

Nordidactica – Journal of Humanities and Social Science Education
Hållbar utveckling - En grupp gymnasieelevers resonemang om några livsstilsval
Christel Persson
Nordidactica 2014:1
ISSN 2000-9879
The online version of this paper can be found at: www.kau.se/nordidactica

Nordidactica
- Journal of Humanities and Social
Science Education

2014:1

Hållbar utveckling - En grupp gymnasieelevers resonemang om några livsstilsval

Christel Persson

Sektionen för lärande och miljö, Högskolan Kristianstad

Abstract: Citizens need to be prepared on socio- scientific issues in order to argue in interdisciplinary subjects related to cycles in soil, air and water, and the increased greenhouse effect. The ecological, economic and social perspectives must be understood as a whole, while the consumption of resources stems from various conflicts of interest. Focus in the study is to investigate how students in secondary school argue in a long term perspective about their ability to act in food-, water- and energy issues. Interviews and questionnaires have been the data collection methods. The analytical method was to reflect the students' statements regarding the external and internal environment in which the Earth System Science respective Agens' model accounted analyzers. Most pupils expressed egocentric and short-term perspectives in their reasoning and they reflected on their lack of factual knowledge from school.

KEYWORDS: EARTH SYSTEM SCIENCE MODEL, EGOCENTRIC PERSPECTIVE, EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, INCREASING GREENHOUSE EFFECT, INTEGRATED SUBJECT MATTERS, READINESS TO ACT, UPPER SECONDARY SCHOOL

About the author: Christel Persson är universitetslektor i Naturvetenskapernas didaktik med särskild inriktning mot ämnesintegrerat lärande vid Högskolan Kristianstad och docent i Naturvetenskapernas didaktik med inriktning mot hållbar utveckling vid Åbo Akademi, Vasa, Finland. Hennes forskningsintressen fokuserar bland annat på longitudinella studier avseende elevers och lärarstudenters lärande i miljö och hållbar utveckling utifrån ett naturvetenskapligt perspektiv. Miljöintresset har för hennes del också resulterat i författarskap och redaktörskap till ett flertal läroböcker på gymnasie- och universitetsnivå.

Christel Persson, Docent i naturvetenskapernas didaktik med inriktning mot hållbar utveckling, Fil. Dr. i Naturvetenskapernas didaktik.

christel.persson@hkr.se

Inledning med bakgrund

De utmaningar vi står inför är skapade av människor och måste rimligen också åtgärdas av oss själva. Att naturen kommer att anpassa sig till antropogent orsakade miljöstörningar och klimatförändringar är i och för sig givet, men det sker förmodligen inte på ett sätt som är gynnsamt för människan och våra samhällens överlevnad. Trots detta förekommer tvivel på om klimatförändringarna är orsakade av människan på samma sätt som en del människor i det längsta vägrade att inse att det är skadligt att röka tobak (Edqvist, 2009; Folkhälsoinstitutet, 2008, 2009). Sedan en stor undersökning presenterats med ovedersägliga bevis har invändningarna i det närmaste upphört och i dag införs rökfria miljöer praktiskt taget över hela världen. Även tydliga giftskandaler av vitt skilda slag har entydigt visat att människan orsakar allvarliga störningar i miljön och naturen, vilket föranlett skärpningar av lagstiftning och straffrättsliga påföljder för den som överskrider lagen. Flertalet studier talar för att även de antropogena orsakerna till klimatförändringarna blir accepterade (Bogren, Gustavsson & Loman, 2006; IPCC, 2013; Källén, 2008; Källén & Rummakainen, 2009; Skamp, Boyes & Stanistreet, 2004).

Samtliga samhällsmedborgare är i behov av redskap för att kunna argumentera i tvärvetenskapliga och komplexa frågor som t.ex. rör maten vi äter, giftutsläpp i mark, luft och vatten och den ökade växthuseffekten. De ekologiska, ekonomiska och sociala perspektiven utgör en helhet samtidigt som förbrukningen av resurser också bottnar i olika intressekonflikter (Breiting, Hedegaard, Mogensen, Nielsen & Schnack, 1999; Breiting, 2001; Wickenberg & Breiting, 2010).

Utgångspunkten för studien är att fånga hur den så kallade yttre miljön samverkar med de sfärer som ligger närmare gymnasieelevernas resonemang såsom t.ex. livsstil och levnadsvanor. Syftet är att undersöka globala och lokala frågeställningar förknippade med levnadsvanor i utbildning för hållbar utveckling. Problematiseringar som undersöks i studien är hur elever i gymnasieskolan resonerar i hållbarhetsfrågor i ett längre perspektiv samt vilken handlingsberedskap och handlingskraft de uttrycker i frågor om mat-, vatten- och energifrågor.

Målgrupp, syfte och forskningsfrågor

Eftersom frågor som avgränsas till livsmedelsförsörjning och hållbara städer lyftes vid + Rio 20 konferensen i Rio de Janeiro 2012 är det av stor vikt att undersöka det aktuella lärandet som berör problemlösande argumentation i hållbarhetsfrågor hos gymnasieelever.

Fokus för studien är hur en grupp gymnasieelever resonerar om mat- och energiförsörjning och vattenfrågor i ett nutids- och framtidsperspektiv, lokalt såväl som globalt. Även deras förhållningsätt till rättvisehandel är föremål för analysen utifrån informanternas enkät- och intervju svar. Eleverna har fått reagera på hur produktionen av varor som t.ex. kaffe, tomater, bananer och morgonrockar påverkar

jordens naturliga sfärer och människan. Med detta som utgångspunkt är studiens frågeställningar

- Hur resonerar en grupp gymnasieelever om samhällets mat-, vatten - och energifrågor med hänsyn till den yttre såväl som inre miljön i ett nutids- och framtidsperspektiv?
- Hur värderar och hur förhåller sig en grupp gymnasieelever till sitt eget frukostval i ett lokalt såväl som globalt perspektiv?

Tidigare forskning

När det handlar om forskning avseende förståelse av begrepp och komplexa frågor visar det sig att vardagsföreställningar förekommer frekvent bland elever i gymnasieskolan (Ekborg, 2002). Gymnasieelever på gymnasieskolans naturvetenskapliga inriktningar visar också på en större frekvens av naturvetenskapliga förklaringar än på andra gymnasieprogram (Eskilsson & Holgersson, 1999).

I princip är alla miljöfrågor komplexa på olika nivåer. Andersson (2001, 2003) lyfter fram problematiken att i undervisningen få delar och helhet att hjälpa varandra i ett lämpligt växelspel och redovisar olika sätt att se på integration. Såväl sambanden mellan solstrålning, fotosyntes och biltkörning som solstrålning, nederbörd och belysningen i ett hem kräver ett synsätt med ett kretsloppsstänkande för att uppnå en bättre förståelse. Det har enligt Andersson visat sig att ett flertal gymnasieelever inte ser något samband mellan råvaror från naturen och produkter och system i vårt samhälle. Vidare betonas att allt mer energi och materia omvandlas samtidigt som naturen påverkas mer och mer eftersom jordens befolkning och konsumtion per person stadigt ökar (Andersson, 2003; Lindstrand, Bergström & Rosling, 2006).

Även växthuseffekten är ett exempel på ett komplext begrepp för eleverna liksom den ökande växthuseffekten. För att uppnå förståelse för begreppen krävs kunskaper från flera olika discipliner, dvs. ett tvärvetenskapligt förhållningssätt. I en australiensisk tvärsnittsstudie redovisar Skamp, Boyes & Stanistreet (2004) elevers begreppsbyggnad i åldern 11 till 16 år som har att göra med ren lufts sammansättning men också elevers föreställningar om luftföroreningar. Vidare undersöks elevernas föreställningar om konsekvenser av luftföroreningar och surt regn och den naturliga och den antropogent orsakade växthuseffekten. Elevers idéer om hur luftföroreningar kan reduceras har också observerats. Undersökningen visar att yngre elever anser att luften är ren om den ser ren ut och är luktfri. Elever har svårigheter att skilja på luft och de olika kemiska gaser som ingår i luft. Resultaten visar också att de äldre eleverna missuppfattar sammanhangen och tror att luftföroreningar har naturliga orsaker och har sin grund i naturliga komponenter i luften. Eleverna ser också samband mellan luftföroreningar och surt regn och några hälsoaspekter av luftföroreningar såsom astma och lungsjukdomar. Beträffande växthuseffekten anser

eleverna att den är nödvändig för att växter och djur ska överleva och att den har ökat. Många äldre elever anser att den ökade växthuseffekten har naturliga orsaker. Samtidigt anser såväl yngre som äldre elever att mer bör göras av bl.a. företag och skattebetalare för att reducera den ökade växthuseffekten. Hur elever uppfattar frågor om växthuseffekt och ökad växthuseffekt kan också ses ur kulturellt perspektiv och relateras till om länder och folk redan berörs av den ökade växthuseffekten eller ej (Gough, 2002; Yencken, 2000).

Undervisning för handlingsberedskap

I en dansk studie redovisas att miljöundervisningen i danska skolor många gånger leder till att eleverna känner en frustration och handlingsförlamning när det gäller miljörelaterade frågor (Breiting, 1996). Resultatet av undervisningen kan enligt Breiting leda till att eleverna får en förenklad förståelse av miljöfrågor och en känsla av att de är omöjliga att lösa. Miljöundervisningen i skolan måste därför sträva mot att utvecklingen av elevernas handlingsberedskap och handlingskompetens i miljöfrågor (Mogensen, 1997). Mogensen menar också att handlingskompetens består av både kognitiva, värdemässiga, sociala och personlighetsmässiga perspektiv vilka behöver inkluderas i undervisningen. En nyckelfråga är att träna elevernas förmåga att förhålla sig aktiva och kritiskt granskande till normativa påståenden om nuvarande och framtida miljöproblem. Elever som har goda begreppsmässiga kunskaper har ofta en högre grad av handlingsberedskap än andra elever. Det råder inga absoluta samband mellan kunskap och handlingsberedskap men mer aktiva och intresserade elever uttrycker att de känner ett större ansvar som samhällsmedborgare och att de själva har möjligheter att genom sin livsstil och sitt handlande påverka miljön (Mogensen, 1997). Kärrqvist och West (2005, 2006) belyser i en nationell utvärdering grundskoleelevers process när de väljer bananer utifrån läroplans- och kursmål. Eleverna tränas i informationssökning, sovring, kritiskt tänkande, ställningstagande och argumentation. Av 800 elever anförde 44 % stöd- och motargument, dvs. de problematiserade sitt val. 120 av de 800 eleverna har genom sin argumentation försökt välja banan med syftet att förbättra arbetarnas arbetsvillkor och hälsa på andra sidan jordklotet. I Ideland och Malmberg (2010) undersöks hur 11- och 12-åringar använder sig av olika erfarenheter, kunskaper och argument beträffande fruktval i ett globalt perspektiv. Eleverna tar upp vad som är möjligt att odla i Sverige, betydelsen av att transportera frukten med hjälp av väl lastade flygplan samt vilken roll politikerna har i detta. De ser både problem och lösningar, både för sig själva som individer och på en samhällsnivå. Vissa menar att det är bättre att resa till ett land där det odlas bananer och hämta dem där, samtidigt som en konflikt uppstår om huruvida det är lagligt att ha med dem på flygplanet hem eller inte. I Persson (2008) berättar en nioårig flicka om sin pappa som säger att om man slutar köpa sådant godis med farligt papper om så kommer de inte att tillverkas längre fram i tiden. Det kommer löna sig att inte köpa dem menar hon.

Samhällsfrågor som utgångspunkt i grundskolans naturorienterande undervisning

Jidesjö & Oskarsson (2005) redogör utifrån projektet ROSE (Relevance of Science Education) att det finns en skillnad mellan det som intresserar tonåringar och det som undervisas i skolan men också att det finns skillnader mellan vad som intresserar flickor respektive pojkar. Hälsofrågor tenderar att vara mer spännande än frågor som rör det naturvetenskapliga området. Forskning visar att ungdomar är intresserade av naturvetenskap men kritiska mot skolans NO-undervisning.

Ett sätt att öka elevers intresse för naturvetenskap och förmåga att använda sina kunskaper kan vara att låta undervisningen handla om samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (Aikenhead, 2005, 2006; Lindahl, Rosberg, Ekborg, Ideland, Malmberg, Rehn, Nyström, Winberg & Ottander, 2011; Ratcliffe & Grace 2003; Ottander & Ekborg, 2011). Undervisningen utgår då inte från naturvetenskapliga begrepp som förklaras och exemplifieras utan den tar istället sin utgångspunkt i autentiska samhällsfrågor, som för sin lösning förutsätter naturvetenskaplig kunskap. I den engelskspråkiga litteraturen benämns samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll socio-scientific issues (SSI). De definieras av Ratcliffe & Grace (2003) som frågor som har en naturvetenskaplig bas och är av stor betydelse för samhället. De rapporteras om i media, de är ofta ostrukturerade, involverar värderingar och etiska resonemang och är därmed kontroversiella och saknar dessutom "rätt svar". Sådana frågor ger eleverna utrymme att pröva olika perspektiv, att diskutera, analysera och genom detta utvecklar de insikter om naturvetenskapens möjligheter och begränsningar (Eggert, Ostermeyer, Hasselhorn, & Bögeholz (2013). Ekborg, Ideland & Malmberg (2009) har studerat hur olika elever utvecklar kunskaper i, intresse för och självförtroende i naturvetenskap när de arbetar med autentiska exempel. Resultatet har blivit ett begreppslikt ramverk (conceptual framework) som fungerat som utgångspunkt för konstruktion av sex fall, cases (Ekborg et al., 2009):

- Du är vad du äter
- Laserbehandling och närsynthet,
- Att höra eller inte höra
- Jag, min familj och global uppvärmning
- Är mobiler farliga?
- Klimatvänlig mat i skolan

Omkring 1500 ungdomar i skolår 7-9 arbetade med ett av dessa fall och besvarat enkäter före och efter arbetet. Även deras lärare har besvarat en enkät efter genomförandet som handlade deras upplevelser och hur de uppfattade elevernas arbete och engagemang i arbetet. Observationsstudier gjordes också i sex klasser som arbetat med några av de olika fallen. Eleverna var inte vana vid att arbeta självständigt och ta eget ansvar för att planera sitt arbete. Speciellt flickorna gav ändå intrycket att de uppskattade arbetet med fallen. De hävdade att de lärt sig nya faktakunskaper under arbetet, att de lärt sig argumentera för sin åsikt och att söka och granska information. Lärarenkäterna visade att lärarna var nöjda med arbetet samtidigt som lärarnas

förhållningssätt var begränsat när det gällde att stödja eleverna i självständigt arbete. De var istället vana vid förmedla faktakunskaper till eleverna. Förmågan att på olika sätt utmana elevernas tänkande visade sig i studien vara viktigt för elevernas lärande och intresse.

Synen på sambanden mellan människan, naturen och miljön - ett värdegrundsperspektiv

Så länge vi inte har djupare insikter om oss själva och vårt samhälle så kan inte all världens kunskaper om naturen hjälpa oss ur det dilemma som den teknologiska expansionen dragit oss in i.

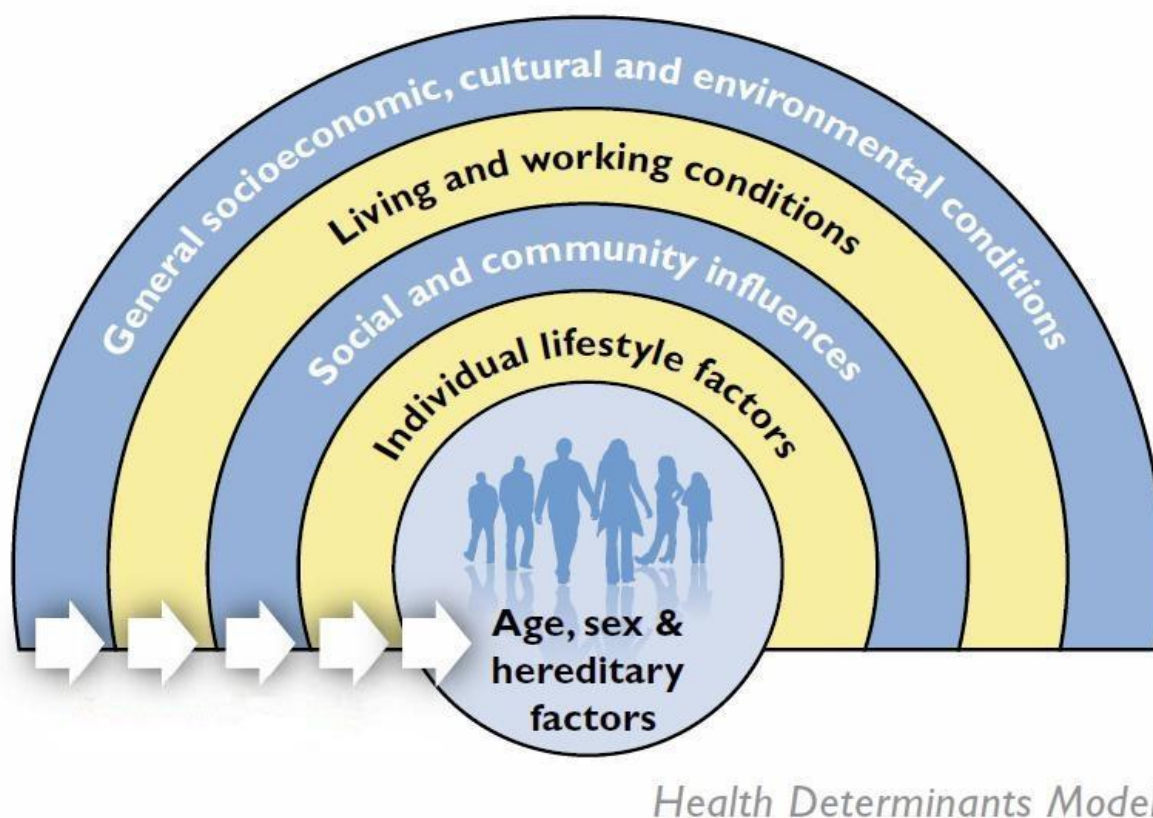
(Torsten Hägerstrand citerad i Nilsson, 1990, s. 107.)

Synen på miljö- och klimatfrågorna växlar beroende på hur vi ser på människans plats i naturen. En antropocentrisk utgångspunkt sätter människan och människans överlevnad i centrum, med stor frihet för samhället att utnyttja naturen och dess resurser (Breiting et al., 1999). I vår tid kan också ett egocentriskt perspektiv förekomma, som innebär att individen anser att det som är bra för honom/henne även är tillräckligt för samhället, klimatet och miljön (Bauman, 2008; Cunningham, 1995). Ett biocentriskt perspektiv förankras i kosmos, där allt levande och icke levande ingår i en helhet. En företrädare för ett biocentriskt perspektiv var Odum (Odum, E. P. 1971). Hans perspektiv koncentrerades ursprungligen på de naturliga ekosystemen som efterhand utvecklades till en bredare syn på ekosystemen omfattande hela samhället (Odum, E. P., 1971; Odum, E. P. & Odum H. T., 1971). Uddenberg (2005) anser dock att ett biocentriskt perspektiv också är en form av egocentriskt eller antropocentriskt perspektiv. Ett särskilt exempel på ett biocentriskt synsätt, ibland kallat ekosofi eller djupekologi, som företräds av bl.a. Arne Naess (Naess, 1981). Det innebär en känslomässig och psykologisk upplevelse av sammanhang med naturen och en förståelse för alltings rätt till fortlevnad. Ett vanligt synsätt i dagens samhälle är teknocentriskt, präglad av tron på att miljö- och klimatfrågor kan lösas på teknisk väg (Hill, 1999; Stern 2007).

Bonnett (2013) menar att miljöutbildning bör kretsa kring skadebegränsning och på utvecklingen av mänskliga relationer med naturen och lyfter frågor om utbildning för hållbar utveckling i ett framtidsperspektiv problematiserar kring hur vi t.ex. ska kunna engagera eleverna holistiskt framöver. Politiker och pedagoger bör uppmärksamma behovet av att förstå naturen och sin relation till den. Hopwood (2012) lyfter fram geografiämnets tradition där människans påverkan på den fysiska miljön utgör ett fokus och vice versa. Det specifika är att hjälpa eleverna att förstå på vilka sätt biosfären stödjer mänskligt liv och samtidigt uppmuntra dem till att bedöma kvaliteten på olika miljöer och möjliga effekter av mänsklig verksamhet.

Dahlgren & Whitehead (1991) konstruerade en modell för att visa hälsans bestämningsfaktorer. Modellen innehåller sfärer som är nära respektive långt ifrån individen, men som alla påverkar individens hälsa. I sfären allra närmast individen finns kön, ålder och arv (figur 1). Det är exempel på faktorer som svårligen kan

påverkas, exempelvis kan vi inte påverka vår ålder. En yngre person har generellt bättre hälsa än en äldre. I nästa cirkel återfinns social trygghet, gemenskap och känsla av delaktighet. Det är saker som grundläggs tidigt i livet främst i familjemiljön. Nästa nivå omfattar levnadsvanor och livsstilsfaktorer. Här har individens egna val och beteenden stor betydelse, men även samhället spelar stor roll genom att stödja och påverka individer till hälsosamma val. Synen på miljö- och klimatfrågorna växlar beroende på hur vi ser på människans plats i naturen. Ett egocentriskt perspektiv, som innebär att individen anser att det som är bra för honom/henne även är tillräckligt för samhället, klimatet och miljön, kan förekomma (Cunningham, 1995). Ett annat perspektiv är det biocentriska perspektivet som förankras i kosmos, där allt levande och icke levande ingår i en helhet. Ett tredje synsätt är det teknocentriska som är präglad av tron på att miljö- och klimatfrågor kan lösas på teknisk väg (Hill, 1999). De två yttre sfärerna visar att hälsan påverkas av samhällsfaktorer i stort t.ex. politiska system, välfärd, arbetsmiljö, utbildningsmöjligheter och fritid. I den allra yttersta sfären finns vår miljö, ofta benämnd yttre miljö, som är själva livsbetingelsen för att vi överhuvudtaget ska kunna existera. Den yttre miljön dvs. den yttre sfären av Agensmodellen presenteras mer utförligt i avsnittet om System Jorden nedan.



FIGUR 1.

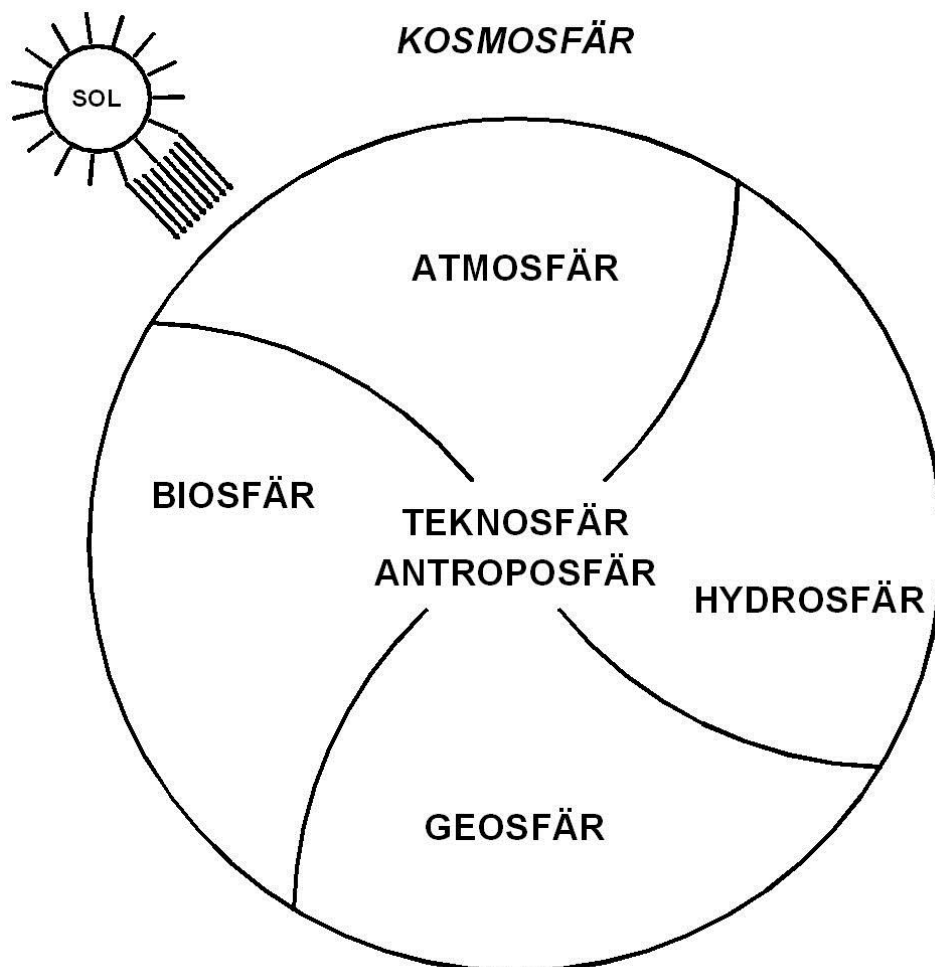
*Bearbetad illustration av modellen av hälsans bestämningfaktorer
(Folkhälsoinstitutet, 2008 s. 6).*

Dahlgrens & Whitehead's modell valdes för att se på miljöfaktorerna i den yttre sfären och vilken betydelse dessa kan ha på individnivå. I föreliggande artikel diskuteras inte övergripande samhällsfaktorer såsom politiska system, demokrati vs diktatur och liknande, som också finns i de yttre sfärerna. I detta arbete benämns fortsättningsvis Dahlgrens & Whiteheads modell för Agensmodellen.

Utifrån ovanstående redogörelse är utmaningar i föreliggande studie att undersöka hur elever i gymnasieskolan resonerar i frågor om mat-, vatten- och energifrågor. Som analysredskap används System jorden som speglar resonemangen som förs avseende de naturliga sfärerna, mark, vatten, luft och liv samt teknosfären.

Earth System Science model – System Jorden

Systemet Earth System Science (ESS) eller System Jorden utgörs av de naturliga sfärerna till vilka teknosfären adderats (NASA, 1988; Johnson, Ruzek & Kalb, 1996). Sfärerna kan uttryckas som marken vi trampar på (geosfären), vattnet vi dricker (hydrosfären), luften vi andas (atmosfären), livet vi lever (biosfären) och tekniken som vi utvecklar och använder (teknosfären/antroposfären) samt energin som driver de olika kretsloppen (se figur 2). Undervisning och lärande med denna utgångspunkt har utvecklats under de senaste tjugo till trettio åren inom olika utbildningsstadiet, Earth System Science Education (ESSE, 2006, 2007).



FIGUR 2

Modell av System Jorden som består av litosfären och pedosfären, dvs. geosfären, atmosfären, hydrosfären, biosfären men också teknosfären och antroposfären samt kosmos eller kosmosfären (Persson, 2008; Persson & Persson, 2010).

Eleverna använder uttryck som marken vi trampar på (geosfären), vattnet vi dricker (hydrosfären), luften vi andas (atmosfären), livet vi lever (biosfären) och tekniken som vi i samhället utvecklar och använder (teknosfären/antroposfären) för att beskriva sin syn på världen (Persson, 2008). För att människan ska ändra livsstil och attityder förutsätts ofta att miljöanpassade alternativ finns till hands och kan uppfylla människans både kort- och långsiktiga önsningar (IPCC, 2007; 2013). Det skulle innebära att teknosfären, som i dag är dåligt anpassad till naturen, bättre skulle kunna harmonieras med markens, vattnets och luftens resurser i en mer hållbar utveckling, dvs. en intim samverkan mellan sfärerna. Teknosfären omfattar den teknik och de system som människan skapat och omger sig med. Ibland används också beteckningen antroposfären, vilken också omfattar sociosfären, d.v.s. människans verksamhet som samhällsvarelse uttryckt i exempelvis ekonomiska, sociala eller juridiska termer (jämför med Agensmodellen ovan, figur 1).

Material och metod

Den grupp gymnasieelever som utgjorde urval för studien gick tredje året på en gymnasieskolas samhällsvetenskapliga program. Gruppen valdes ut efter en rundringning till rektorer vid olika gymnasieskolor i en kommun i södra Sverige. Datainsamlingen som bestod i enkäter och intervjuer ägde rum då gymnasieeleverna hade naturkunskap på schemat. Enkäter och intervjuer är olika metoder som tjänar olika syften. Valet av metoder har haft till syfte att öka validiteten, varför de fungerar som komplement till varandra för att kunna besvara forskningsfrågorna. Jag har tagit fasta på t.ex. Caravitas och Halldéns (1994) och Martons (2000) uppfattning att en kontinuitet mellan olika situationer kan vara möjlig.

Eleverna läste igenom en text som beskriver hur en vanlig västerländsk frukost kan se ut med ingredienser som kaffe, te, saltad tomat, bananer och juice. Det var även omnämnt att den intogs av människor iklädda morgonrockar tillverkade av bomull. Därefter besvarade de frågan ”Vilka aspekter kan man lägga på den här frukosten i ett lokalt respektive globalt perspektiv?” Det följdes sedan av en skriftlig enkät med 16 frågor samt intervjufrågor. Semistrukturerade intervjuer genomfördes med tio av de 37 gymnasieeleverna där enkätfrågorna som de besvarat tidigare utgjorde utgångspunkten. Varje intervju varade ungefär 15-20 minuter. Antalet gymnasieelever var 37 i studien, 23 flickor och 14 pojkar. Exempel på enkät- och intervjufrågor:

Beskriv vattnets kretslopp?

Vad innebär den ökade växthuseffekten?

Hur tänker du om oljeutsläpp i havet?

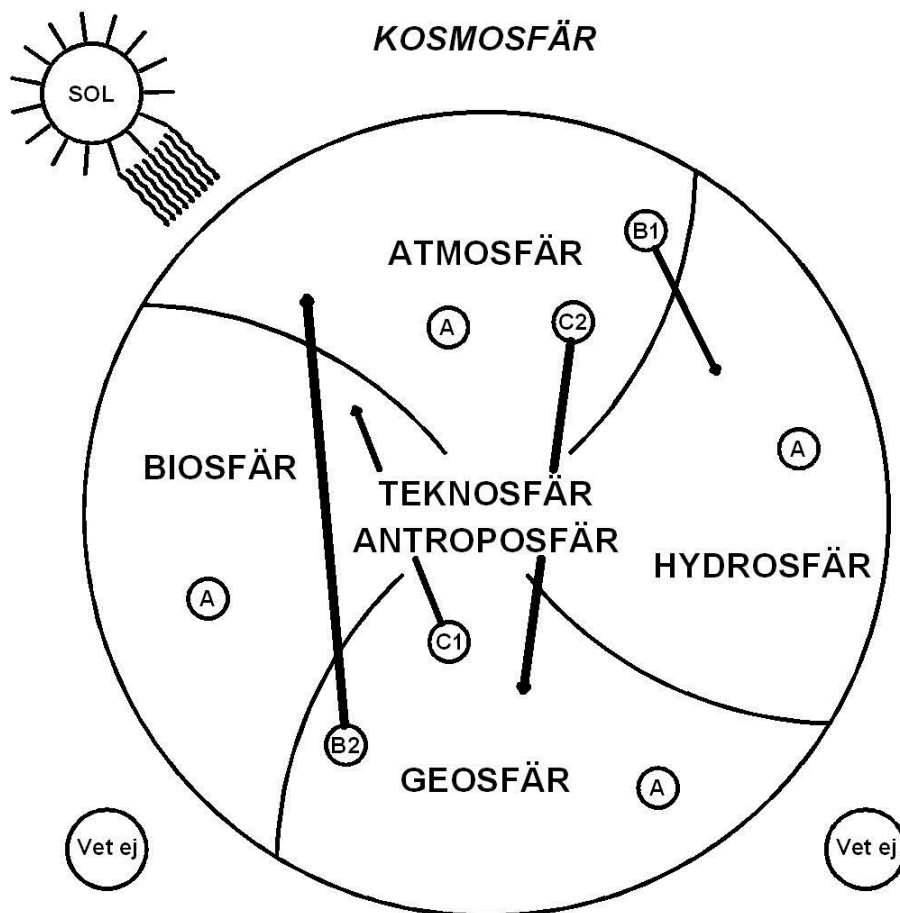
Vad händer när vattendrag förorenas?

Varför sorteras sopor? Beskriv sophanteringsprocessen!

Vad är energi? Varför bör vi spara energi?

De insamlade enkät- och intervjuutsagorna har bearbetats utifrån olika värdegrunder som speglar människans förhållningssätt till naturen och miljön (t.ex. Cunningham, 1995; Hill, 1999). De olika miljöbegreppen som spänner över flera ämnesdiscipliner är under framväxt och frågeställningarna har medvetet valts utifrån det (Ingelstam, 2004). Kvalitativt har elevutsagorna avseende den beskrivna frukosten vid genomläsning analyserats i biocentriskt, egocentriskt och teknocentriskt synsätt, dvs. ett värdegrundsperspektiv för att fånga elevernas sätt att resonera om levnadsvanor och individuellt aktiva handlande.

Utifrån vetenskapsområdet Earth System Science model (ESS) landade flertalet av gymnasieelevernas utsagor i konflikter när det gällde användandet av olika miljöbegrepp. Konflikternas uttryck visade sig bota i människors varierade inställning till naturen och miljön, dvs. ontologiska aspekter. Analysförfarandet bundet till elevernas argumentation som omfattade System jorden/Earth System Science model kan sammanfattas enligt följande (figur 3).



FIGUR 3.

Analysinstrumentet med i figuren inlagda kategoriexempel, Vet ej, A, B1, B2, C1 och C2.

Kategori A omfattar utsagor i form av uttryck som består av enstaka ord eller formuleringar relaterade till de naturliga sfärerna och/eller teknosfären/ antroposfären. Se figur 3. Kategori B1 och B2 omfattar uttryck som innehåller naturliga orsak- och verkan-samband endast relaterade till de naturliga sfärerna. I kategori B1 återfinns utsagor som beskriver enkla naturliga samband, medan det i kategori B2 förekommer mer komplexa naturliga samband och sammanhang. Kategori C1 och C2 omfattar uttryck som innehåller utsagor som kan relateras till de naturliga sfärerna men också till teknosfären/antroposfären. Kategori C1 omfattar enkla samband och sammanhang relaterade till de naturliga sfärerna inklusive teknosfären/ antroposfären. Det är enkla orsak-verkan-sammanhang där människans påverkan på de naturliga sfärerna finns med i uttrycken. Slutligen innehåller kategori C2 de mest komplicerade sammanhangen relaterade till de naturliga sfärerna inklusive teknosfären/antroposfären (Persson, 2008).

Etiska aspekter

Samtliga deltagare i studien informerades om undersökningen liksom att deltagandet i studien var helt frivilligt, och att de fick avbryta närhelst de ville. Skriftligt tillstånd inhämtades från varje deltagare enligt samtyckeskravet (Vetenskapsrådet, 2009). Risken för smärta, obehag eller något annat negativt bedömdes vara obefintlig för personerna i undersökningen, snarare kunde projektet bidra med viktig kunskap för studenterna i deras fortsatta studier. Frågorna i intervjuerna utformades så att de inte skulle uppfattas som obehagliga eller känsliga. Datainsamlingen gjordes av mig som forskare. Allt insamlat material var helt avidentifierat före registreringen på dator och var endast tillgängligt för forskaren.

Resultat

Resultatredovisningen inleds med gymnasieelevernas utsagor om värderingar och förhållningssätt till sitt eget frukostval och därefter redovisas deras resonemang om samhällets mat-, vatten- och energifrågor.

Gymnasieelevers resonemang om en västerländsk frukost

Klockan är sex på morgonen och du masar dig upp ur sängen, drar på dig morgonrocken i bomullsfrotté och häller upp en stor kopp varmt kaffe. En vacker nejlika på köksbordet piggar upp i decembermörkret. Med god aptit hugger du in på frukosten, skivade bananer i müsli, som är knaprig och god med tropiska frukter, rostat bröd med aprikosmarmelad, och som avslutning ett stort glas juice. På samma sätt börjar miljontals människor sin dag.

När det gäller gymnasieelevernas resonemang om vilka aspekter det är möjligt att lägga på den beskrivna frukosten i ett lokalt såväl som globalt perspektiv framträdde tydligt ett resonemang utifrån ett egocentriskt perspektiv. De menade att det för människor i väst oftast inte är möjligt att betala ett högre pris trots att en vara är rättvisemärkt. I sina utsagor uttryckte de att de inte trodde att svenskar i allmänhet egentligen vet vad dåliga arbetsförhållanden innebär. De medgav att det innebär svårigheter att påverka miljön genom att göra inköp av rättvisemärkt karaktär då flertalet inte gör så. Samtidigt sa de att de själva hade bristande kunskaper på miljö- och hållbarhetsområdet och borde vara mer pålästa när det gäller människors situationer i olika delar av världen. Eleverna uttryckte också att det utifrån ett miljömedvetet tänkande är en god gärning att handla svenska varor och livsmedel, gärna närproducerat och att det kan vara värt att betala ett högre pris på varan för miljöns skull. Ett biocentriskt perspektiv lyftes fram hos en del av eleverna efter hand. De menade att det är bättre att praktiskt ombesörja en del på egen hand genom att t.ex. baka sitt eget bröd. Djurens välmående var också en viktig aspekt i elevernas resonemang. Samtliga elever hade en negativ inställning till de långa transportererna med utsläpp och hänvisade till den ökade växthuseffekten som följd.

Erik (18 år) lyfte fram ett resonemang som utgick från ett biocentriskt perspektiv med empatiskt inslag, medan Olgas förhållningssätt var mer av egocentrisk art.

Erik (18 år): Rättvisa villkor är viktigt. Jag skulle till en början välja bort kaffe och te eftersom det står för stora transportkostnader och innebär stora orättvisor. Istället hade jag valt ett glas mjölk självklart svenskt. Några mackor med smör och en skiva ost. Jag väljer ost och smör som är närproducerat om möjlighet finns. Brödet ska helst inte komma alltför långt bort ifrån men det tänker jag inte alltför ofta på.

Olga (18 år): Jag tror det är svårt. De som är Fair trade nu har ju högre pris. Och folk tänker nog inte riktigt på hur det skulle vara att arbeta under sämre förhållanden och varan blir billigare för det. Det skulle de ju aldrig gå med på. När man handlar varor så köper man spontant något billigare än att man köper Fair trade. Det är kanske inte rimligt att handla Fair trade varenda gång för man har ju en ekonomi att tänka på.

Närodlat, svenskproducerat och kravmärkt var begrepp som eleverna använde sig av samtidigt som ekonomiska och tekniska perspektiv utvecklades i resonemangen. Onödiga transporter var ett vanligt förekommande argument till att inte köpa varor som producerats på andra sidan jordklotet.

Anders (18 år): Jag skulle försöka hålla mig till närproducerad mat. I alla fall till större delen av min matkonsumtion, mer att göra är jag osäker om man kan.

Petra (17 år): Men jag tycker ändå att man borde kunna lägga ner de där extra kronorna på rättvisemärkt eller kravmärkt kaffe – jag tycker det. Bönderna borde kunna få betalt, men sen bekämpningsmedlen i och för sig – det är inte så lätt, det används säkert i all kaffeproduktion, men det rättfärdigar väl lite mer om man köper rättvisemärkt. Mängden kaffe som man dricker kan ju också ha betydelse. En kopp blir ju många koppar. Alla håller ju på.

Energifrågor med återvinning som utgångspunkt

I samband med att gymnasieeleverna resonerade om matval ur såväl ett biocentriskt som egocentriskt perspektiv leddes samtalen in på hur livsmedelsförpackningarna ser ut. Flertalet menade att förpackningarna oftast består av flera lager av onödig plast. Hygieniska aspekter diskuterades men det gavs inga förslag på några andra motiverade argument som producenterna möjligen skulle kunna ha. De var alla eniga om att förpackningar och sopor av olika slag ska återvinnas istället för att förbrännas och att man bör spara energi eftersom det medför att jordens

resurser i form av vatten, luft och mark, varar längre. Att förbränningen leder till energi som kan användas i bostäder för uppvärmning och drivmedel till bilar talade eleverna också om och några redogjorde för fysikaliska lagar som att ”energi aldrig kan förbrukas utan den ändrar bara form”. Vattenkraft nämndes som energikälla, ett exempel som härstammar från ett teknocentriskt perspektiv med utgångspunkten att miljöproblemen kan förebyggas och lösas på teknisk väg.

Karin (18 år): Häromdagen köpte vi en skrivarpatron. Då var förpackningen först plast, sen papper sen plast och sen papper och sen plast igen. Och det var liksom såhär. Det är ju så mycket onödigt emballage, den hade ju klarat sig i bara ett lager plast och papper. Det måste ju vara dyrare för producenten också. Sen ska jag göra mig av med detta och källsortera det. Jag kunde kanske valt annorlunda men man är ju ganska begränsad till vilket märke man har. Ett annat exempel var när vi köpte Ballerinakex som först var i en plastförpackning, sen plastomslag och därpå i en pappersbehållare. Återigen ”Varför?” Men det är ju en sådan grej att då behöver man inte köpa det igen.

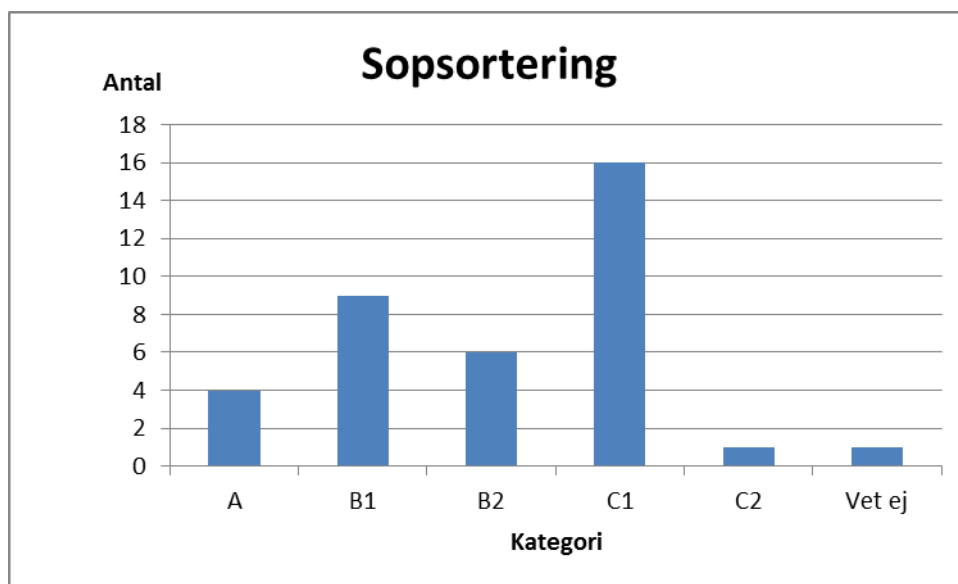
Utifrån System jordens modell visade Anders utsaga nedan att han har väl kännedom och kunskap om var den första tidningen, plastförpackningen och metallburken kommer ifrån. De flesta av eleverna sätter mer fokus på att sopsortering bidrar till en extra uppgift för dem själva genom att placera varje återvinningsprodukt för sig i rätt sopkärl.

Anders (18 år): Man vill återvinna. Det lönar sig på längre sikt. Det vet man ju om liksom. Inte bara för miljön – det blir ju också billigare ekonomiskt sätt. Och att man återanvänder sakerna istället för att bara slänga dem. Tänk till exempel på metallburken och all energi som krävs för att utvinna metaller, speciellt aluminium. Det skulle ju bli enorma kostnader, det skulle det bli. Och att man tar av naturen. Tidningen från trä glas från sand och berg och sådant och av olja tillverkar man plast.

Majoriteten av eleverna i studien hade klart för sig vilka de ursprungliga resurserna till papper är men det förekom osäkerhet var den första glasburken, plastförpackningen och metallburken kommer ifrån. De hänvisade med stor säkerhet till återvinningsgården där det läggs stort arbete på att metall kommer i sin tunna och plast och glas i sina separata återvinningscontainers. De kände sämst till utgångsresurserna för glastillverkning.

Anders däremot kopplar även samman de ekonomiska aspekterna med naturens resurser, vilket gav en ytterligare fördjupning av sambanden mellan de naturliga sfärerna och resurserna som är kopplat till den tekniska utvecklingen.

Diagrammet nedan (figur 4) visar elevernas resonemang om sophantering avseende System jorden. Elevernas utsagor rör sig såväl inom de naturliga sfärerna (B1 och B2) som resonemang med människan inkluderad (C1 och C2). Graden av komplexa resonemang är liten. Människan och människans teknik nämns (C1 och C2) men även hur organiskt material bryts ner till jord i en kompost och maskarnas betydelse i det ekologiska kretsloppet nämns (B1 och B2).



FIGUR 4

Resultatsammanställning över gymnasieelevernas analyserade utsagor om sopsortering.
Frågeställning: "Varför sorteras sopor?"

Pia (18 år): Maskarna äter upp bananskalet och omvandlar det till jord. Därför lägger man organiskt material på komposten. (B1)

Lars (17 år): Man återvinner alla sopor. Det är inte så bra om man slänger papper i metallbehållaren, för då blandas t.ex. papper och metaller och så tar det lång tid att återvinna. (C2)

I samhället är risken stor att sopor av olika slag blandas och att giftiga ämnen därigenom cirkulerar i kretsloppen. Eleverna använde naturvetenskapliga och tekniska begrepp för att se hur allt hänger samman. I intervjuerna framkommer en okunskap hos flera elever angående vilka naturresurser som ligger till grund till den första plastkassen, metallburken och glasflaskan.

Lotta (17 år): För att olika materia ska kunna användas igen. Vissa avfall är farliga avfall som måste tas omhand. Vissa avfall kan komposteras bra. (Kategori B1)

Ulf (18 år): Metaller utvinns i berg, men det är bättre att återvinna metall och smälta ner den igen. (Kategori C1)

Eleverna ger också exempel på ekonomiska aspekter som anknyter till sortering av sopor.

Bo (18 år): Det blir billigare med återvinning än att producera nytt hela tiden och vi sparar på miljön. (Kategori C1)

Som exempel nämnde eleverna att återvinningen av papper innebär att man inte behöver hugga ner skog för där finns syre vi ska kunna andas. Samtliga elever uttryckte spontant att tidningspapper kommer från skogens träd. Vid djupare intervjufrågor visar det sig att flertalet inte har innebörden av fotosyntesen klar för sig. Sammanblandning mellan gaserna koldioxid och syrgas förekom i elevernas utsagor.

Träden ger koldioxid så vi kan andas.

Man återvinner papper, för att man inte ska ta slut på träden.

Föroreningar i vattnets kretslopp

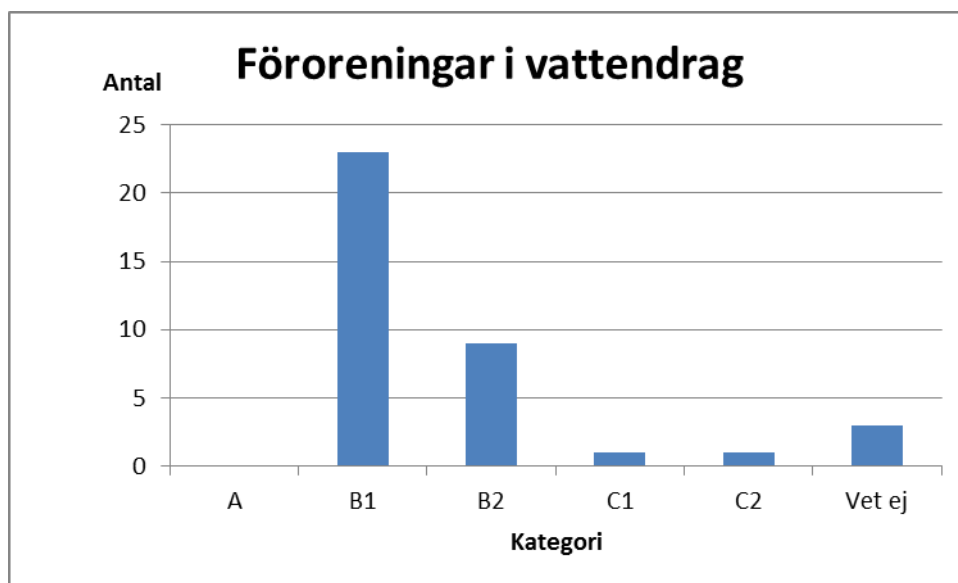
När det eleverna besvarade frågor om en av jordens naturliga resurser, vatten, var det inte någon av eleverna som nämnde något om vikten av rent vatten. De kände väl till vattnets kretslopp och flertalet beskrev utförligt processen som vattnet genomgår i ett vattenreningsverk.

Erik(18 år): Det bildas då varm luft stiger uppåt mot atmosfären och kyls ned – detta bildar små fuktdroppar i molnen som ” blir ” tunga regndroppar och faller mot marken. Kranvatten kommer från sjöar och ibland grundvatten som förs till vattenverket som i sin tur senare renar det – och vi får vårt vatten i kranen. I toaletten förs vidare till reningsverket där olika kemiska och biologiska reningar renar vattnet från skräp, bakterier, organismer osv.

Föroreningar i vatten och orsakerna till dessa var bekanta för eleverna och konsekvenserna av dessa. Resonemangen höll sig på lokal nivå, dvs. de utgick från sjöar och vattendrag i närmiljön som utgångspunkt i intervjuerna (figur 5). De mest förekommande utsagorna visade på elevernas empati för växter och djur.

Erik(18 år): Leder till miljökatastrofer som gör att djur som har sin livsmiljö i havet dör. Stränder och naturen förstörs. Växterna skadas.

Kristin (18 år): Fiskarna dör.



FIGUR 5.

Resultatsammanställning av gymnasieelevernas enkätsvar avseende frågeställningen "Vad händer när vattendrag förorenas?"

Eleverna visar på en osäkerhet när det gäller människans relation till naturen och om hon drabbas av förändringar som sker i naturen. I den här situationen sätter de djuren i första hand. Anmärkningsvärt är att det är det som de förnimmar med sina sinnen som de uttrycker spontant.

Exempel från gymnasieelevernas enkät och intervjusvar:

Lars (17 år): Föroreningarna lägger sig först i ytvattnet och det tar sedan väldigt lång tid för det att fördelas i haven och lägga sig på botten. Det förgiftar genom att allting sprider sig. (Kategori B2)

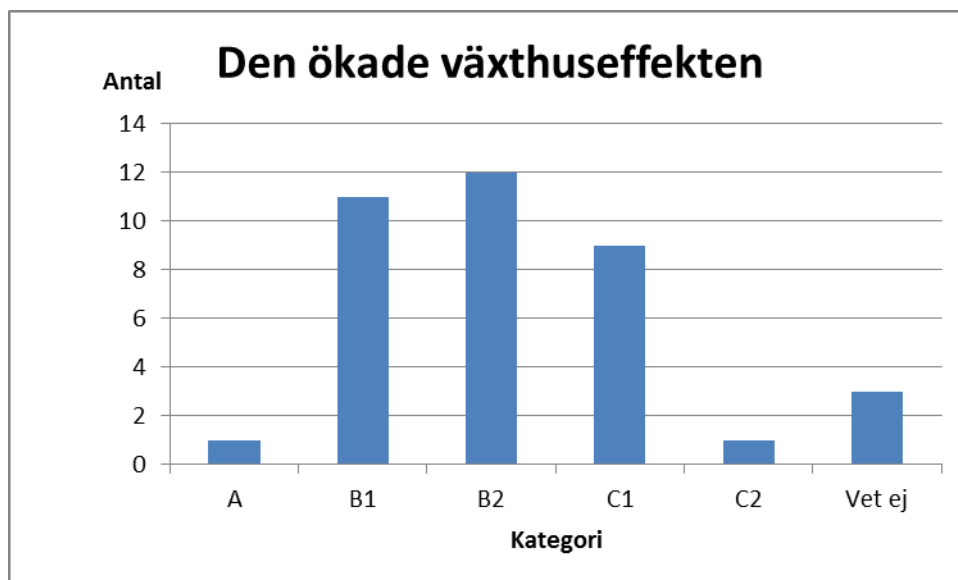
Sven (17 år): Fiskar och fåglar dör eller blir skadade. (Kategori B1)

Anna (17 år): Det påverkar livet i havet. Organismer kan inte föröka sig. Det sätter sig på fåglars fjädrar och förstör vattenlivet. (Kategori B1)

Av Anders intervjuutsaga (kategori C1) kunde till exempel utläsas att han ser samband mellan olja som råvara till framställningen av plastprodukter med nödvändig energikonsumtion och produktion. Han säger till exempel:

I Sverige släpper industrierna ut mest. Och länder som Kina och USA. De har väldigt stort inflytande på det, om man säger så.

Den ökade växthuseffekten



FIGUR 6.

Diagrammet visar analysen av gymnasieelevernas enkätutslag avseende frågeställningen: "Vad innebär den ökade växthuseffekten?"

Resultatet visade att gymnasieeleverna relaterar begreppet den ökade växthuseffekten mestadels till de naturliga sfärerna, dvs. ett biocentriskt perspektiv, men även människan och människans teknik och kopplingar till energiförsörjning relaterar en väsentlig del av eleverna till, dvs. det teknocentriska perspektivet (figur 6). För gymnasieeleverna svarade 23 antal elever enligt kategori B1 och B2 samtidigt som 10 elever svarade enligt kategori C1 och C2 (figur 6).

Erik (18 år): Det kan jämföras med ett växthus. Det är oftast väldigt varmt då solljuset släpps in genom glaset, men värmen kommer inte ut genom glaset vilket leder till hettan i växthuset. Det är de ökade växthusgaserna i atmosfären. Orsaken till de förhöjda mängderna av koldioxid i atmosfären kommer från människornas livsstil, t.ex. bilavgaser, resande med flyg och fabriker. Dessa växthusgaser gör att solens strålar inte förs ut i rymden utan strålar tillbaka till jorden sen värmer planeten ännu mer vilket gör att medeltemperaturen kommer höjas drastiskt i framtiden med 2-6 grader 50-100 år framöver. (Kategori C2)

Olga (18 år): Den ökade växthuseffekten innebär att koldioxiden skapar ett lock runt vår planet så att solstrålarna värmer upp jorden alldeles för mycket. Detta får skadliga och allvarliga konsekvenser: isar smälter, medeltemperaturen höjs. (Kategori B2)

Malin (17 år): Klimatet kommer att bli varmt, fuktigt och kvavt. Växthuseffekten är det att värme och temperaturen ökar och vår jord påverkas på flera olika sätt. (Kategori B2)

Fia(17 år): Temperaturen ökar på jorden. Detta gör att is smälter och att strömmar byter riktning osv. (Kategori B2)

När eleverna talade om den ökade växthuseffekten kopplade de detta till energianvändningen och resonerade både utifrån ett samhällsvetenskapligt och naturvetenskapligt perspektiv.

Erik (18 år): Energi är lagrad rörelse. Energi kan förekomma i många olika former. Allt levande behöver energi för att leva. Energi kan omvandlas från en form till en annan men kan inte bildas eller försvinna. Spara energi ska vi göra för att vi konsumerar alldeles för mycket vilket leder till att vi förstör de resurser som bildas på jorden. Vid all typ av förbränning bildas vatten och koldioxid. Detta gör att växthuseffekten ökar och det höjer jordens medeltemperatur.

Petra (18 år): Alla behöver energi. Allt som rör sig. Spara energi bör vi för att minska utsläppen.

Fia (17 år): Energi finns i olika former, t.ex. värmeenergi eller rörelseenergi. Energi kan aldrig förbrukas – bara ändra form. Det är inte bra för miljön att framställa för mycket energi. Vissa sätt är bättre än andra.

Diskussion

Hur resonerar eleverna angående globala och lokala frågor som de hör om i vardagen och hur sätter det sina spår i deras sätt att argumentera och i förlängningen aktivt handla i sina livsstilsval?

När det handlade om gymnasieelevernas reflektioner kring en vanlig västerländsk frukost innehållande kaffe, te och bananer fördes tydliga resonemang utifrån ett egocentriskt perspektiv. De utgick från sig själva och visade att de har svårigheter att sätta sig in i andras perspektiv. Bönderna nämndes dock och borde enligt någon av eleverna få mer betalt för sina produkter men att även de naturliga sfärerna mark, vatten och luft påverkas och därmed har en prislapp betonades inte.

I generella termer förespråkade gymnasieeleverna att svenska produkter köps in såsom närodlat grönsaker men på individnivå lyftes samtidigt en ursäktande inställning till att det inte kan vara möjligt att kontinuerligt ha det beteendet på grund

av det högre priset. Samtidigt vittnade eleverna om de dåliga arbetsförhållandena som råder på kaffeplantagen med åtskilliga bekämpningsmedel som är förbjudna här hos oss men som används på kaffeplantagerna. De länder som producerar större delen av det kaffe vi dricker ligger dessutom i topp på listan över brott mot mänskliga rättigheter (Persson & Persson, 2010). Det var också bekant för eleverna i studien att bomullsarbetare kan bli sterila på grund av att kraftiga bekämpningsmedel används. Tiotusentals hektar regnskog har huggits ner för att lämna plats åt bananodlingar, där så gott som felfria bananer odlas med hjälp av stora mängder gifter. En analys av våra frukostbord kan uppenbarligen bli ganska svårsmält (Persson & Persson, 2010).

Resultatet i studien visar generellt på att gymnasieeleverna har svårigheter att koppla samman sina kunskaper i miljö i sina resonemang gällande mat-, vatten och energiområdet. Somliga begrepp sammanblandades och resonemangen gav i vissa fall ett slarvigt intryck. Främst handlade det om fenomen som den ökade växthuseffekten och uppfattningar de visade avseende ekologiskt odlade produkter jämfört med närproducerade sådana. Känner de egentligen till sambandet mellan närodlad, KRAV-odlad och ekologiskt odlade produkter? Ur klimatsynpunkt kan det närproducerade vara ett bra val, men begreppet säger egentligen inget bestämt om odlingen eller framställningen ägt rum med ekologiska eller miljöanpassade metoder (Ideland & Malmberg, 2010). Det kan innebära ett mindre bra val om de svenska produkterna som t.ex. tomater är odlade i växthus uppvärmda och belysta med hjälp av fossil olja, medan tomater odlade i Spanien för det mesta är frilandsodlade, eller odlade i växthus uppvärmda med solenergi. Vanligtvis utgör transportenergin hit en mindre andel. Hur kommer det sig att eleverna inte mer problematiserar vad som krävs för att produkter uppfyller alla de krav som kan ställas såväl ur ett ekologiskt som klimatologiskt perspektiv?

Ett biocentriskt perspektiv kunde identifieras i elevernas utsagor genom deras empati för djurens välmående. Elevernas fragmentariska kunskaper visar sig också genom spår av konflikter utifrån ett värdegrundsperspektiv, ontologiska konflikter, i intervju- och enkätutsagorna. Är eleverna klara över huruvida människan är en del av naturen eller inte? De uttrycker att djur och växter dör, dvs. maten vi äter, men de drar inga paralleller till att vi människor också är en del av systemet. Majoriteten av eleverna resonerar utifrån ett B-spår när det gäller konsekvenser vid oljeutsläpp och diverse föroreningar i sjöar och vattendrag där människan tycks vara exkluderad. I Perssons (2008) longitudinella studie är trenden liknande, dvs. människan blir mindre viktig i utsagorna när det gäller giftutsläpp i vattnet ju längre upp i åldrarna eleverna kommer.

Eleverna visar att de är väl medvetna om att transporter utgör en av flera delar i en produkts livscykel, däremot nämner ingen av eleverna vikten av rent vatten som en nödvändig resurs för matproduktion. De kopplar inte spontant att matproduktion kräver rent vatten, däremot kan samtliga av eleverna redogöra för vattnets kretslopp detalj med redogörelser om vad som sker i vattenreningsverket. Begreppet vatten kopplas också till vattenkraft som energikälla.

Samtidigt som de uttrycker vikten av att spara på jordens resurser som t.ex. vatten, saknas det helt resonemang om det virtuella vattnet i samband med odling och transporter.

I samtal om matvaror och dess förpackningar en del av eleverna en sammankoppling till energi och återvinning samt ökade växthuseffekten. En minoritet av eleverna kopplar också samman återvinning med ekonomiska aspekter. Det är ungefär lika många av elevernas svar som i samband med sopsorteringsfrågan kategoriseras som B-kategori som C-kategori, dvs. att människan både är exkluderad (B1 och B2) som inkluderad (C1 och C2) i utsagorna. Någon elev kopplar även samman de ekonomiska aspekterna när det gäller energiåtgången att framställa en ny aluminiumburk med naturens resurser, vilket ger en ytterligare fördjupning av sambanden mellan de naturliga sfärerna och resurserna som är avhängigt där kopplat till den tekniska utvecklingen.

De har synpunkter på olika förpackningar men har inte direkt någon handlingskraft som skulle peka på att de skulle bojkotta det för att kräva fram andra alternativ. I tidigare studier visar till och med yngre elever på en handlingsberedskap i frågor om fruktval och karamellval (Ideland & Malmberg, 2010; Kärrkvist & West, 2005; Persson, 2008)

I föreliggande studie låter eleverna det bara vara som det är. De menar också själva att de inte fått någon kunskap om hur de skulle kunna förändra världen genom att inte köpa varorna som har sådana förpackningar. De hade även inte fullt tillfredsställande kunskaper om var glas, plast, metall kommer ifrån från början, medan papper är bekant. Det kan tyckas vara förvånande då miljöundervisningen traditionellt sätt mest uppehåller sig kring sopor och sopsortering. Att det brister i frågan om progressionen är uppenbart. Det visar sig att de inte heller riktigt känner till innebörden av fotosyntesen men med ryggmärgen vet de att papper kommer från träd.

Under samtal om den ökade växthuseffekten utvecklades samtal där koldioxiden i avgaserna vi släpper ut kopplades till fenomenet. Däremot var avgaser med koppling till försurning helt frånvarande i resonemangen. Det visar på att eleverna inte spontant kopplar samman antroposfäriska handlingar och hur de påverkar de naturliga sfärerna, marken, vattnet och luften. Detta ligger i linje med tidigare studier som också visar att elever har svårigheter att berätta om samband mellan naturens råvaror och olika produkter i samhällets system (Andersson, 2001, 2003). Att vi bör spara energi vittnar eleverna om men några djupare kunskaper som handlar om olika kvalitet på energikällor och att befolkningsökningen kräver att grön el utvecklas lyser med sin frånvaro (Lindstrand et al., 2006).

Enligt projektet ROSE intresserar hälsofrågor eleverna mer än de naturvetenskapliga områdena (Jidesjö & Oskarsson, 2005). I det sammanhanget kan social science issues medverka till ett ökat intresse. Men räcker det? Kan Agensmodellen förstärka att frågor med naturvetenskapligt innehåll som bas kan höja intresset? Autentiska fall som kan utvecklas utifrån föreliggande studie med utgångspunkt i nyhetsrubriker skulle kunna vara oljefartyg på grund, vad händer med maten som vi äter, hur påverkas kroppen avseende var livsmedlen är producerade, vilka konsekvenser för det med sig för människor i olika delar av världen osv. En

förståelse för kulturella skillnader som finns är också av vikt att föra in i undervisningen och en problematisering kring vad är en hållbar utveckling för människor i olika delar av världen (Gough, 2002; Yencken, 2000).

I föreliggande studie förekommer både vardagliga, samhällsvetenskapliga och naturvetenskapliga förklaringar till de ställda komplexa och tvärvetenskapliga frågeställningarna. Det kan säkert stämma, i enlighet med Eskilsson och Holgersson (1999), att elever inom det naturvetenskapliga programmet i större omfattning ger naturvetenskapliga förklaringar till aktuella fenomenen. I undervisningen med förståelse av miljöbegrepp krävs verkligen en symbios mellan olika ämnesdiscipliner då det är en relativt ung kunskapskultur som är under framväxt (Bogren et al., 2006; Ingelstam, 2004).

I och med att forskning visar att handlingskompetens också omfattar både kognitiva, värdemässiga och sociala såväl som personliga perspektiv (Mogensen, 1995; Breiting, 1996) kan den här studien påvisa att System jorden som modell i undervisningen kan medvetandegöra problematiken vilket också är en viktig aspekt för att stimulera de entreprenöriella förmågorna, som t.ex. initiativförmåga, ansvarstagande och kreativitet som behöver utvecklas och tränas på. Ett nutids- och framtidsperspektiv är av stor vikt när det gäller att angripa de här frågorna och utveckla argumentation om dem samma.

Att använda samhällsvetenskapliga frågor som en ingång till naturvetenskapliga begrepp, definitioner mm för att kunskapsmässigt skaffa sig faktakunskaper och att utveckla förmågan att argumentera kan vara en möjlighet (Eggert et al., 2013; Ekborg et al., 2009; Ottander et al., 2011). Det talas om innehållet i media varje dag och ett djupare intresse när det t.ex. gäller återvinning, giftutsläpp och val av mat kan fungera som en katalysator. Vilka samhällsmedborgare och framtida beslutsfattare är under utveckling? Argumentation med korrekta faktakunskaper som har möjlighet att omvandlas i handling påverkar med största sannolikhet hur framtiden kommer att kunna se ut 2050. Hur de olika sfärerna hänger samman och termodynamikens lagar är grundläggande för att förstå att t.ex. luftföroreningar bidrar till skada även det inte påtagligt syns som i fallet med astma och lungsjukdomar (Skamp et al., 2004). I havet syns det inte alla gånger lika påtagligt. Eller vet eleverna helt enkelt inte att det som finns i luften sprids till vattnets kretslopp och in i våra kroppars kretslopp, biosfären?

I enkäterna och intervjuerna med eleverna i studien kan noteras att eleverna ritar mer i samband med enkätfrågorna och uttrycker sig i större utsträckning, av naturliga skäl, verbalt i intervjusituationen. Det är däremot inte självklart att elevernas intervjuutsagor alltså kategoriseras till en högre nivå i relation till studiens ramverk, System jorden. Eftersom analysinstrumentet inte är hierarkiskt uppbyggt utan har en integrerad dimension har jag inte utvecklat denna fråga djupare. Jag har varit uppmärksam på att enkäter och i synnerhet intervjuer lätt kan leda till normativa ställningstaganden, vilket har beaktats i studien. I Persson (2008) användes medbedömare för att verifiera och förfina kategoriseringarna A, B1, B2, C1 och C2. Medbedömarna kategoriserade knappt en tiondel av elevutsagorna (totalt 1176 enkätutsagor och 420 intervjusvar) och överensstämde till 90-95 % med min avseende kategori A, B och C och till 75-80 % med min kategorisering med kategoriindelningen

A, B1, B2, C1 och C2. Kategoriseringsförfarandet har följt samma mönster i föreliggande studie och har också diskuterats med forskarkollegor i naturvetenskap och miljövetenskap. Att undervisande lärare inte varit informerad om studiens forskningsfråga och analysinstrument utgör också en förutsättning för att nå största möjliga objektivitet.

Utifrån Brundtlands definition av hållbar utveckling är det möjligt att formulera normer som är till nytta för att bevara människans miljö, levnadsstandard och hälsa utan att resurserna förbrukas (Brundtlandkommissionen, 1987). Eleverna tenderade att acceptera inbyggda system som strider mot hållbar utveckling, t.ex. att fortsätta köpa varor med resurskrävande förpackningar och livsmedel producerade under tvivelaktiga arbetsförhållanden. System Jordan som modell kan ge insikt i och nya tankegångar kring att ingenting försvinner ur systemet utan att föroreningar i mark, vatten och lyft sprider sig till samtliga sfärer (Persson & Persson 2010). Fokus på de positiva faktorerna behövs för att ta bort ”eländesfokuseringen” inom fältet för att lära sig att förhålla sig till möjligheter istället för svårigheter (Persson, 2008). Eleverna menade att de var ”små människor” i sammanhanget, att perspektivet var så stort, men samtidigt är frågorna av stor betydelse för individen och samhället (Dahlgren & Whitehead, 1991; Folkhälsoinstitutet, 2008).

Studiens fokus har inte varit att undersöka huruvida flickors och pojkars sätt att resonera i de aktuella frågorna skiljer sig från varandra eller liknar varandra. Utifrån det insamlade materialet som helhet kan både långsiktiga och kortsiktiga resonemang identifieras samtidigt som vardagliga och tvärvetenskapliga förklaringar generellt förekommer i elevutågarna.

Konklusion

Som slutsats och implementering verkar det som att ämnesområdet miljö kan vinna på att utgå från den enskilda individen. De teoretiska modellerna Agensmodellen och System Jordan kan åskådliggöra olika begränsade samband och vidga förståelsen till en större helhet. Med de båda modellerna kan didaktiska möjligheter öppnas för implementering av ett ämnesövergripande förhållningssätt. Det kan vara en möjlig ingång till ett komplext och svårt område som hållbar utveckling är. Elevernas bristande kunskaper inom miljöområdet kan göra det svårt att på ett inspirerande och professionellt sätt undervisa framtida elever i hälsa och hållbar utveckling. Hur undervisningens progression inkluderar olika värdegrundsperspektiv kan också inverka, vilket syns i form av olika intressekonflikter i föreliggande studie.

Eleverna kände sig överlag dåligt rustade i frågor som handlar om miljö i ett större perspektiv t .ex. hur levnadsvanor i väst kan påverka människors arbetsförhållanden och hälsa i andra delar av världen och den globala befolkningsökningens betydelse för en hållbar utveckling.

Avslutningsvis kan frågan ställas om vad som egentligen behöver göras för att t.ex. dra paralleller med rökningens hälsofarliga effekter, för att ha möjlighet att acceptera människans delaktighet i de klimatologiska förändringar som äger rum.

Referenser

- Aikenhead, G. (2006). *Science Education for Everyday Life: Evidence-Based Practice*. New York: Teachers College Press.
- Andersson, B. (2001). *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap: forskningsresultat som ger nya idéer*. Stockholm: Skolverket.
- Andersson, B. (2003). *Om integration av kunnsande*. I D. Jorde & B. Bungum (Red.), *Naturfagdidaktikk - perspektiver, forskning, utveckling* (s.296-309) [www]. Oslo: Gyldendal. Hämtat 2006-09-15 från <<http://na-serv.did.gu.se/publist/pubfiler/Integration.pdf>>.
- Bauman, Z. (2008). *Konsumtionsliv*. Göteborg: Daidalos. ISBN: 9789171732781
- Bogren, J., Gustavsson, T. & Loman, G. (2006). *Klimatförändringar: naturliga och antropogena orsaker*. Lund: Studentlitteratur.
- Bonnett, M. (2013). *Self, Environment, and Education: Normative Arisings*. s. 87-92. In *International handbook of environmental education*. Stevenson, R.B., Brody, M., Dillon, J. Wals, A.E.J. New York: American Educational research association by Routledge publisher.
- Breiting, S. (1996). MUVIN-projektet: *Miljøundervisning, udviklingsarbejde og forskning*. MUVIN NORDEN 2(2): 17-23.
- Breting, S. (2001). *Förnyelse genom miljöundervisning*, no. 2-01, Undervisningsministeriet, Danmark.
- Breiting, S., Hedegaard, K., Mogensen, F., Nielsen, K., & Schnack, K. (1999). *Interessekonflikter, handlekompetence og miljøundervisning - MUVIN-projektet*. København: Forskningscenter for Miljø- og sundhedsundervisning.
- Brundtlandkommissionen. (1987). *Our common future*. Stockholm.
- Caravita, S. & Halldén, O. (1994). Reframing the problem of conceptual change, *Learning and Instruction*, 4, 89-111.
- Cunningham, W. & Saigo, B.W. (1995). *Environmental Science. A Global Concern*. Dubuque USA: Wm.C. Brown Publishers.
- Dahlgren, G. & Whitehead, M. (1991). *Policies and strategies to promote social equity in health*. Stockholm: Institute for Future Studies.
- Edqvist, L. (2009). *Tobaksfakta. Fakta om nikotin*. (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.tobaksfakta.org/Default.aspx?id=8665>> (2009-10-21).
- Eggert, S., Ostermeyer, F., Hasselhorn, M., and Bögeholz, S. (2013). Socioscientific Decision Making in the Science Classroom: The Effect of Embedded Metacognitive Instructions on Students' Learning Outcomes, *Education Research International*. Article ID 309894, 12 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/309894>

Ekborg, M. (2002). *Naturvetenskaplig utbildning för hållbar utveckling?: en longitudinell studie av hur studenter på grundskolläraprogrammet utvecklar för miljöundervisning relevanta kunskaper i naturvetenskap*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Ekborg, M., Ideland, M., & Malmberg, C. (2009). Science for life—a conceptual framework for construction and analysis of socio-scientific cases. *NorDiNa*, 5, 35–46.

Eskilsson, O., & Holgersson, I. (1999). Everyday Phenomena and Teachers' Training. *European Journal of Teacher Education*, 22(2/3), 231-245.

ESSE. (2007). *Earth System Science Education* Ruzek, M. , Hämtat 2014-01-05 från <[http://www.qem.org/NASA NSFConfPresentations/%20Thurs%20130/ruzek22feb07reva.ppt.pdf](http://www.qem.org/NASA%20NSFConfPresentations/%20Thurs%20130/ruzek22feb07reva.ppt.pdf)>.

ESSE. (2006). *Earth System Science Education*. [www]. Hämtat 2006-01-05 från <<http://esse21.usra.edu/ESSE21/whatisess.html>>.

Folkhälsoinstitutet. (2008). *Determinants_health_diagram*. Hämtat 2013-03-27 från www.fhi.se

Folkhälsoinstitutet. (2008). *Resultat från Nationella folkhälsoenkäten – Hälsa på lika villkor, 2008 – Levnadsvanor*. (Elektronisk). Tillgänglig <<http://www.fhi.se/Documents/Statistik-uppfoljning/Folkhalsoenkaten/Resultat-2008/Tobak-090409.pdf>> (2009-11-06).

Folkhälsoinstitutet. (2009). *Tobaksförebyggande arbete*. (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.fhi.se/sv/Vart-uppdrag/Alkohol-narkotika-dopning-och-tobak-ANDT/Tobak/>> (2009-11-06).

Gough, N. (2002). Thinking/acting locally/globally: Western science and environmental education in global knowledge economy. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1217-1237.

Hill, B. (1999). *Naturorientierte Lösungsfindung: Entwickeln und Konstruieren nach biologischen Vorbildern; mit 6 Tabellen*. Renningen-Malmsheim: Expert Verlag

Hopwood, N. (2012). *Geography in Secondary Schools: Researching Pupils' Classroom Experiences*. Continuum. London.

Ideland, M. & Malmberg, C. (2010). *Se till att lyssna på oss. Malmöbarn diskuterar klimatfrågan utifrån vardagsperspektiv*. Illustrationer: Barn från deltagande skolor. Formgivning: Lina Kuulme och Mineta Hodzic. www.malmo.se/hallbartlarande

Ingelstam, L. (2004). *Kampen om kunskapen*. Stockholm: Lärarförbundets förlag.

IPCC (2007). FN:s klimatpanel IPCC: www.ipcc.ch

IPCC (2013). FN:s klimatpanel IPCC: www.ipcc.ch

Jidesjö, A. & Oskarsson, M. (2005). Students attitudes to science and technology – First results from The ROSE-project in Sweden. I R. M. Janiuk & E. Samonek-Miciuk

(Red.). *Science and Technology Education for a Diverse World. Dilemmas, needs and partnerships*. Marie Curie-Sklodowska University Press 2006.

Johnson, D.R., Ruzek, M. & Kalb, M. (1996). Earth System Science Education: a continuing collaboration. I Proceedings of the 1996 *International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Lincoln, NE, (s.1175-1177).

Källén, E. (2008). *Global Climate Change Synthesis Report, IPCC 2007*: Stockholm University.

Källén, E & Rummukainen M. (2009). *Ny klimatvetenskap 2006-2009*. Rapport Stockholm.

Kärrqvist, C. & West, E. (2005). *Färdigheter att utveckla för att lära om omvärlden*. Ingår i antologin Grundskolans ämnen i ljuset av Nationella utvärderingen 2003 (s. 115-120). Stockholm: Skolverket.

Kärrqvist, C. & West, E. (2006). Vilken banan väljer de- krav eller vanlig banan? 800 12- åringar motiverar sina val. (s.209-215). I L. Bering, J. Dolin, L. B. Krogh, J. Sølberg, H. Sørensen & R. Troelson (Red.), *Naturfagsdidaktikkens mange facetter*. København: Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag.

Lindahl, B., Rosberg, M., Ekborg, M., Ideland, M., Malmberg, C., Rehn, A., Nyström, E., Winberg, M. & Ottander, C. (2011). *Socio-Scientific Issues – A Way to Improve Students' Interest and Learning?* US-China education review;9, 342-347, David Publishing, ISSN 2161-623X, URL [länk],

Lindstrand, A., Bergström, S. & Rosling, H. (2006). *Global Health: An Introductory*. Amazon.

Marton, F. (2000). The practice of learning. *Nordisk Pedagogik*, 20(4), 230-236.

Mogensen, J.(1997). Critical thinking: a central element in developing action competence in health and environmental education. *Health Education Research, Theory & Practice*. Vol. 1 no.

NASA. (1988). *Earth System Science Advisory Committee – Earth System Science: a closer view*. NASA, Washington, DC.

Naess, A. (1981). *Ekologi, samhälle och livsstil - utkast till en ekosofi*. Stockholm: LTs förlag.

Nilsson, G.B. (1990). *Den lycklige humanisten. Tio offensiva essäer*. Carlssons bokförlag. Stockholm.

Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of ecology* (3 uppl.). Philadelphia: PA: W. B. Saunders.

Odum, E. P. & Odum, H. T. (1971). *Environment, power and society*. N.T.: John Wiley & Sons.

Ottander, C. & Ekborg, M. Students' experience of working with socioscientific issues—a quantitative study in secondary school. *Research in Science Education*, vol. 42, no. 6, pp. 1147–1163, 2011

Persson, C. (2008). *Sfärernas symfoni i förändring? Lärande i miljö för hållbar utveckling med naturvetenskaplig utgångspunkt. En longitudinell studie i grundskolans tidigare årskurser.* (263 s.) (Doctoral Dissertation) Linköping University. ISBN: 978-91-85895-02-1.

Persson, T., Persson, C. Nihlgård, B. och Bramryd, T. (2010). (Red.) *Klimat och miljöstrategi i ett samlat perspektiv.* Lund: Studentlitteratur.

Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003), *Science Education for Citizenship*, Oxford University Press, Maidenhead, UK.

Skamp, K., Boyes, E. & Stanistreet, M. (2004). Students' ideas and attitudes about air quality. *Research in Science Education*, 34, 313-342.

Stern. (2007). *Sternrapporten – en genomgripande analys av klimatförändringens ekonomi.* Rapport 5711. Naturvårdsverket. Stockholm.

Uddenberg, N. (2005). *Idéer om livet: en biologihistoria.* Bd II (2 uppl). Stockholm: Natur och kultur.

Vetenskapsrådet. (2009). *Vetenskapsrådets forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning.*

Wickenberg, P. & Breiting, S. (2010). *Progressive Development of Environmental Education in Sweden and Denmark*, in *Environmental Education Review* (Routledge/Taylor & Francis Group), Volume 16, No. 1, February 2010, pp. 9-37.

Yencken, D. (2000). *Young people and the environment: The implications for environmentalism.* I D. Yencken, J.Fien & H. Sykes (Red.), *Environment, education and society in the Asia-Pacific: Local traditions and global discourses.* (s.221-250). London: Routledge.