsläpp skadliga för ozonlagret har varit väldigt lyckade och en återhämtning kommer att ske men det tar lång tid.

1.3. Allmänhetens åsikter

Frågan om global uppvärmning varit aktuell under relativt många år nu. Om mänskliga aktiviteter hade en påverkan på klimatet var omdiskuterat i början men får nu ses som allmänt accepterat att vi faktiskt har enligt IPCC (2007). Global uppvärmning ses numera som ett av de större miljöproblemen vi har att handskas med där en stor del av utmaningen ligger i att nå ett tillräckligt stort internationellt samarbete (Klöfver 2011). Trycket på framförallt de större I-länderna med bland annat USA i spetsen ökar samtidigt som ingen verkar vara villiga att ta de första större initiativen att sänka sina utsläpp av växthusgaser. Det man främst har som argument är hur ett sådant beslut skulle påverka landets ekonomi och konkurrensförmåga gentemot länder som inte skulle gå med på liknande beslut om utsläppsminskningar (Azar 2008).

När det gäller global uppvärmning precis som med många andra miljöfrågor, gäller det att hitta långsiktiga lösningar på långsiktiga problem. Detta innebär att problemet med global uppvärmning är något som framtida generationer kommer att få handskas med.

De flesta av dagens ungdomar känner säkert också till global uppvärmning från till exempel tidningar och TV och tycker att det är en viktig fråga, men det är också vanligt att de har vissa missuppfattningar angående global uppvärmning (Andersson 2000). Inte minst blossade medieintresset upp när den så kallade *climategateaffären* uppdagades 2009. En mängd e-postkorrespondens mellan olika klimatforskare offentliggjordes sedan deras servrar blivit hackade och visade enligt ett antal skeptiker till global uppvärmning att slutsatserna angående global uppvärmning som IPCC dragit i själva verket var en bluff. Detta ledde till att en del av allmänheten under en period kanske fick intrycket av att det var osäkert om global uppvärmning faktiskt existerade eller åtminstone om det var så att mänskliga aktiviteter låg bakom. Inte minst på olika internetbaserade media så som exempelvis Youtube, vilket är relativt välbesökt, florerade gott om filmer angående climategate. Det är rimligt att anta att även detta påverkade allmänhetens bild av vad som är korrekt angående global uppvärmning. Det visade sig dock senare att påståendena om att olika klimatforskare skulle ha varit del av en konspiration eller bluff inte alls stämde och att IPCC:s slutsatser om global uppvärmning var korrekta (Nature 2009).

Dock finns det, som nämntes i stycke 1.1, en viss osäkerhet i delar av rapporterna från IPCC vilket de också redovisar. Det som man vid sammanställandet av klimatrapporterna har kunnat dra klara slutsatser om är framförallt förändringar i temperatur, nederbörd, utsläpp av växthusgaser och så vidare. Alltså förändringar som har varit, som man kan mäta och jämföra mot referensdata. Med hjälp av detta kan man också säga vilka förändringar man kan vänta sig i framtiden. Osäkerheten ligger i att säga hur stora många av dessa förändringar kommer att bli då det finns så många variabler som kan påverka storleken på dessa förändringar. För vår del i Sverige kan det även nämnas att det är relativt säkert att de nordliga breddgraderna kommer att uppleva en större temperaturökning än övriga (IPCC 2007).

1.4. Svenska folkets åsikter

Även i Sverige är global uppvärmning en fråga som relativt ofta berörs i media vilket innebär att många bör känna till problemet och ha en åsikt om det även om man kanske inte har en full förståelse för problemet.

För att kartlägga detta har svenska naturvårdsverket sedan 2002 varje år fram till och med 2009 genomfört en undersökning där man just intresserat sig för svenska allmänhetens kunskap om och attityd till global uppvärmning (Naturvårdsverket 2009). I rapporterna framgår att svenskar definitivt är medvetna om att det åtminstone finns något kallat växthuseffekten eller klimatförändringen då det sedan 2007 är 100 procent som svarat ja på frågan om de har hört talas om klimatförändringen. Detta kan tolkas som att global uppvärmning är ett relativt välkänt ämne som antagligen också har en relativt stor plats i media vilket kan förklara att gemene man känner till det. Det bör dock understrykas att det inte behöver innebära att man förstår begreppet bara för att man känner till det eller har hört talas om det. På frågan om man tror att klimatförändringen kommer att påverka oss i Sverige nu eller i framtiden så svarar sedan 2004 mellan 80 procent (2004) och 84 procent (2009) att de absolut tror det. Av de 84 procent som svarade att de tror att Sverige påverkas eller kommer att påverkas av klimatförändringen så är det dock bara 52 procent som tror att vi redan nu påverkas och 9 procent tror att vi påverkas om några år. Övriga tror att det kan ta från 10 till 50 år innan vi påverkas. Det kan tyckas vara relativt få som anser att global uppvärmning redan påverkar Sverige men värt att ta i beaktning är i vilken takt klimatet

förändras. Förändringar sker gradvis och över lång tid vilket skulle kunna innebära att man generellt inte märker förändringar, man hinner vänja sig efterhand som dessa små gradvisa förändringar sker. Det kan också bero på hur man har tolkat frågan:

”Tror du att klimatförändringen är något som nu eller i framtiden påverkar oss som bor i Sverige?” (Naturvårdsverket 2009, s. 10)

Det är möjligt att även om man tror att det har skett en förändring av klimatet så har det inte ännu påverkat oss, åtminstone inte i vårt vardagsliv. Frågan är kanske inte formulerad så att man även tänker på övriga miljöaspekter som en förändring av klimatet kan medföra i Sverige.

Att det ses som en viktig fråga styrks även av att klimatförändringen 2009 ses som ett problem där det är viktigare att sätta in åtgärder än vad det exempelvis är när det gäller ohälsa och långtidssjukskrivningar samt integration av invandrare till Sverige. En positiv aspekt av undersökningen är hur stor andel som tror att vi tillsammans och som individer kan göra något i Sverige för att bromsa den globala uppvärmningen där ungefär 80 procent tror att det går (Naturvårdsverket 2009).

Undersökningen som har haft ett urval på 1000 personer per år har alltså inte undersökt hur väl man förstår fenomenet som sådant utan man intresserar sig endast för vilka attityder och inställningar man har till global uppvärmning. Man kan då konstatera att intresset för global uppvärmning som problem är stort i Sverige.

2. Ämnesdidaktisk forskning

2.1. Elevers kunskap

När det gäller svenska skolungdomars åsikter och kunskaper om global uppvärmning är det främst Björn Andersson från Göteborgs universitet som har varit med om att kartlägga det. Andersson är bland annat ansvarig för de nationella utvärderingarna i naturvetenskap som genomförts i Sverige under 90-talet. Då undersökte man bland annat hur väl elever i både grundskolan och gymnasiet förstod hur växthuseffekten fungerar och vad som bidrar till global uppvärmning samt vilka konsekvenser det har (Andersson 2001). Den vanligaste missuppfattningen är att ozonlagret påverkar global uppvärmning. Av de tillfrågade gymnasieeleverna så tror 76 procent att en uttunning av ozonlagret påverkar den globala uppvärmningen och 60 procent tror att utsläpp av koldioxid bidrar till just en sådan uttunning av ozonlagret. På grund av detta så tror 56 procent även att en ökning eller förstärkning av växthuseffekten bidrar till en ökad risk för hudcancer (Andersson 2001).

Missförstånd av den här typen kan man ofta koppla till så kallade vardagsföreställningar. Vardagsföreställningar är relativt vanliga inom områden som rör naturvetenskap och bygger på att man konstruerar sin egen förklaring av ett fenomen utifrån mer eller mindre vetenskapliga vardagliga kunskaper och föreställningar (Sjöberg 2010). Vardagsföreställningar är visserligen inte unikt för barn och ungdomar utan förekommer mer eller mindre hos personer i alla åldrar och i alla samhällsklasser världen över, men det är likväl något som man som lärare behöver känna till och ta hänsyn till om man ska lyckas med sin undervisning (Fisher 2000). Den allmänna uppfattningen bland lärare numer torde vara att elever *inte* kommer till undervisningen som blanka blad redo att fyllas i med fakta utan några tidigare erfarenheter och föreställningar som påverkar inläringen. Inläring sker inte bara i skolan utan fakta hämtas från mer eller mindre alla upplevelser man har, inte minst från exempelvis familj, vänner, TV och internet. I dessa sammanhang spelar den sociala omgivningen också en stor roll i utformningen av ens vardagsföreställningar. Det är därför viktigt att så långt det är möjligt att känna till vilka tidigare erfarenheter och föreställningar som eleverna har på det individuella planet samtidigt som man också bör känna till att många vardagsföreställningar är generellt sett lika hos de flesta personer inom samma sociala och kulturella grupp (Sjöberg 2010).

Ett exempel på en vardagsföreställning som är vanlig hos många elever är fallet med ozonlagret och global uppvärmning som nämndes ovan. Solstrålar ger värme på jorden och ozon absorberar solstrålar. Om det då är ett "hål" i ozonlagret så kommer fler solstrålar igenom och bidrar till att det blir varmare på jorden (Andersson 2001). Så är dock inte fallet men man kan dock se logiken i resonemanget. Det är något som vardagsföreställningarna, oavsett vad de handlar om, har gemensamt, de bygger på vad som upplevs som ett logiskt resonemang utifrån de fakta man har tillgängliga (Fisher 2000). Ur en konstruktivistisk synvinkel så kan man som lärare bygga vidare på och modifiera en del av vardagsföreställningarna om de inte skiljer sig allt för mycket från den vetenskapliga förklaringen genom att förse eleven med sådan fakta och kunskap så att den vetenskapliga förklaringen framstår som den mest logiskt uppenbara. I vissa fall är det dock tvunget att försöka få eleven att släppa sin föreställning för att börja om från början om det är så att föreställningen ligger allt för långt från den vetenskapliga förklaringen. Detta kan visa sig vara relativt svårt i många fall då vardagsföreställningen har funnits med under lång tid och således är beprövad då den hittills har fungerat bra som förklaringsmodell för eleven. Det kan ofta vara så att eleven i det fallet istället för att släppa "sin" version tar till sig två versioner. En vetenskaplig som passar in i skolans värld och sin egen, beprövade version, som man använder i vardagslivet (Sjöberg 2010).

För att underlätta för eleven att ta till sig den vetenskapligt korrekta versionen behöver eleven kunna relatera till den nya kunskapen vilket kan underlättas genom en, för de aktuella eleverna, lagom balans mellan så kallade indirekta och direkta möten samt slutna och öppna möten (Öhman & Östman 2004). Enligt Öhman (2004) beskriver dessa olika former av möten olika former för elever att möta ny kunskap i undervisningen. De indirekta mötena representeras av föreläsningspräglad undervisning medan de direkta mötena präglas av personliga, fysiska upplevelser i undervisningen genom exempelvis laborationer eller exkursioner. De slutna mötena har ett bestämt kunskapsmål i undervisningen och de öppna mötena låter eleverna i större utsträckning styra vilken riktning undervisningen tar (Öhman & Östman 2004). Vad som är en lagom balans mellan dessa olika aspekter av undervisningen varierar rimligtvis från klass till klass beroende på gruppdynamiken i respektive klass och lärarens förhållande till eleverna. Dock kan man tänka sig att för elever som har svårt att relatera till en viss ny kunskap, bör det underlätta om de får möjlighet att möta den nya kunskapen i ett direkt möte. Man kan då använda så många sinnen som möjligt för att ta till

sig kunskapen och skapa sig en relation till den. Då är det även viktigt att eleven kan se den nya kunskapen i ett logiskt sammanhang då anpassningen till den nya kunskapen för vissa elever skulle kunna jämföras med vad Piaget kallar för ackommodation. Alltså en process där den nya kunskapen kräver en förändring av de befintliga förståelsestrukturerna för att kunna passa in (Sjöberg 2010).

2.2. Elevers attityder

2.2.1 Elevers attityder till miljöproblem

När det gäller miljöproblem idag och elevers inställning till dem så är det enligt ROSE-projektet ett område som ungdomar generellt sett intresserar sig för. De tycker att det är ett viktigt område, de är medvetna om problemen och de tycker att det är viktigt att försöka lösa dem. Dock svalnar intresset hos elever i de nordiska länderna när det kommer till att lära sig om dem i skolan (Schreiner & Sjöberg 2004, 2008). Att ungdomar i dag är medvetna om miljöproblemen och tycker att de är viktiga att försöka lösa är positivt. Att de känner till problemen kan eventuellt bero på, som sagts tidigare, att det har skett en betydande medierapportering angående miljöproblem under ganska lång tid och i synnerhet om global uppvärmning. Ofta rapporteras det om vilka konsekvenser den globala uppvärmningen kan orsaka och det kan kanske ibland upplevas som att en katastrof är nära. Det fångar onekligen ens uppmärksamhet och kanske det då kan upplevas som en mindre intressant kontrast i skolan när man ofta ska lära sig om den ”tråkiga” naturvetenskapliga förståelsen bakom det man hört om i media.

Naturvetenskapliga ämnen intresserar vanligtvis pojkar och flickor i olika utsträckning och de elever som medverkade i ROSE-projektet var inget undantag. Generellt så visar flickor ett större intresse för miljöfrågor än pojkar gör, även om mellan 80 till 90 procent av alla elever i ROSE-projektet tycker att det är viktiga frågor att lösa (Schreiner & Sjöberg 2010). Det kan även påpekas att vanligtvis är pojkar mer intresserade av fysik och teknologi medan flickor är mer intresserade av biologi och hälsa. Dock tycker fler flickor än pojkar att naturvetenskap är ett svårt område (Sjöberg 2010). Att då flickor tycker att miljöfrågor är viktigare än vad pojkar tycker skulle kunna avspegla sig i hur eleverna ser på miljöfrågor generellt sett. Ser man på miljöfrågor ur ett biologiskt och hälsomässigt perspektiv så är det därför fullt

förståeligt att flickor tycker att det är viktigare än pojkarna. Samtidigt finns det onekligen aspekter av miljöfrågor som har att göra med fysik och teknologi vilket då borde intressera pojkarna mer. I ROSE-projektet visar det sig också att även om flickor vanligtvis tycker att miljöfrågor är viktigare än pojkar så visar pojkar en större tilltro till att vetenskapen och teknologi kommer att bidra till lösningar på problemen. I flickornas fall så har de istället en större tilltro än pojkar till att de själva kan påverka vad som händer med miljön (Schreiner & Sjöberg 2010). Detta kan eventuellt bero på att flickor är mer skeptiska till vetenskap och teknologi än vad pojkar är. Flickor är också mer benägna att själva betala eller avstå vissa varor för att bidra till en lösning på miljöfrågorna (Schreiner & Sjöberg 2008, 2010).

2.2.2. Elevers attityder till global uppvärmning

Vad man kan konstatera är att om vi ska nå de utsläppsmål som rekommenderas så krävs det vissa förändringar i samhället som bidrar till minskade utsläpp. Elever är även medvetna om detta och de tycker även i många fall att relativt radikala förändringar behövs. En svensk undersökning med elever i årskurs nio och sista året i gymnasiet visade att mellan 70 och 80 procent av de tillfrågade eleverna tyckte att drastiska minskningar av utsläpp av växthusgaser behövdes både i I-länder och U-länder. För I-länderna tyckte dessutom drygt 60 procent att denna drastiska minskning borde genomföras inom 10 år och övriga tyckte inom max 25 år (Andersson 2000). Det skulle antagligen vara ganska svårt att klara av så drastiska förändringar då Andersson (2000) med drastisk minskning av utsläpp syftar på 50 till 90 procent minskning. Även om eleverna i detta fallet förespråkar stora förändringar så tror samtidigt omkring 45 procent av de svenska eleverna i ROSE-projektet att miljöproblemen kan lösas utan större förändringar i deras sätt att leva (Schreiner & Sjöberg 2008). Möjligen tror dessa elever att det är möjligt att lösa miljöproblemen utan större påverkan på deras sätt att leva genom tekniska lösningar. Det är också möjligt att eleverna tror att även om det är stora förändringar så kommer de själva inte att drabbas särskilt hårt utan att det främst är andra som påverkas även om de är beredda att göra vissa egna uppoffringar.

I en studie med fjortonåriga kinesiska ungdomar framgick det att det spelade stor roll för hur man agerade med tanke på den globala uppvärmningen beroende på om det var en själv det handlade om eller om det gällde någon annan. När det handlade om en själv satte eleverna

sina egna intressen före omtanke för klimatet. Gällde det någon annan, ansåg däremot eleverna att hänsyn till klimatet var viktigare än personliga intressen. Detta skedde utan att eleverna reflekterade över problemen med en sådan inställning (Sternäng & Lundholm2011).

Även rollen som staten har varierade beroende på om det involverade en själv eller någon annan. Gällde det en själv skulle staten enligt eleverna ha en stöttande roll medan den skulle ha en mer reglerande och bestraffande roll om det gällde någon annan. Det bör påpekas att det i denna studie inte handlade om vardagshandlingar. I det ena fallet handlade det om att köpa en ny bil och man resonerade då om hur viktigt det var att man köpte en mindre bil istället för en stor med tanke på bränsleförbrukning. I det andra fallet handlade det om utsläpp från fabriker och vad främst staten borde göra för att minska deras utsläpp av växthusgaser (Sternäng & Lundholm2011). Det är mycket möjligt att eleverna hade haft en annan attityd om det hade handlat om mer vardagliga och mindre uppoffringar.

Den trenden visar sig bland annat i två undersökningar gjorda i Australien (Boyes, Skamp & Stanistreet 2008) och Turkiet (Kilinc, Boyes & Stanistreet 2011). Undersökningarna genomfördes hos elever i årskurserna 7 till 10 i Australien respektive 6 till 10 i Turkiet. Att utföra relativt enkla saker som exempelvis att stänga av elektriska apparater i hemmet som inte används var det som de flesta av eleverna kunde tänka sig att göra med 72 procent i Australien och 90 procent i Turkiet. För att återknyta till den kinesiska studien av Sternäng och Lundholm (2011) där vilken bil man skulle köpa mest styrdes av det egna intresset än miljöaspekten, så visar det sig att för elever i Turkiet så var det 56 procent som skulle kunna tänka sig att köpa en mindre bil och 34 procent kunde tänka sig att åka kollektivt oftare (Kilinc et al 2011). Motsvarande siffror för Australien var 34 procent för att köpa en mindre bil och endast 13 procent för att åka mer kollektivt (Boyes et al 2008). Detta trots att det i båda länderna var omkring 50 procent av eleverna som trodde att en mindre och bränslesnålare bil minskade påverkan på klimatet och omkring 60 procent när det gällde att åka mer kollektivt (Boyes et al 2008; Kilinc et al 2011). Det kan vara så att eleverna i Turkiet och Australien resonerar på samma sätt som eleverna i Kina genom att sätta sina egna intressen och önskemål först även om man vet vad som är det rätta valet ur ett miljöperspektiv. Det bör dock påpekas att det i Turkiet var i stort sett lika många som kunde tänka sig att köpa en mindre bil (56 procent) som också trodde att det hjälpte klimatet (58 procent) (Kilinc et al 2011).

Vad som också visade sig i Kilincs et al (2011) underökning i Turkiet var att tron på hur effektiv en handling var på att bidra till en minskad klimatpåverkan minskade med ökad ålder. Det skulle kunna bero på att de äldre eleverna har mer kunskap om global uppvärmning och en större förståelse för hur komplex frågan är. Kort sagt att det inte räcker med mindre förändringar utan att det krävs relativt stora förändringar världen över för att effektivt minska den globala uppvärmningen. Det skulle också kunna förklara varför andelen elever i Australien som ansåg sig leva miljövänligt minskade med ökad ålder (Boyes et al 2008). Med en större kunskap om problemet dömer de eventuellt sig själv hårdare.

Det var också en stor del av eleverna som ansåg att global uppvärmning redan nu skedde med 70 procent i Australien och 93 procent i Turkiet. Det är också ett område som elever oroar sig för. I Australien var det 54 procent som var väldigt eller ganska oroliga för vad den globala uppvärmningen kan komma att innebära och i Turkiet var andelen hela 92 procent. Precis som i ROSE-projektet så är det även här en större oro hos flickor än hos pojkar (Boyes et al 2008; Kilinc et al 2011). Hur stor del av oron som beror på eventuella katastrofscenarion från media och hur stor del som beror på en förståelse av problemet kan säkert variera.

Oavsett vilket så ser ungdomar allvarligt på den globala uppvärmningen. De tycker att det är viktigt med miljöfrågor och att man försöker lösa problemen (Schreiner & Sjöberg 2008, 2010; Andersson 2000, 2001). De är beredda att göra vissa egna uppoffringar om det inte påverkar deras livsstil och intressen allt för mycket, samtidigt är det en stor andel som oroar sig för global uppvärmning (Boyes et al 2008; Kilinc et al 2011; Sternäng & Lundholm 2011). Vilka konsekvenser de specifikt är oroliga för tas däremot inte upp.

Vad som även visade sig var hur eleverna i Turkiet ställde högre krav på handlingar för minskad klimatpåverkan med ökad ålder (Killinc et al 2011). Detsamma gällde i Australien angående sitt eget sätt att leva med tanke på klimatpåverkan (Boyes et al 2008). Man kan då eventuellt anta att deras bild av problemet förändras med ökad ålder och ökad kunskap om problemet. Även detta ser jag som en intressant aspekt att undersöka hos svenska elever. Det bör vara intressant att som lärare ha en insikt i hur en ökad kunskap påverkar elevernas syn på global uppvärmning.

3. Syfte

Syftet med denna undersökning är att undersöka vilka uppfattningar ett antal elever i gymnasiets sista år har angående global uppvärmning. Om det är något de oroar sig för och för vilka konsekvenser, samt om det finns ett samband mellan elevernas uppfattningar och deras oro. Resultatet kommer också att jämföras med tidigare internationella studier.

För att ge svar på detta ska följande frågeställningar besvaras:

- Vilka är de aktuella elevernas uppfattningar om växthuseffekten och global uppvärmning utifrån ett vetenskapligt perspektiv?
- Vilken oro uttrycker eleverna över den globala uppvärmningen?
- Hur ser sambandet ut mellan elevernas uppfattningar om växthuseffekten och global uppvärmning och elevernas uttryckta oro för konsekvenserna?

4. Metod

4.1. Metoddiskussion

Denna undersökning har jag valt att genomföra med enkäter. Enkäter är en metod som relativt snabbt ger en stor mängd information i jämförelse med intervjuer vilka ofta ger mindre men djupare och mer nyanserad information. Enkäter är i jämförelse med intervjuer i de flesta fall även enklare och mindre tidskrävande att analysera. Detta kan vara av väl så stor vikt i ett mindre arbete likt detta (Bell 2006). Det är i denna undersökning även lämpligt med enkäter med tanke på att resultatet kommer att jämföras mot tidigare undersökningar där enkäter använts. Detta innebär att vissa frågor i undersökningen kan vara samma som i andra undersökningar som resultatet ska jämföras mot. Det för med sig den fördelen att vissa av frågorna kommer redan att vara ”beprövade” frågor.

Ett vanligt problem vid formulering av frågor till en enkät kan annars vara att man själv är mer insatt i ämnet som frågorna behandlar än de som svarar på enkäten vilket exempelvis kan innebära att frågorna kan upplevas som komplicerade och svåra att förstå för respondenterna. Exempelvis bör man försöka använda så vardagligt och lättförståeligt språk som möjligt och inte använda facktermer för att på så sätt underlätta för respondenterna att förstå frågorna (Patel& Davidsson 2003). Frågor kan även om de är välformulerade leda till missförstånd hos den som svarar på frågorna vilket är ett större problem vid enkäter än vid intervjuer. Vid en intervju kan man upptäcka om den svarande inte förstår frågan och man kan då förtydliga eller ställa en följdfråga för att försäkra sig om att den svarande har förstått frågan. Den möjligheten har man inte i en enkät vilket innebär att formuleringen av frågorna så att de blir lätta att förstå är väldigt viktigt (Bell 2006).

I denna undersökning kommer endast styrda frågor att förekomma i form av frågor kopplade till Likertskalor. Detta beror på att frågorna till viss del kommer att vara lånade från tidigare undersökningar där olika typer av enkäter förekommit. En ytterligare anledning är att det rimligtvis är mer uppskattat av respondenterna med påståenden att ta ställning till än öppna frågor som kräver ett mer uttömmande svar. Eftersom enkäten även är helt frivillig och inte påverkar elevernas betyg kan man anta att frågor som kräver längre svar kanske inte prioriteras av respondenterna. En enkät som är enklare att svara på kan på så vis ge en större mängd information genom att en större andel av respondenterna svarar.

För att få en uppfattning om elevernas kunskap om fenomenet så kommer exempelvis frågor från Andersson (2000, 2001) att användas. I Boyes et al (2008) och Kilincs et al (2011) undersökningar fokuserades främst på attityder och även därifrån kommer frågor att lånas. I de undersökningarna användes enkäter med fasta svarsalternativ i form av Likertskalor. Dessa frågor förekommer i artiklarna på engelska och kommer att översättas till svenska. Frågorna är inte komplicerade och bör kunna översättas relativt enkelt med samma betydelse kvar. Det är samma frågor som användes i undersökningarna både i Turkiet och i Australien. Detta innebär att frågorna bör vara relevanta även för svenska elever eftersom de tidigare har använts i så olika länder som just Turkiet och Australien.

Egna frågor kommer även att förekomma och då i form av styrda frågor för att försöka precisera vad eventuell oro gäller, samt för att ytterligare se vilka kunskaper eleverna har om global uppvärmning.

4.2. Genomförande

Enkätundersökningen genomfördes under vårterminen 2012 på fyra skolor i södra Sverige. Vårterminen valdes eftersom de elever som då går i årskurs tre på gymnasiet snart är färdiga med sin skolgång och då med största sannolikhet redan har haft undervisning om global uppvärmning. Alla elever har då åtminstone läst naturkunskap A och därmed sannolikt fått undervisning om global uppvärmning.

Fyra skolor i fyra olika kommuner ingick i undersökningen. Skolorna var lokaliserade i mindre och medelstora tätorter. Varje skola bidrog med två klasser och det lämnades helt upp till den ansvariga naturkunskapsläraren att välja klasser. Enda kravet var att de gick årskurs tre. Varje skola besöktes av mig personligen och tydliga instruktioner lämnades till respektive lärare om enkätens genomförande. Dock var jag inte närvarande när enkäten besvarades av eleverna. Enkäterna besvarades även helt anonymt.

Efter enkätundersökningens genomförande analyserades svaren med utgångspunkt i forskningsfrågorna. För att få en uppfattning om elevernas kunskapsnivå angående global uppvärmning analyserades svaren på de frågorna i enkäten som tillhörde kunskapsdelen (se bilaga ett, fråga sex till 18). Det handlar om 13 påståenden som eleverna får ta ställning till hur mycket de håller med om respektive påstående. Påståendena är antingen korrekta eller felaktiga och för varje påstående finns svarsalternativen:

Ja, det stämmer absolut.

Ja, det stämmer nog.

Nej, det stämmer nog inte.

Nej, det stämmer absolut inte.

För varje påstående kan eleven få antingen tre, ett eller noll poäng. Maxpoäng är alltså 39 poäng. Eleverna delas sedan in i tre kunskapsgrupper beroende på hur många poäng de får. Kunskapsgrupp Låg har en låg kunskapsnivå med upp till och med tolv poäng. Kunskapsgrupp Hög har från och med 28 poäng. Där emellan återfinns kunskapsgrupp Mellan med från och med 13 poäng till och med 27 poäng.

Detta ger en indikation på elevernas kunskapsnivå och utöver detta kommer resultaten på de fyra frågor som kommer ifrån Andersson (2000, 2001) att redovisas för att senare jämföras mot den undersökningen. Av den anledningen redovisas bara om svaren är rätt eller fel. De två svarsalternativen som hade gett tre och ett poäng slås samman till ett rätt svar och de två felaktiga svarsalternativen slås samman till ett felaktigt svar.

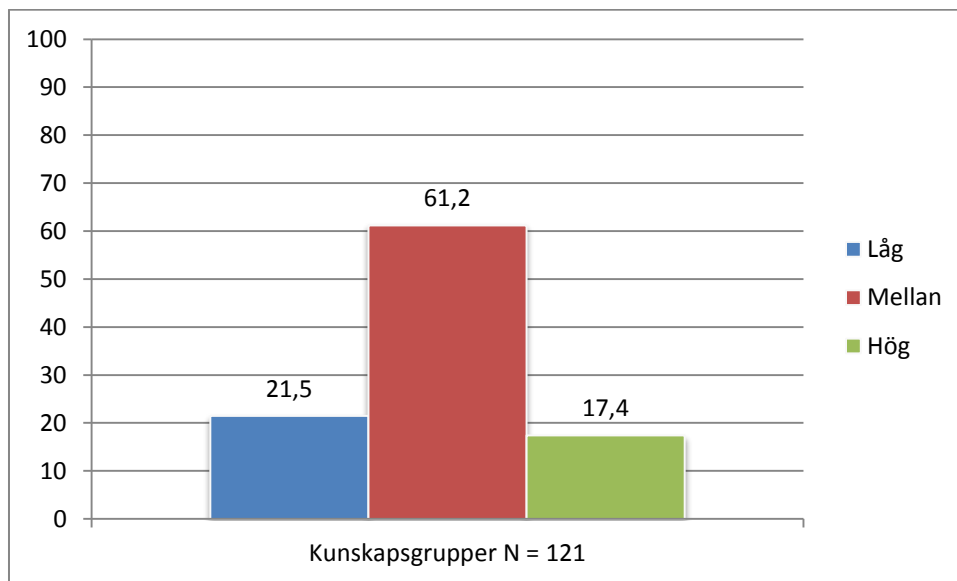
För att utvärdera elevernas oro angående global uppvärmning jämförs deras svar på en fråga som även förekommer i tidigare undersökningar av Boyes et al (2008) och Killinc et al (2011). Svaret på denna fråga och tre övriga analyseras för att få en uppfattning om elevernas genomsnittliga oro genom att se hur stor andel som hamnar i respektive svarsalternativ (se bilaga ett, fråga två till fem).

När det gäller kopplingen mellan elevernas kunskapsnivå och deras oro för konsekvenserna av global uppvärmning analyserades varje kunskapsgrupp för sig angående deras oro. Detta var också anledningen till att det krävdes så låga respektive höga poäng för att hamna i kunskapsgrupp Låg respektive Hög. Genom att ha ett stort avstånd mellan de två grupperna ges större möjlighet för att visa på eventuella skillnader. Även kunskapsgrupp Mellan kommer att redovisa med hänsyn till deras oro även om den gruppen är betydligt större och mer blandad gällande kunskap.

5. Resultat

5.1. Kunskap

Av 141 besvarade enkäter var det beträffande kunskapsdelen på 13 frågor, 20 stycken enkäter med ofullständiga svar som därmed inte finns med i statistiken. Av resterande 121 enkäter var det 21,5% som hamnade i kunskapsgrupp Låg, 61,2% hamnade i kunskapsgrupp Mellan och 17,4% i kunskapsgrupp Hög.



Figur 1. Fördelning i procent mellan de tre kunskapsgrupperna. N = 121

För respektive kunskapsgrupp jämfördes även deras åsikt om deras egen kunskapsnivå enligt fråga 19 (se bilaga ett). $p < 0,05$

För kunskapsgrupp Låg var det 42,3% som ansåg att de kunde mycket eller en del om global uppvärmning.

För grupp Hög var det 95,2% som ansåg att de kunde mycket eller en del om global uppvärmning.

För grupp mellan var det 78,9% som ansåg att de kunde mycket eller en del om global uppvärmning.

Genomsnittet för hela populationen var 73,7% som ansåg att de kunde mycket eller en del om global uppvärmning.

De fyra utvalda kunskapsfrågorna från Andersson (2000, 2001) med andel korrekta och felaktiga svar för hela populationen respondenter. Inom parentes anges andel korrekta svar i undersökningen av Andersson (2000, 2001).

”Om man byter ut koleldade kraftverk mot kärnkraftverk så minskar risken för global uppvärmning.” (Rätt)

N = 136

Rätt = 77,9% (58%)

”Uttunnningen av ozonlagret är en viktig orsak till den globala uppvärmningen.” (Fel)

N = 139

Rätt = 18,0% (24%)

”Om den globala uppvärmningen ökar, så ökar också risken för vulkanutbrott och jordskalv.” (Fel)

N = 136

Rätt = 38,2% (66%)

”Om den globala uppvärmningen ökar kommer fler människor att få hudcancer.” (Fel)

N = 134

Rätt = 39,6% (44%)

Svarsalternativen till dessa frågor slogs samman där de två korrekta, det vill säga de som gav tre eller ett poäng, räknades som ett rätt svar och de två felaktiga alternativen räknades som ett felaktigt svar. Detta gjordes för att senare enklare kunna jämföra resultaten mot den tidigare undersökning (Andersson 2000, 2001) de kom ifrån där endast rätt eller fel svar redovisas.

5.2. Oro

Av de fyra frågorna om oro kommer den första frågan från Boyes et al (2008) och Killinc et al (2011), de övriga tre är egna frågor. Fördelningen mellan flickor och pojkar redovisas även och för samtliga frågor fanns det en statistisk signifikant skillnad ($p < 0,05$) i svaren mellan flickor och pojkar.

”Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha på miljön?”

76,1% anger att de är mycket eller lite oroliga (N = 138).

Flickor 88,2% N = 68. Pojkar 64,3% N = 70

”Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha för dig?”

53,9% anger att de är mycket eller lite oroliga (N = 141).

Flickor 68,1% N = 69. Pojkar 40,3% N = 72

”Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha för människor i andra länder?”

68,5% anger att de är mycket eller lite oroliga (N = 140).

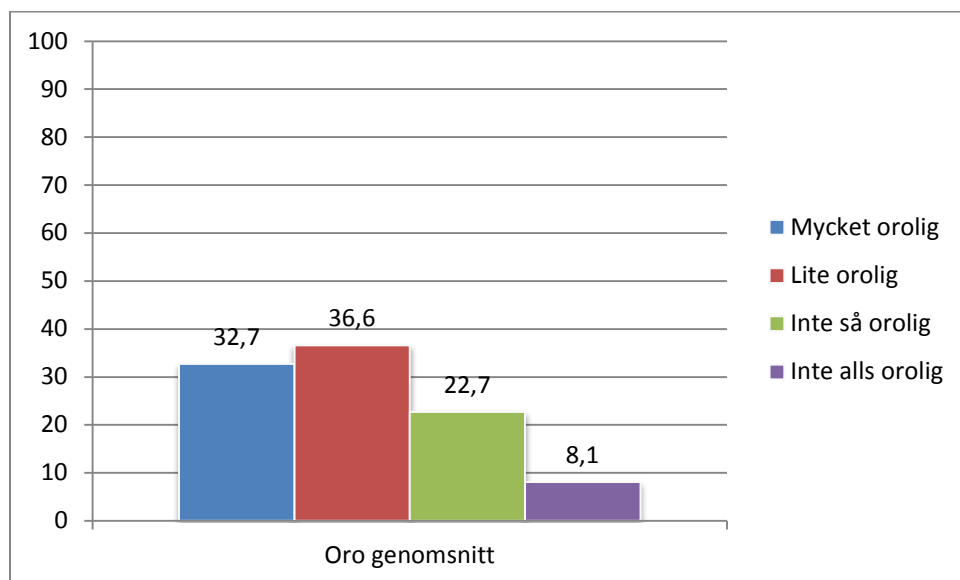
Flickor 78,2% N = 69. Pojkar 59,1% N = 71.

”Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha för djurlivet?”

78,8% anger att de är mycket eller lite oroliga (N = 141).

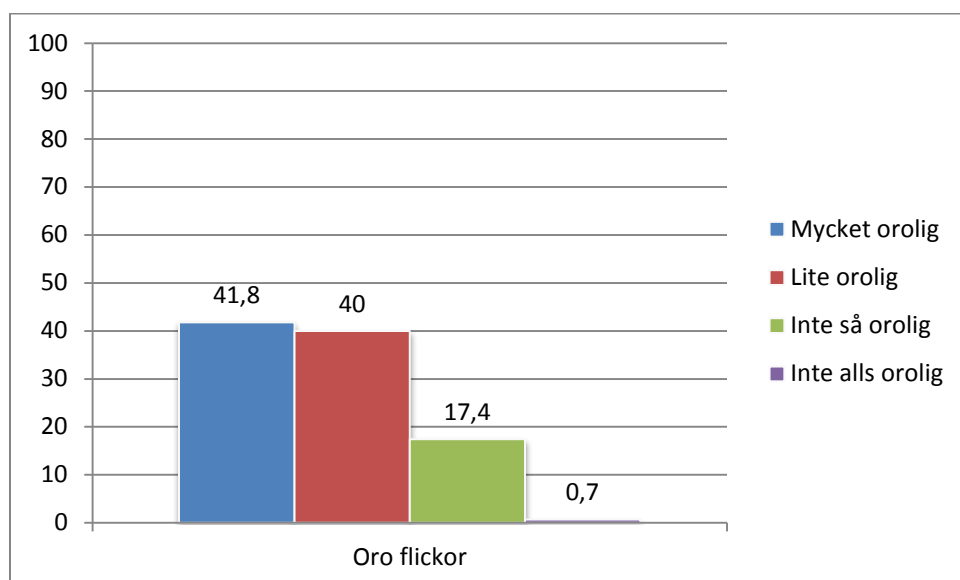
Flickor 92,7% N = 69. Pojkar 65,2% N = 72.

Ett genomsnittsvärde på de fyra frågorna placerar 32,7% i kategorin *mycket orolig*, 36,6% i kategorin *lite orolig*, 22,7% i kategorin *inte så orolig* och 8,1% i kategorin *inte alls orolig*. För att uttrycka det likt frågorna ovan är det alltså i genomsnitt 69,3% som anger att de är mycket eller lite oroliga för konsekvenserna av global uppvärmning.

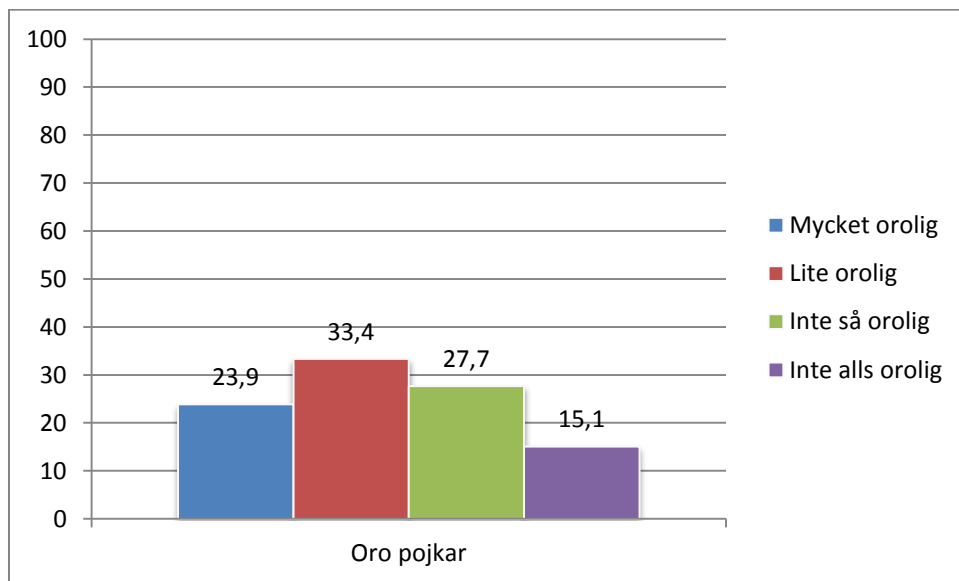


Figur 2. Genomsnittlig fördelning i procent mellan de fyra olika svarsalternativen för de fyra frågorna om oro.

Nedan redovisas den genomsnittliga oron hos flickor respektive hos pojkar. Skillnaden i svar mellan flickor och pojkar är statistiskt säker ($p < 0,05$).



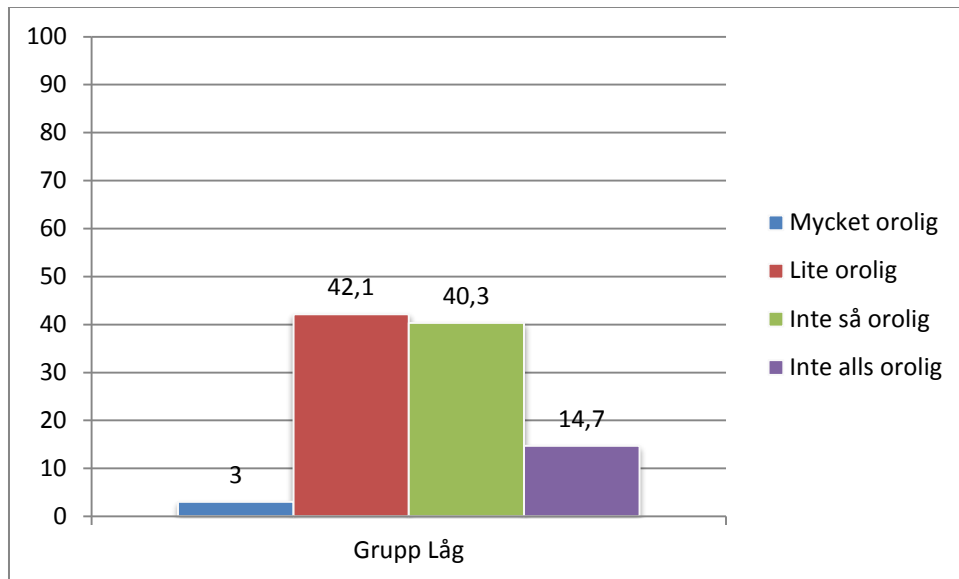
Figur 3. Genomsnittlig fördelning i procent hos flickor mellan de fyra olika svarsalternativen för de fyra frågorna om oro.



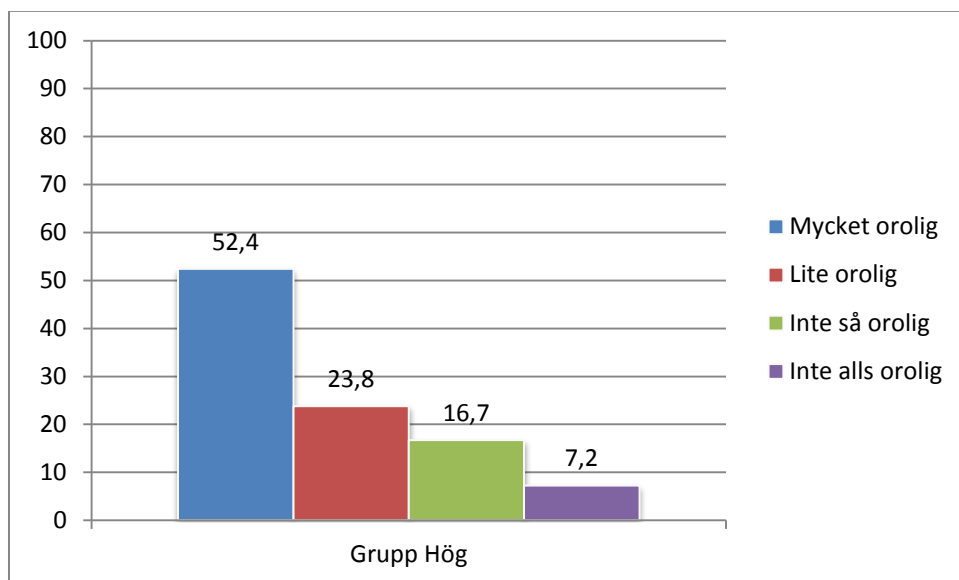
Figur 4. Genomsnittlig fördelning i procent hos pojkar mellan de fyra olika svarsalternativen för de fyra frågorna om oro.

5.3. Kunskap och oro

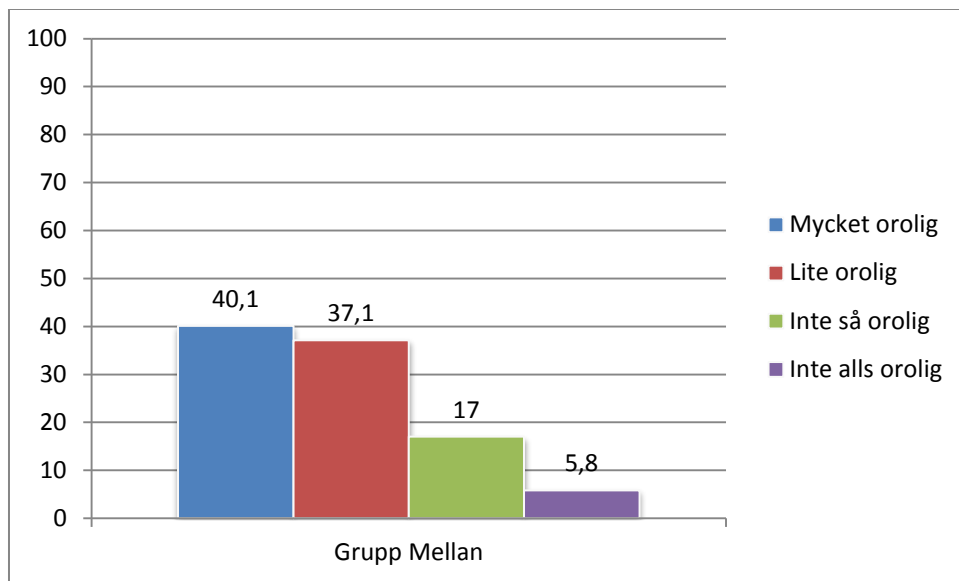
För respektive kunskapsgrupp redovisas den genomsnittliga procentuella fördelningen mellan de fyra svarsalternativen för de fyra frågorna om oro. Fördelningen mellan flickor och pojkar mellan de olika kunskapsgrupperna redovisas ej då det inte fanns någon statistisk skillnad ($p > 0,05$). Att det finns en skillnad i uttryckt oro mellan de tre kunskapsgrupperna är statistiskt säkerställd ($p < 0,05$).



Figur 5. Genomsnittlig fördelning i procent mellan svarsalternativen för kunskapsgrupp Låg (N = 26).



Figur 6. Genomsnittlig fördelning i procent mellan svarsalternativen för kunskapsgrupp Hög (N = 21).



Figur 7. Genomsnittlig fördelning i procent mellan svarsalternativen för kunskapsgrupp Mellan (N = 74).

6. Analys och diskussion

6.1. Kunskap

Vid analysen av enkäterna delades respondenterna in i tre kunskapsgrupper. För att åstadkomma detta användes 13 kunskapsfrågor i form av påståenden som antingen var korrekta eller felaktiga (fråga sex till 18, bilaga ett). För varje fråga fick respondenten poäng beroende på hur korrekt deras svar var. Varje påstående kunde ge tre, ett eller noll poäng. För de två rätta svaren valdes att ge det helt korrekta alternativet tre poäng mot ett poäng för det rätta svaret med viss osäkerhet. Detta valdes för att ge en tydligare skillnad mellan de som hade goda kunskaper och de som hade en lägre kunskapsnivå. Samtidigt skulle detta kunna gynna de som gissar och som råkar gissa rätt.

För kunskapsgrupperna valdes en sammanlagd poäng om noll till tolv för grupp Låg och 28 till 39 poäng för grupp Hög med grupp Mellan där i mellan. Poängen för grupp Låg motsvarar cirka 30 procent av maxpoäng och för grupp Hög cirka 70 procent av maxpoäng. Detta innebär att grupp Mellan täcker ett relativt stort spann på poängskalan. Detta är dock gjort med syftet att särskilja de elever med god kunskapsnivå från de med lägre kunskapsnivå för att på så sätt tydligare se eventuella ytterligare skillnader. Nackdelen med detta sätt är dock att ju större skillnaden är mellan grupperna Hög och Låg desto färre elever hamnar i respektive grupp vilket påverkar den statistiska säkerheten.

Med tanke på hur stort poängspannet var i grupp Mellan så var det väntat att en så stor andel skulle hamna där (61,2 procent). Dock anser jag att det är en relativt stor andel (21,5 procent) som även hamnar i grupp Låg med tanke på hur låga poäng som krävs för att placeras i den gruppen. Andel elever i grupp Hög är minst med 17,4 procent men då krävs det också förhållandevis höga poäng. Sett utifrån den här fördelningen tolkas resultaten som att eleverna i undersökningen har en medel till låg kunskapsnivå.

I denna undersökning fick även eleverna svara på en fråga där de får ange hur mycket de tycker att de kan om global uppvärmning (se fråga 19, bilaga ett). Här fanns det en skillnad mellan grupperna och tydligast mellan kunskapsgrupp Hög och Låg. För grupp Hög var det 95,2 procent som ansåg att de kunde mycket eller en del om global uppvärmning medan motsvarande siffra för grupp Låg var 42,3 procent. Detta skulle kunna tolkas som att eleverna

har en relativt god uppfattning om deras egen kunskapsnivå. För hela populationen var det 73,7 procent som ansåg att de kunde mycket eller en del om global uppvärmning. Samma fråga fanns även med i tidigare undersökningar av Boyes et al (2008) och Killinc et al (2011) och då var motsvarande siffra 50 procent respektive 88 procent. Det bör dock påpekas att de undersökningarna genomfördes med elever i årskurs sju till tio (Boyes et al 2008) och årskurs sex till tio (Killinc et al 2011) och att de redovisade siffrorna är ett genomsnitt för de årskurserna. Dock kan det inte göras någon jämförelse i de undersökningarna mot vad eleverna faktiskt kunde, vilket hade varit intressant för att jämföra mot denna undersökning.

I de 13 kunskapsfrågorna ingick även fyra frågor från Andersson (2000, 2001). Just dessa frågor valdes ut på grund av att de upplevdes som mest relevanta av de frågor som förekom i undersökningen från Andersson (2000, 2001). Detta var de enda frågorna som lånades i sin ursprungliga form från andra undersökningar.

Jämfört med svaren på frågorna från Andersson (2000, 2001) så är det främst två frågor som utmärker sig. På frågan om det hade motverkat den globala uppvärmningen att byta ut kolkraftverk mot kärnkraftverk så är det 77,9 procent i den här undersökningen som svarar rätt och anser att det hade hjälp mot 58 procent i undersökningen av Andersson (2000, 2001). Den andra frågan är om risken för jordskalv och vulkanutbrott ökar som en följd av en global uppvärmning. I den här undersökningen är det 38,2 procent som svarat rätt mot 66 procent i Andersson (2000, 2001). Den första frågan är mer en fråga om samhällseliga förändringar som skulle kunna motverka den globala uppvärmningen medan den andra mer är en fråga om global uppvärmning som fenomen och dess effekter på jorden. Kanske är det så att det i de klasser som ingick i den här undersökningen lagts ett större fokus på exempelvis hur olika energikällor påverkar den globala uppvärmningen än hos de klasser som ingick i Anderssons (2000, 2001) undersökning. En bidragande orsak skulle i så fall kunna vara en mer omdebatterad energipolitik nu jämfört med då. Vindkraft är en starkt växande del av energiförsörjningen i Sverige, riskerna med kärnkraft gjordes tydliga efter Fukushimaolyckan i Japan och Tyskland valde nyligen att börja avveckla all sin kärnkraft. Detta är exempel på aktuella händelser som i naturkunskapsundervisningen skulle kunna ha bidragit till ett större fokus på energiproduktion och dess miljömässiga för- och nackdelar.

Om så är fallet skulle det även kunna förklara varför det är så få i den här undersökningen som svarat rätt angående global uppvärmning och dess påverkan på risken för jordskalv och

vulkanutbrott. Dels för att fokus eventuellt lagts på andra delar av området men även för att det förekommit en del uppmärksammade naturkatastrofer. Återigen så är det få som kan ha undgått jordbävningen i Japan såväl som i Indiska oceanen med åtföljande tsunami. Vulkanutbrottet på Island berörde även det många när flygtrafiken i Europa till stor del påverkades. De här händelserna har fått stort utrymme i media precis som även global uppvärmning har fått (Nature 2009; Naturvårdsverket 2009) vilket kan innebära att eleverna kopplar de händelserna med global uppvärmning.

På frågan om uttunningen av ozonlagret bidrar till den globala uppvärmningen är det i den här undersökningen liksom i Andersson (2000, 2001) en anmärkningsvärt liten andel som svarar rätt (18 procent respektive 24 procent). Detta skulle kunna tyda på att ozonets roll i förhållande till global uppvärmning inte är något som prioriteras i undervisningen. Det som ytterligare pekar på att så är fallet är att det även är mer än hälften som svarar fel på frågan om global uppvärmning bidrar till en ökad risk för hudcancer. Det är alltså möjligt att eleverna vet att ozonet skyddar oss mot farlig UV-strålning men inte förstår dess koppling till den globala uppvärmningen.

6.2. Oro

För att få en insikt i vilken oro eleverna har inom området global uppvärmning inkluderades fyra frågor om oro i enkäten. Den första av de fyra frågorna (fråga två i enkäten, se bilaga ett) om oro kommer från Boyes et al (2008) och Kilinc et al (2011) och berör den globala uppvärmningens konsekvenser för miljön. De övriga tre frågorna är egna frågor och berör konsekvenserna för respondenten själv, människor i andra länder och för djurlivet. Även på dessa frågor fanns fyra svarsalternativ över hur orolig eleven ansåg sig vara.

Ett genomsnitt för respektive svarsalternativ räknades fram för att få en uppfattning över elevernas generella oro angående global uppvärmning. Ett summativt mått på hur orolig en person är blir dock något av en kompromiss där man inte kan veta var olika personer drar gränsen för när man exempelvis är mycket orolig istället för bara orolig. Sådana nyanser hade eventuellt kunnat lyftas fram bättre om intervjuer hade använts istället för enkäter även om det hade tagit betydligt mer tid i anspråk. Dock ger enkäterna ett större underlag och jag anser

att i detta fallet ger ett genomsnittligt värde för de fyra svarsalternativen till de fyra frågorna en relativt tydlig indikation på den oro som eleverna uttrycker.

Av de fyra frågorna är det en som utmärker sig från de övriga. Det är frågan om hur orolig eleven är för de konsekvenser den globala uppvärmningen skulle kunna ha för den själv. Det är bara drygt hälften som anser sig vara mycket eller lite oroliga. Oron är högre för människor i andra länder och högst för miljön och djurlivet. Detta kan man tolka som att det finns en tro på att vi människor har en större förmåga att anpassa oss till eventuella nya förutsättningar. Åtminstone verkar det i relativt hög grad vara så eleverna ser på vår förmåga här i Sverige. Det stämmer även väl in på resultaten från ROSE-projektet där 45 procent av de svenska eleverna tror att det går att lösa miljöproblemen utan större förändringar i deras sätt att leva (Schreiner & Sjöberg 2008).

Resultatet i den här undersökningen skulle även kunna tolkas som att eleverna kanske inte tror att Sverige är särskilt utsatt när det gäller konsekvenser av den globala uppvärmningen. Att det för Sveriges del alltså inte kommer att innebära några större förändringar i vårt klimat. Dock finns det tidigare undersökningar i Sverige som visar att 84 procent tror att den globala uppvärmningen kommer att påverka oss nu eller i framtiden (Naturvårdsverket 2009). Den undersökningen har dock en betydligt större åldersspridning hos respondenterna.

På frågan om hur oroliga eleverna är för konsekvenserna för miljön är det 76,1 procent som anser sig vara mycket eller lite oroliga vilket kan jämföras mot 54 procent i Boyes et al (2008) undersökning i Australien, och 92 procent i undersökningen i Turkiet (Kilinc et al 2011).

I de tidigare undersökningarna (Boyes et al 2008; Kilinc et al 2011) var det en större andel flickor än pojkar som ansåg sig oroliga. Den trenden återfinns också i ROSE-projektet där det var en större andel flickor än pojkar som ansåg att miljöfrågorna var viktiga frågor att lösa. I ROSE-projektet ansåg däremot pojkar i högre utsträckning att tekniska lösningar skulle bidra till att lösa miljöproblemen. I den här undersökningen följde resultaten samma mönster. På de fyra frågorna om oro är det genomgående en högre andel flickor än pojkar som oroar sig. Ser man till genomsnittet för de fyra frågorna så är det 81,8 procent av flickorna som anger att de är mycket eller lite oroliga medan det för pojkarna är 57,3 procent. Om det är så att pojkarna även här i större utsträckning anser att vetenskapliga framsteg och tekniska lösningar kommer

att bidra till en lösning på den globala uppvärmningen så kan det förklara den relativt stora skillnaden i resultatet.

6.3. Kunskap och oro

För att undersöka om det fanns något samband mellan kunskapsnivå angående global uppvärmning och nivå av oro för densamma analyserades vilken oro eleverna i respektive kunskapsgrupp uttryckte. Kunskapsgrupperna var indelade på ett sådant sätt att det blev relativt få elever i kunskapsgrupp Låg och grupp Hög men i gengäld en större skillnad i deras kunskapsnivå. Detta var medvetet gjort för att tydligare kunna påvisa eventuella skillnader i oro mellan grupperna. Som en följd av detta blev kunskapsgrupp Mellan betydligt större jämfört med grupp Låg och Hög. Den redovisade oron är ett genomsnitt för de fyra frågorna om oro så som finns beskrivet i stycke 6.2.

Det visade sig finnas en relativt stor skillnad mellan grupp Låg och grupp Hög, för grupp Låg var det 45,1 procent som ansåg sig vara mycket eller lite oroliga och för grupp Hög var det 76,2 procent. Mest anmärkningsvärt är andelen i respektive grupp som angett att de är mycket oroliga, där det i grupp Låg endast är 3 procent och i grupp Hög 52,4 procent. Jämförs grupp Hög mot grupp Mellan är det ungefär samma andel (77,2 procent) som anser sig vara mycket eller lite oroliga i grupp Mellan. Dock finns det en skillnad i andelen som anser sig vara mycket oroliga. Där det i grupp Mellan är 40,1 procent mot 52,4 procent i grupp Hög.

Detta tolkas som en indikation på att, för eleverna i den här undersökningen, är en låg kunskapsnivå den viktigaste faktorn för hur orolig man är för de konsekvenser som den globala uppvärmningen kan medföra. Grupp Hög och grupp Mellan hade en liknande relativt stor andel som angav att de var oroliga medan grupp Låg utmärkte sig med mindre än hälften som ansåg sig vara oroliga.

6.4. Sammanfattning av diskussion

Eleverna i undersökningen fördelade sig med en majoritet i kunskapsgrupp Mellan och omkring 20 procent i övriga grupper, grupp Låg och Hög. Med hänsyn till hur låga poäng som krävdes för att hamna i grupp Låg anses eleverna i undersökningen ha en medel till låg

kunskapsnivå. Eleverna i respektive grupp anser sig själva ha en uppfattning om deras kunskap som överensstämmer med deras resultat.

Jämfört med tidigare undersökning (Andersson 2000, 2001) finns vissa skillnader i svaren. Det är en större andel i den här undersökningen som svara rätt på frågan om hur kolkraft och kärnkraft påverkar global uppvärmning. En mindre andel i undersökningen svarar rätt på hur geologiska processer påverkas av global uppvärmning. Eventuellt kan det vara så att ett större fokus i undervisningen läggs på exempelvis energiproduktion och dess påverkan på den globala uppvärmningen jämfört med global uppvärmning som ett fysikaliskt fenomen. Det har också varit ett antal naturkatastrofer de senaste åren som det är möjligt att eleverna kopplar till global uppvärmning. Välkända vardagsföreställningar om ozonets roll i atmosfären visar sig även.

När det gäller elevernas oro så är den generellt hög med ett undantag. Cirka hälften av eleverna anser sig vara oroliga för hur konsekvenserna av global uppvärmning skulle kunna drabba dem själva. Detta skulle kunna förklaras med elevers tro på att vetenskapen och tekniska lösningar kommer att lösa miljöproblemen (Schreiner & Sjöberg 2008). Det är också en stor skillnad i andelen flickor och pojkar som anger att de är oroliga. Av flickorna är det 81,8 procent som anser sig vara oroliga medan det för pojkar är 57,3 procent. Detta kan eventuellt förklaras av att det är vanligare att pojkar anser att vetenskap och teknologi kommer att lösa miljöproblemen (Schreiner & Sjöberg 2008).

För kunskapens påverkan på oro så uttryckte både kunskapsgrupp Mellan och grupp Hög en likartad och relativt hög nivå av oro. Kunskapsgrupp Låg utmärkte sig genom en märkbart lägre nivå av oro. Detta tolkas som att en låg kunskapsnivå är avgörande för vilken nivå av oror man känner inför global uppvärmning.

Efter enkätundersökningens genomförande valdes att utesluta fråga 1, 20 och 21 (se bilaga ett) då de inte ansågs tillföra arbetet några väsentliga resultat i förhållande till arbetets frågeställning.

Under arbetets gång väcktes intressanta frågeställningar angående elevernas egen uppfattning om deras egen kunskapsnivå i förhållande till deras faktiska resultat. Detta skulle kunna vara ett intressant och givande område för fortsatt forskning.

Referenser

- Andersson, B (2001). *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap. Forskningsresultat som ger nya idéer*. Stockholm: Skolverket
- Andersson, B & Wallin, A (2000). Students' Understanding of the Greenhouse Effect, Societal Consequences of Reducing CO2 Emissions and Why Ozone Layer Depletion is a Problem. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), ss. 1096-1111.
- Areskoug, M (2006). *Miljöfysik. Energi för hållbar utveckling*. 2. Uppl. Lund: Studentlitteratur
- Azar, C (2008). *Makten över klimatet*. Stockholm: Albert Bonnier Förlag
- Bell, J (2006). *Introduktion till forskningsmetodik*. 4. Uppl. Lund: Studentlitteratur
- Boyes, E, Skamp, K & Stanistreet, M (2008). Australian secondary students' views about global warming: Beliefs and willingness to act. *Research in Science Education* 39(5), ss. 661-680
- Fischer, K, Wandersee, J & Moody, D (2000). *Mapping biology knowledge*. Dordrecht: Kluwer academic publishers
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). *Climate change 2007: Synthesis report*. Geneva, IPCC. (Elektronisk). Tillgänglig: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf (2012-02-06)
- Kilinc, A, Boyes, E & Stanistreet, M (2011). Turkish school students and global warming: Beliefs and willingness to act. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 7(2), ss. 121-134
- Klöfver, I (2011-02-10) *Internationella förhandlingar*. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Klimat/Global-utmaning/Internationella-forhandlingar/> (2012-01-27)
- Linnér, B-O (2005). *Att lära för överlevnad. Utbildningsprogrammen och miljöfrågorna 1962-2002*. Lund: Arkiv förlag
- Nature (2009). Climatologists under pressure. *Nature* 462(7273), s. 545 (Elektronisk). Tillgänglig: <http://www.nature.com/nature/journal/v462/n7273/pdf/462545a.pdf> (2012-02-06)

Naturvårdsverket (2009). *Allmänheten och klimatförändringen 2009. Allmänhetens kunskap om och attityd till klimatförändringen, med fokus på egna åtgärder, konsumtionsbeteende och företagens ansvar*. Rapport 6311. Stockholm: Naturvårdsverket. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-6311-5.pdf> (2012-02-06)

Patel, R & Davidsson, B (2003). *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 3. Uppl. Lund: Studentlitteratur

Reinfried, S (2010). Examining conceptual change on the greenhouse effect and global warming using cognitive conflict strategy in a constructivist learning environment. I Cakmakci, G & Taşar, M.F (red.) *Contemporary science education research: learning and assessment* ss. 129-134. Ankara: Pegem Akademi.

Sandell, K, Öhman, J & Östman, L (2003). *Miljödidaktik. Naturen, skolan och demokratin*. Lund: Studentlitteratur

Schreiner, C & Sjöberg, S (2004). *Sowing the seeds of ROSE. Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education) – a comparative study of students' views of science and science education*. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://roseproject.no/key-documents/key-docs/ad0404-sowing-rose.pdf> (2012-01-27)

Schreiner, C & Sjöberg, S (2008). *Concerns for the environment. Data from ROSE, the Relevance Of Science Education*. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-sjoberg-env2008.pdf> (2012-02-03)

Schreiner, C & Sjöberg, S (2010). *The ROSE project. An overview and key findings*. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf> (2012-01-27)

Sjöberg, S (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning. En kritisk ämnesdidaktik*. 3. Uppl. Lund: Studentlitteratur

Skolverket (2011a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket. (Elektronisk). Tillgänglig: http://www.skolverket.se/2.3894/publicerat/2.5006?_xurl=http%3A%2F%2Fwww4.skolverket.se%3A8080%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2575 (2012-01-27)

Skolverket (2011b). *Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011*. Stockholm: Skolverket. (Elektronisk). Tillgänglig: http://www.skolverket.se/2.3894/publicerat/2.5006?_xurl=http%3A%2F%2Fwww4.skolverket.se%3A8080%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D2705 (2012-01-27)

Sternäng, L & Lundholm, C (2011). Climate Change and Morality: Students' perspectives on the individual and society. *International Journal of Science Education* 33(8), ss. 1131-1148

Ujfalusi, M (a) (2011-04-15) *Arbetet i FN och Montrealprotokollet*. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Produkter-och-avfall/Ozonedbrytande-amen/Internationella-overenskommelser-och-lagstiftning/FN-och-Montrealprotokollet/> (2012-01-27)

Ujfalusi, M (b) (2011-04-15) *Internationella resultat för ozonet*. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Produkter-och-avfall/Ozonedbrytande-amen/Internationella-resultat/> (2012-01-27)

Westermark, L (2011-11-24) *Framtida effekter i världen*. (Elektronisk). Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Klimat/En-varmare-varld/Sa-paverkas-varlden/Framtida-effekter-i-varlden/> (2012-01-27)

Öhman, J & Östman, L (Red.) (2004). *Hållbar utveckling i praktiken*. Stockholm: Liber

Klimatenkät

	Tjej	Kille
Är du tjej eller kille?		

Sätt ett kryss i det svarsalternativ du tycker stämmer bäst överens med vad Du tycker.	Ja, absolut	Ja, jag tror det	Nej, jag tror inte det	Nej, absolut inte
1. Tror du att global uppvärmning finns i nuläget?				

Sätt ett kryss i det svarsalternativ du tycker stämmer bäst överens med vad Du tycker.	Mycket orolig	Lite orolig	Inte så orolig	Inte alls orolig
2. Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha på miljön?				
3. Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha för dig?				
4. Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha för människor i andra länder?				
5. Hur orolig är du för de konsekvenser global uppvärmning skulle kunna ha för djurlivet?				

Sätt ett kryss i det svarsalternativ du tycker stämmer bäst överens med vad Du tycker.	Ja, det stämmer absolut	Ja, det stämmer nog	Nej, det stämmer nog inte	Nej, det stämmer absolut inte
6. Om folk inte använde sina bilar så mycket skulle den globala uppvärmningen minska.				
7. Om folk hade mindre bilar som förbrukade mindre bensin eller diesel skulle den globala uppvärmningen minska.				
8. Om mer av vår energi kom från vind, vatten och sol skulle den globala uppvärmningen minska.				
9. Om det planterades fler träd i världen skulle den globala uppvärmningen minska.				
10. Uttunnningen av ozonlagret är en viktig orsak till den globala uppvärmningen.				
11. Om den globala uppvärmningen ökar kommer fler människor att få hudcancer.				
12. Om den globala uppvärmningen ökar, så ökar också risken för vulkanutbrott och jordskalv.				
13. Om man byter ut koleldade kraftverk mot kärnkraftverk så minskar risken för global uppvärmning.				
14. Om den globala uppvärmningen ökar så kommer det i vissa områden att regna mindre och bli torrare än vad det är idag.				
15. Om den globala uppvärmningen ökar så kommer det i vissa områden att regna mer och bli blötare än vad det är idag.				
16. Den globala uppvärmningen påverkar bara livet på land och inte livet i haven.				
17. Koldioxid (CO ₂) är den enda av växthusgaserna som faktiskt kan påverka den globala uppvärmningen.				
18. Vilken mat man äter påverkar den globala uppvärmningen.				

Sätt ett kryss i det svarsalternativ du tycker stämmer bäst överens med vad Du tycker.	Mycket	En del	Ganska lite	Nästan inget
19. Hur mycket tycker du att du kan om global uppvärmning?				

Sätt ett kryss i det svarsalternativ du tycker stämmer bäst överens med vad Du tycker.	Mycket	Ganska	Lite	Inte alls
20. Hur "miljövänligt" anser du att du lever idag?				

Sätt ett kryss i det svarsalternativ du tycker stämmer bäst överens med vad Du tycker.	Ja, absolut	Ja, jag tror det	Kanske	Nej, jag tror inte det	Nej, inte alls
21. Om folk lärde sig mer om vad som orsakar global uppvärmning och vilka konsekvenser den kan ha. Tror du att den globala uppvärmningen då skulle minska?					

Tack för att du svarade på enkäten!