

Iann Lundegård är docent i naturvetenskapsämnenas didaktik vid Stockholms universitet. Iann's huvudsakliga forskningsintresse är pragmatisk utbildningsfilosofi i med fokus på gymnasieelevers deliberation och meningssskapande i utbildning för hållbar utveckling. Som lektor har Iann en rik erfarenhet av arbete med lärar- och forskarutbildning. Han har skrivit ett flertal läromedel och genomfört en lång rad uppdrag åt det svenska skolverket.

Cecilia Caiman är forskare och lärarutbildare inom naturvetenskapsämnenas didaktik vid Stockholms universitet. Cecilias forskningsintresse riktas främst mot yngre barns lärande i naturvetenskap med särskilt fokus på lärande för hållbar utveckling. Med hjälp av pragmatisk teori och didaktik handleder även Cecilia verksamma lärare och pedagoger i deras arbete med olika naturvetenskapliga projektarbeten. Vidare är Cecilia involverad i uppdrag för det svenska skolverket.

IANN LUNDEGÅRD

Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University, Sweden
iann.lundegard@mnd.su.se

CECILIA CAIMAN

Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University, Sweden
cecilia.caiman@mnd.su.se

Didaktik för naturvetenskap och hållbar utveckling – Fem former av demokratiskt deltagande

Abstract

Education is often argued as crucial to reverse development towards a more fair and sustainable world. This article uses a wide range of research and literature in the field of education for sustainable development, to discuss an educational, 'didactic', framework on areas in the intersection between science, technology and society. First, the introduction outlines an overview of the nature of the issue and its relevance. This is followed by a theoretical approach to education and learning that puts the democratic teaching processes at centre. Finally, based on this we present the framework, "Five didactic forms of participation", focusing on student participation in deliberation, agency, creativity, criticism and authenticity as well as recommendations for, research and further development of education in these areas.

DEMOKRATI FÖR HÅLLBAR UTVECKLING

All didaktik och undervisning startar i det innehåll som ska behandlas. All undervisning utgår också ifrån att de elever som möter innehållet får genomleva en eller annan form av deltagande. Hur eleverna erbjudas att delta i undervisningen blir då centralt för vilka kunskaper de utvecklar. En väsentlig del av all utbildning och undervisning i hållbar utveckling är demokrati. I den här artikeln vill vi med stöd av filosofiska tankegångar och empiriska undersökningar påvisa vikten av att vrida det pågå-

ende samtalet om undervisning för hållbar utveckling på alla utbildningsnivåer från att handla om att identifiera innehållsliga aspekter, eller utveckla enskilda elevers kompetenser, till att fokusera de ”former av deltagande” som karaktäriserar en undervisning som präglas av demokrati. I den följande texten börjar vi med att situera hållbarhetsfrågornas behov av demokrati, därefter redovisar vi några aspekter som har lyfts i de diskussioner som följer på detta. Slutligen pekar vi med stöd av forskning på fem former av deltagande vi finner värda att uppmärksamma när man som lärare ska organisera sin undervisning kring hållbarhetsfrågorna i eller utanför det naturvetenskapliga klassrummet.

På en planet med ändliga resurser

Vår livsföring har fört oss in i Anthropocene, en epok med människan som den dominerande kraften i omdaning av Jorden (Crutzen, 2002; Sörlin, 2017). Processen är accelererande och vi står inför utmaningar av aldrig tidigare omfattning, som kräver omfattande förändringar av vår livsföring för att svara upp mot naturens begränsningar och mänskliga behov. Vi väntar inte längre på en framtida dystopi. Problemen är redan påtagligt alarmerande, för var tionde människa som lever under extrem fattigdom (web.worldbank.org), för de djurarter som dagligen raderas från planetens yta till följd av människans resursutnyttjande (Rockström et al. 2009), eller för de människor som lever under ett påtagligt hot i form av stigande havsvatten eller sötvattenbrist orsakat av klimatförändringar (ibid.). Delvis hänger också de folkflyttningar som av aldrig tidigare omfattning sker idag samman med detta (Brown, 2007). Sammantaget ställer allt detta nya världsomfattande krav på hur våra samhällen ska organiseras, något som under senare år också avhandlats vid ett stort antal globala sammankomster, exempelvis Stockholmskonferensen på 70-talet, Riokonferensen på 90-talet, vilka i dags dato resulterat i FN's Global Action Plan för hållbar utveckling (<http://www.un.org/sustainabledevelopment/>) samt 17 globala hållbarhetsmål (<http://www.globalgoals.org>). På många platser och områden har trenden delvis lyckats vända, genom goda förebilder vad gäller förnybara energikällor, hållbart byggande och ekologisk odling. Men eftersom utmaningarna är så allvarliga är det dock tveksamt om de kan åtgärdas endast utifrån lokala initiativ (Klein, 2014).

En viktig historisk utgångspunkt i diskussionen om de utmaningar mänskligheten har att tackla var artikeln, ”The Tragedy of the Common”, av Garrett Hardin (1968) som tog fasta på det uppenbara i att vi bebor en planet med ändliga resurser och ett begränsat utrymme för antropogen påverkan. Tesen artikeln drev vilade på vad redan Maltus (1798) påvisat, att mänskligheten brer ut sig exponentiellt. När enstaka individer utnyttjar de gemensamma resurserna bildar detta såväl direkta som indirekta avtryck i andra människors möjligheter till utrymme. De anspråk som är naturligt framgångsrika för enskilda individer behöver inte nödvändigtvis vara det för ett helt kollektiv, eller i ett längre perspektiv. På dessa problem finns ingen heltäckande teknisk lösning, menar Hardin (1968). Även om frågor om populationstillväxt och tilltagande resursutnyttjande utgår från naturvetenskapliga förutsättningar landar de ytterst i en diskussion om hur vi ska mötas med våra mänskliga behov i det offentliga rummet. För att komma tillrätta med de intressekonflikter som då uppdragas krävs demokratiska processer. Hardins teser, som behandlats i ett stort antal antologier och fortfarande ligger som grund för forskningsartiklar har inte stått fria från kritik. Senare forskning visar att samhällen ofta löser resursproblematiken genom gemensamma strategier och överenskommelser (Ostrom, 1990), vilket dock inte motsäger grunden i resonemanget, utan snarare bekräftar att människor behöver komma till demokratiska samtal för att uppnå ett solidariskt liv på och med Jorden.

Ett vägval

Grovt indelat går det att urskilja två alternativa vägar att ta för att komma tillrätta med de problem mänskligheten står inför. Dessa kan begripas som två politiska riktningar (Forsberg, 2009).

- Den ena vägen sätter tilltro till ekologisk modernisering och litar i incrementalistisk anda (Weizsäcker & Wikman, 2017) till mänsklighetens kreativa förmåga att höja bärkraften och skydda oss från konsekvenserna av miljöpåverkan genom att skapa effektivare teknik och energiutnyttjande. Tek-

nikutveckling och innovativa framsteg omnämns ofta som möjligheter för att finna vägar ut ur det tillstånd vi befinner oss i. Med den utgångspunkten förväntas problemen kunna lösas inom ramarna för de ekonomiska strukturer som för närvarande råder i större delen av världen.

- Det andra vägvalet, tar inte detta för givet. Istället tar det avstamp i en civilisationskritik som menar att lösningarna på den ekologiska utarmningen och de sociala orättvisorna inte finns att finna inom ramen för de modernistiska system som fört oss hit. Den transformation som krävs är överhängande och tarvar en radikalt förändrad samhällsstyrning, där lagar, principer och strukturer tar hänsyn till de behov som finns inbyggda i naturen och dirigeras av ekologin (Weizsaecker & Wikman, 2017). Men eftersom inga alternativa system till det dominerande, det kapitalistiska hittills lyckats överleva, söker man på flera håll efter vad alternativen skulle kunna innebära (Klein, 2014).

Sammanfattningsvis kan sägas, att eftersom frågorna ytterst handlar om olika anspråk på ekologisk, social, och ekonomisk gemenskap, är de alltigenom ideologiska och politiska.

För att komma tillrätta med de problem Hardin skisserade, och som idag i allt större omfattning kommit att benämnas som att skapa en hållbar utveckling, behövs mer och fördjupad forskning, men också att de resultat som tas fram därigenom kan generaliseras på ett sätt att de kan kommuniceras med makthavare och allmänhet. På Stockholms Resilience Center, SRC, har det gjorts betydande insatser i ett sådant projekt (Rockström et al., 2009). Där samlades representanter från ett stort antal vetenskapliga områden inom ekologi och geo-fysikaliska processer till överläggning för att hitta vägar att samordna och kommunicera sina forskningsresultat. Detta resulterade i 9 områden; klimatförändring, havsförsurning, ozonuttunnning, biokemiska kväve- och fosforcyklar i obalans, global färskvattenbrist, ökad landanvändning, förlust av biodiversitet och utsläpp av kemiska miljögifter, med gränsvärden "Planetary boundaries" som beskriver hur stor miljöpåverkan Jorden kan tillåtas bli utsatt för innan det riskerar att gå överstyr. För att tydliggöra osäkerheten och sårbarheten i respektive område tillämpar man begreppet, resiliens (ibid.), lånat ur i systemekologiska sammanhang. En fördel med det arbete som pågått under ledning av Resilience center, är att man samordnat forskningen på området och skapat ett instrument för att kommunicera och nå ut till beslutsfattare och allmänhet. Den vetenskapliga risken med ett projekt av detta slag är dock att dessa analytiska generaliseringar utesluter vissa faktorer och förblindar delar av fältet (Clark, 2011; Schlesinger, 2009). Därför är det inte heller anmärkningsvärt att det socio-ekologiska ramverk SRC's modell befäster också fått utstå viss vetenskaplig kritik. Detta är också något man gått i klinch med eller tagit till sig i nya vetenskapliga artiklar (Steffen et al., 2015). På det sättet skapas, upplöses, slipas och utvecklas vetenskapliga kunskaper på området. Även den här artikeln har som för avsikt att skapa en användbar indelning, som kan bilda underlag för diskussion om och utveckling av utbildning och undervisning, didaktik för hållbar utveckling.

DIDAKTIK FÖR HÅLLBAR UTVECKLING

Utbildning diskuteras ofta som avgörande för att människor ska kunna hantera den komplexa problematiken och vrida utvecklingen i syfte att uppnå en mer rättvis och hållbar värld (<http://www.un.org/sustainabledevelopment/>). Nedan presenterar vi ett urval av aktuell forskning på området sammanställt till ett didaktiskt ramverk ämnat att hantera utbildningsområden där naturvetenskap och teknik har konsekvenser för hållbar utveckling. Först ger vi en översikt av frågornas relevans och karaktär, därefter presenteras ett teoretiskt förhållningssätt till utbildning och lärande som framförallt problematiserar utbildningens normativitet och sätter de demokratiska undervisningsprocesserna i centrum. Utifrån detta skapar vi slutligen ramverket, "didaktiska former av deltagande", vilket innehåller rekommendationer för, forskning om och utveckling av, utbildning på området.

Den naturvetenskapliga forskningen om planetens tillstånd och de policybeslut den resulterat i bildar idag essentiella utgångspunkter för utbildning på området (Rockström et al., 2009). Men vi kan

också med oro se att, medan de fakta som produceras inom den forskningen ofta lyfts till ytan, blir nya rön inom samhällsvetenskaplig forskning och utbildningsforskning ofta styvmoderligt behandlade när det ska skapas rekommendationer till utbildning och undervisning (Jerneck, et.al 2011). Men utbildning är också ett område som i sig problematiserats teoretiskt och empiriskt, inte minst när de naturvetenskapliga ämnena kopplas till samhällsfrågor som, Socio Scientific Issues SSI (Ratcliffe & Grace 2003; Sadler & Zeidler, 2005), eller SNI Samhällsfrågor med ett Naturvetenskapliga Innehåll (Ekborg, m.fl. 2012). Idag undersöker en del av den samtida forskningen på det området undervisningens genomlevande karaktär, d.v.s. elevernas möjligheter att möta och ta ställning till kritiska frågor redan i undervisningen. Vikten av detta hävdas av två skäl; - det ena därför att det visat sig vara en väg att öppna upp för många elevers intresse för naturvetenskap och teknik (Lindahl, et al., 2011) - det andra därför att det ses som en demokratisk rättighet för våra elever att här och nu få möta hållbarhetsfrågorna i undervisningen för att också kunna agera som framtida medborgare. Eftersom frågorna är politiska behöver eleverna redan under skolgången få tillfälle att delta i sammanhang där ämneskunskaper i naturvetenskap och teknik kopplas till ett samhällsvetenskapligt ämnesinnehåll som exempelvis berör jämställdhet, rättvisa, intressekonflikter och politik (Hasslöf, 2015; Håkansson, 2016; Lundegård, 2007; Schnack, 1998; Öhman & Öhman, 2012; Östman, 1995).

Tanken på utbildning som medborgarutbildande är inte ny. Redan i början av förra seklet pekade utbildningsfilosofen John Dewey på utbildningens förhållande till frågor i det offentliga rummet, "Public issues" (Dewey, 1927/1954). Många av hans texter genomsyras av en stark tilltro till den demokratiska processen, vilken ställdes i paritet med den "Naturvetenskapliga metoden" (Dewey, 1938/1997), som används för att undersöka frågor av empirisk karaktär. I utbildningssammanhanget handlar det i bägge fallen om att elever inte första hand delges resultat och kunskapsinnehåll, utan även får de genomleva processer som lett dithän. Varje ny generation behöver ges möjlighet att delta i att återerövra och utveckla såväl innehållet i, som formerna för demokrati och den processen kan inte endast uppehålla sig vid *vad* som ska omfattas utan också *hur* undervisningen ska organiseras kring ett valt ämnesinnehåll. Syftet med det didaktiska ramverk vi presenterar här är således att på ett liknande sätt som gjorts inom det naturvetenskapliga fältet påvisa centrala aspekter att förhålla sig till vid utformandet av utbildning och undervisning i hållbarhetsfrågor. Detta gör vi i termer av *fem former av deltagande* i utbildning och undervisning i naturvetenskap kopplat till samhällsfrågor och hållbarutveckling.

Demokrati som livsform

I spåren av de stora policysatsningar som gjorts på området, nationellt och internationellt, följer också en omfattande diskussion om utbildningsinnehållets universella anspråk. Det blir till en diskussion om huruvida utbildning ska leda till att medborgarna efterlever de kosmopolitiska regelverk och idéer som står till buds, eller snarare uppmuntra till diversitet, partikularitet och nytänkande (Appiah, 2006; Nussbaum, 1997; Todd, 2009). Sådana diskussioner om hållbarhetsutbildningens normativa karaktär har förts såväl nationellt som internationellt (Sund & Öhman, 2014; Öhman, 2006), där dess ambitioner ibland utpekats som moraliserande och indoktrinerande (Jickling 2004; Jickling & Wals, 2008; Sumner, 2008). En studie som på detta tema som tidigt vann genomslag i Sverige lanserades av Öhman och Östman (Öhman, 2006). Med utgångspunkt i utbildningsteori, miljöfrågornas innehållsliga karaktär, samt empiriska studier av lärares förhållningssätt, konstruerade och synliggjorde man tre förhållningssätt till miljöundervisning; ett faktabaserat, ett normerande och ett pluralistiskt. Dessa som även skisserar en historisk odysseé av miljöundervisningens utveckling på området, från -60-talet och framåt, ledde till igenkänning hos svenska utbildare och har sedermera använts som utgångspunkt för ett flertal forskningsprojekt och avhandlingar (Rudsberg, 2011; Sund, 2011). Det som framförallt ska uppmärksammas i studien är när och på vilket sätt demokrati kommer in i undervisningen. I det faktabaserade förhållningssättet träder demokratin in först efter det att eleverna införskaffat tillbörliga faktakunskaper på området. I det normativa som har som explicit syfte att påverka elevernas attityder och handlingar utifrån förutbestämda normer är den demokra-

tiska processen avgjord innan resultatet av den kommer eleverna till del. Det pluralistiska däremot ser elevernas möjlighet att delta i de demokratiska processerna som en väsentlig del av det didaktiska syftet. Vilka ställningstaganden de ska göra och vilka fakta som blir relevanta är varken givet av naturen, eller av en universellt skapad etik. Undervisningens roll blir istället att erbjuda en mångfald av alternativa utgångspunkter och vägar, samt stötta eleverna i att finna de argument (faktamässiga och värderelaterade) de behöver för att kunna ta ställning. Demokratin blir därmed en levande del redan i undervisningen. Den kritik som riktats mot den senare traditionen, den pluralistiska belyser bl.a. risken för vetenskapsrelativism och föreställningen om att inga sakkunskaper på området har högre dignitet än andra (Sund & Öhman, 2014). Ett viktigt uppdrag för den didaktiska diskussion och forskning som pågår på området är därför att påvisa att användbarheten snarare än sanningsanspråken är vägledande för den kunskaps- och värde- produktion som pågår och pågått under generationer. Ytterst är det kunskapsinnehåll vi har att ta tillvara alltid värdebemängt i förhållande till den historiska kontext det tagits fram i och den samtid det möter. Denna medvetenhet om kontextbundenheten är också central i en pluralistisk utbildning för hållbar utveckling då det ger utrymme för att förhålla sig kritisk till de förgivettaganden som för tillfället råder (Foucault, 1997). Kärnan i det demokratiska uppdraget är visserligen att lämna öppet för elever att ta initiativ, pröva argument och förhandla dessa tillsammans, men för att inte pluralismen ska anammas alltför förenklat och snävt är det viktigt att eleverna uppmärksammas på den politiska diskurs de befinner sig i. En maktordning vilken idag utan underdrift kan rubriceras som individorienterad och neoliberal.

Men hur hanteras då den paradox all utbildning har att tackla, den mellan att fördjupa elevernas kunskaper (qualification), socialisera dem i samhällets normsystem (socialisation), och att samtidigt erbjuda dem en frihet att delta i att utmana och skapa nya former för demokrati och bildning (subjectification) (Biesta, 2010). I politisk filosofi har just den här senare möjligheten att omförhandla såväl innehållet i diskursen som formerna för den diskuteras i termer av radikal demokrati (Ranciere, 1998) och agonism (Laclau Mouffe, 1985/2001; Mouffe, 2013). Det innebär en demokrati där jakten efter universella strukturer, ideala värden och strävan efter konsensus byts ut mot att synliggöra de konfliktrika frågor som uppstår i direkta möten människor emellan. I det sammanhanget byts sökandet efter identitet och given moral utifrån essentialistiska ambitioner ut mot att synliggöra de historiska och kulturella orättvisor som lett fram till nuvarande samhällsordning och förtryck. Demokratins och politikens kärna återfinns då i en öppenhet för den ständiga omvandling den är föremål för (Ranciere, 1998). Ett annat sätt att diskutera detta, undervisningens omdanade syfte, har lyfts av forskare i högre utbildning i termer av "transgressive learning" (Lotz-Sisitka et al.). Här blir en central roll för utbildningen att de lärande tillåts vila i osäkerhet, vilket bäddar för en möjlighet att utmana och riva förhärskande, hegemoniska ramar och strukturer (ibid.).

Med ovanstående i minnet tar vi åter hjälp av Deweys ursprungliga diskussion om hur utbildning är länkad till demokratiska processer (Dewey, 1916/1934). Redan i början av det förra seklet beskriver han demokrati som den *livsform* som skapas när människor möts i *en gemensam delad erfarenhet*, där [...] *var och en måste referera sin handling till andras och granska andras handlingar för att få mening och vägledning för sina egna* (Dewey, 1916/1934, s. 127) och pekar på vikten av att omfamna detta redan i skolan. Istället för att behandla demokrati och politik som förutbestämda organisationsmodeller tillåts dessa växa ur de relationer människor etablerar i möten och i konflikter dem emellan. Varken målen, eller formerna är definierade på förhand, utan formas istället av det kontingenta händelseförlopp som för tillfället utspelar sig. Resonemanget länkar till den skillnad som Vandenabeele och Van Poeck och (2012) belyser, mellan ett utbildningssystem som införlivar medborgare i redan etablerade system 'Citizenship as achievement', eller ett som förordar utbildningens emancipatoriska roll 'Citizenship as participation', där det senare ger eleverna möjligheter att i mötet med varandra och de innehållsrika frågorna identifiera vilka ordningar de för tillfället verkar i inom och omfamna eller utmana dessa. På så sätt blir demokrati till en process i utbildningen där såväl innehållet som formen för den blir möjlig att omvärdera och utveckla.

FORMER AV DELTAGANDE

I nuläget vill vi föra fram fem former av deltagande som undervisningen behöver erbjuda eleverna. De behöver delta i; - deliberativa samtal, - ta initiativ till och driva angelägna frågor, - skapa nya lösningar på problem, - reflektera kritiskt, samt - vistas i områden som är autentiska för dem. Dessa fem former av deltagande är väsentliga att utveckla i undervisningssituationer kring konfliktrika frågor, "Public issues", där naturvetenskap kopplas till aktuella samhällsfrågor. De fem formerna är distinktioner baserade på didaktisk forskning tänkta att fungera som användbara redskap för att diskutera och utveckla undervisning, policy och forskning. I praktiska undervisningssituationer är de givetvis oskiljbara, men som redskap för att diskutera vad som förenar genomförandet av en demokratisk utbildning för hållbar utveckling som helhet ser vi dem som essentiella.

Väsentligt att poängtera är att det vi identifierar som *former av deltagande* inte ska associeras till *psykologiska* förmågor av generisk karaktär. Teoretiska diskussioner kring detta misstag finns utredda på flera håll (Lundegård & Hamza, 2013; Säljö, 2002). Vår ambition är alltså *inte* att bidra till att instrumentellt utveckla vad man i andra sammanhang skulle kunna kalla elevers demokratiska förmågor. Eller som Van Poeck & Vandenabeele (2012) också understryker, *We wanted to emphasize the importance of analyzing the democratic character of educational practices instead of merely focusing on the acquisition of individual competences.* (s. 9). Vårt bidrag är istället att slå vakt om olika sätt för elever att *delta* i en undervisning som omfamnar demokrati som "livsform", vilket måste ses som kärnan i en pluralistisk utbildning för hållbar utveckling som helhet.

Deliberativa samtal – Deliberation

Många studier pekar på vikten av att främja en undervisning som inbegriper argumentation, diskussion, debatt, och förhandling kring frågor om hållbar utveckling (Christenson, Chang Rundgren, & Höglund, 2012; Rudsberg & Öhman, 2011). Ibland har begreppet deliberation stått för en specifik sorts samtalsform som syftar till en viktning av alternativa vägval mot varandra (Parker & Hess, 2001). Här görs dock inte en sådan essentiell avgränsning utan begreppet används i ett vidare syfte som omfattar allt det meningsskapande som sker när elever interagerar kommunikativt med varandra i syfte att bringa reda i och lösa problem. Analytiskt kan deliberationens plats i den demokratiska processen sägas vila på två ben, två språkspel (Wittgenstein, 1967). Ett epistemologiskt, som undersöker sakinnehållets plats i samtalen och ett moraliskt som analyserar de värdemässiga uttalandenas inverkan på innehållet (Cavell, 1979/1969; Lundegård, 2018). I praktiken och det vardagliga livet sammanstrålar dessa. Länge har det tvistats om när i utbildningen eleverna ska delges information och sakinnehåll och när de ska tillåtas delta i diskussioner som omfattar moral och ställningstaganden. Ska elevernas möte med sakinnehållet och kunskapsinhämtandet ligga före deras ställningstaganden, eller är den värderande dimensionen en förutsättning för elevernas vilja att förvärva kunskaper på området. Diskussionen om när i undervisningen eleverna ska delges/inhämta information och när de ska få tillfälle att använda kunskaperna brukar ibland kallas 'Den pedagogiska paradoxen', som enkelt uttryckt säger, att människor inte kan lära sig något om de inte får möjlighet att kommunicera med andra, samtidigt som de inte kan delta i kommunikation förutan egna reflektionsverktyg och kunskaper (Uljens, 2001).

Två syften kan alltså skönjas i en utbildning som vilar på deliberation, ett som stödjer elevernas kunskapsmässiga lärande och ett som gagnar deras moraliska och politiska utveckling. Det första syftet, det epistemologiska, utgår från att själva deliberationen bidrar till en utveckling av ämneskunskaper vilket har studerats i olika sammanhang (Rudsberg & Öhman, 2015). Det andra syftet, det etiskt/moraliska, har även det behandlats i ett flertal studier (Östman, 1995). Exempelvis utarbetade Kronlid & Öhman (2014) ett didaktiskt ramverk, Praktisk Etisk Reflektion, PER där elevernas moraliska reaktioner åtföljs av etisk reflektion. Ytterst tar diskussionen om etikens plats i undervisningen också tag i frågan om när en människa ska behandlas som fullvärdig i att delta i värdemässiga beslut i frågor om samhällsutveckling, samt vilken roll gemene mans åsikter ska ha gentemot experternas

(Todd, 2009). I undervisningssammanhang leder detta till frågor om elevernas autonomi och reella tillträden till diskussion och beslutsfattande. Med koppling till frihetsbegreppet (Arent, 1958/1977) har exempelvis Lundegård och Wickman (2012) empiriskt studerat och visat på när elever genom sina ageranden konstitueras som politiska subjekt. Baserat på denna översikt vill vi lyfta fram deliberation som en av de fem former för deltagande där eleverna ges möjlighet att delta i en demokratisk livsform kring frågor som berör hållbar utveckling.

Initiativtagande och agens – Agency

Utbildning och bildning har länge haft som syfte att socialisera samhällets medborgare in i en given samhällsordning. Mot detta står en uppmaning om att istället skapa utbildning som ger utrymme för alla individer att växa till som politiska subjekt och utveckla ett civilt utmanande där de vågar utmana och förändra den kollektiva påverkan de utsätts för (Almers, 2009). I en tid som karaktäriseras av att människor förflyttas över världens gränser och av att kulturer blandas, blir det särdeles viktigt att diskutera avvägningen mellan utbildningens grad av styrning och hur mycket som ska lämnas öppet för kulturell diversitet, mellan social styrning och självstyrning, mellan socialisation och subjectification (Biesta, 2010; Hasslov, 2015; Todd, 2009). Redan Foucault (1983) uppmärksammar oss på hur den samhällsordning som omger utbildningen konstituerar vad som ska ses som centralt och pekar på hur samhällets normativa styrning, ”governance”, indirekt begränsar den form av självstyrning self-government individerna finner utrymme för (Ideland & Malmberg, 2015). Detta resonemang ställer direkt frågan om människors reella kraft att påverka i en skenbart pluralistisk kontext där en underliggande, förgivettagen diskurs ändå vidmakthålls. Det är exempelvis ingen underdrift att hävda att stora delar av västvärlden idag prioriterar en diskurs där individuell autonomi privilegieras och idén om att samhället upprätthålls av fria subjekt, något som också passar det marknadsliberala systemet som hand i handske (Sumner, 2008). Andra kulturer har istället lagt större tyngd vid att främst prioritera kollektiva processer och sociala/samhälleliga intressen (Lundegård, 2015). Dessa skilda utgångspunkter för social styrning blir påtagliga när de formuleras som mål för utbildningen och ger konsekvenser för samhället i stort.

Redan 1992 i och med Rio-konferensen ”The earth summit” blev begreppet empowerment allt tydligare framskrivet. En hållbar utveckling sades vila på att människor delegerades makt att besluta om sin egen och andras framtid. Liknade innehåll har tillskrivits begreppet handlingskompetens som diskuterats framför allt i dansk pedagogisk forskning där man framförallt velat värna om elevernas möjlighet att identifiera och ta aktiv ställning till de intressekonflikter som karakteriserar alla miljöfrågor (Lundegård & Wickman, 2007, 2012; Schnack, 1998). När Biesta och Tedder (2007) diskuterar olika premisser för människors reella påverkan och inflytande görs det i termer av agency. Till skillnad från annan utbildningsforskning som snarare framhåller agens som ett mer strukturellt, dialektiskt förhållande mellan individ och struktur utvecklar de ett mer dynamiskt och kontingent agensbegrepp, ett ’temporal-relational-cotexts-for action’ (s. 7) där subjektiviteten växer fram i växelverkan mellan individerna och den kontext de är situerade i, vilka vi ska bli och vilka initiativ vi ska ta är avhängt den omgivning vi möter. I utbildningssammanhang får detta betydelse, inte minst när lärare och pedagoger ska organisera aktiviteter som leder till ökat agens hos eleverna. Vilka kritiska frågor som initierar diskussionerna, hur gruppammansättningarna ser ut och vilka artefakter som ingår i sammanhanget är alla väsentliga faktorer som har betydelse för de initiativ och den identitet som växer fram hos exempelvis gymnasieelever då de möter problem (Lundegård, 2008). Men att ha agens i frågor om hållbar utveckling är centralt redan i yngre åldrar. Med ett levande exempel visar Caiman och Lundegård, (2014) hur förskolebarn på eget bevåg tar initiativ till att skydda såväl växter och djur från olika former av miljöpåfrestningar. Baserat på denna översikt vill vi lyfta fram agens som en av de fem former för deltagande där eleverna ges möjlighet att delta i en demokratisk livsform kring frågor som berör hållbar utveckling.

Nyskapande – Kreativitet

I vissa sammanhang talar man om hållbarhetsproblemen i termer av “wicked problems” (Churchman, 1967; Jerneck, 2011; Weber & Khademian, 2008), vilka kännetecknas av att de är svåra att avgränsa och lösa. Ett exempel på ett sådant mångfasetterat och galopperande problem är den ökande globala uppvärmningen vars konsekvenser är svåra att förutse och komma tillrätta med. Eftersom den gängse logik som vanligtvis används vid problemlösning inte alltid är applicerbar påvisar alltfler vikten av att utveckla nya handlingsstrategier som hjälper människan att se bortom det närvarande och föreställa sig det okända. I boken *Tre ekologier* framhåller exempelvis Guattari (2000/2008) behovet av en ny ekofilosofi, en s.k. *ethico-aesthetic aegis of an ecosophy* (p. 28). Kortfattat innefattar den en idé om att mänskligheten behöver verka strategiskt för att utmana de ekonomiska krafter som genomsyrar samhällets alla nivåer och värdet av att arbeta för humanism, solidaritet och rättvisa. Först genom att som Guattari uttrycker det, *kick the habit* (p. 28) och utmana vårt ortodoxa tänkande, kan vi delta i verkligt kreativa flöden. Dessa karaktäriseras av ett dynamiskt pendlande mellan fiktion och verklighet, fakta och fantasi, sense och nonsens där såväl innovationer skapas som konstruktivt motstånd föds. Flera som vetenskapligt tagit sig an frågan om kreativitetens potential i relation till hållbarhetsfrågorna påtalar ett behov av att omfamna innovation och nyskapande i samhällsutveckling och utbildning (Sandri, 2013). Exempelvis argumenterar Garrison, Östman och Håkansson (2015) för att ta tillvara på studenters erfarenade av s.k. *educative moments* (p.184), d.v.s. öppna ögonblick där de tillåts vara kreativt ifrågasättande. I det sammanhanget blir det viktigt att konstatera att kreativitet inte främst är en individuell egenskap utan snarare är att betrakta som socialt konstituerat tillstånd.

Flera forskare som diskuterar lärande och kreativitet visar på dramats möjligheter i att utforska balansen mellan det kända och det okända. MacNoughton (2006) visar att när elever får pröva och gestalta olika roller i ett hållbarhetsdrama, då uppkommer det nya, kreativa lösningar på de problem de ställs inför och lärarens vanligtvis framskjutande position får stå tillbaka för elevernas eget utforskande. Även Österlind (2012) framhåller dramatiserandet som en resurs i undervisning för hållbar utveckling. I ett tryggt och redan välkänt klassrumssammanhang kan eleverna experimentera och föreställa sig nya och okända vägar genom de komplexa hållbarhetsproblemen. På liknande sätt diskuterar Ødegaard (2003) dramatiserandets förtjänster. Den mer eller mindre givna struktur som dramat erbjuder lämnar utrymme för improvisation och kreativt initiativtagande. I dramat går det att föreställa sig såväl imaginära sammanhang som lösningar på de komplexa hållbarhetsproblemen. Såväl elevernas erfarenheter som deras inlevelseförmåga fördjupas (MacNoughton, 2010).

Även bildskapande processer ibland uttryckt som eco-art education (Inwood & Taylor, 2012) har rönt uppmärksamhet när unga människor ska få utlopp för kreativitet och nyskapande i mötet hållbarhetsproblematiken. I tecknandet och i elevernas bildspråkliga handlingar (Lind, 2010) spåras deras egna dimensioner kring vad som är särskilt angeläget för dem vad gäller miljö- och hållbar utveckling (Flowers et al, 2015). När yngre barn genomlever fantasieggande processer i ett tecknande blandar de friskt olika erfarenheter och skapar därigenom något helt nytt i förhållande till de kniviga frågor om hållbarhet, “wicked problems”, de ställs inför (Caiman & Lundegård, 2018). Varken lösningarna på problemen eller vilka syften de avser att uppnå är givna på förhand. Istället växer dessa fram under de gemensamma kreativa processens gång. Med denna bakgrund vill vi slå ett slag för betydelsen av utveckla såväl utbildning som didaktisk forskning där barn och unga erbjuds rika möjligheter till att tillsammans erfa kreativa processer. Baserat på denna översikt vill vi lyfta fram kreativitet som en av de fem former för deltagande där eleverna ges möjlighet att delta i en demokratisk livsform kring frågor som berör hållbar utveckling.

Kritisk reflektion – Kritik

Aldrig någonsin tidigare har människor ställts inför så många skiftande rön och påståenden som idag. Det digitaliserade samhället erbjuder långt mer information än vi har kapacitet att behandla och bedöma. Ett viktigt uppdrag för dagens utbildning blir därför att erbjuda våra elever redskap att möta

denna förändrade tillvaro där också vad som populärt benämns som faktaresistens tenderar att sprida sig. Därför är kritisk reflektion ett centralt inslag i en utbildning som bygger på demokratiskt deltagande. På senare år syns begreppet kritik i allt större utsträckning i våra svenska styrdokument, ofta behandlat som antingen ett förhållningssätt eleverna ska utveckla, ett kritiskt tänkande, eller som en rekommenderad process, att idka källkritik. Forskning visar att lärare anser att kritik bör vara ett centralt innehåll i utbildning i naturvetenskap kopplat till hållbar utveckling (Hasslöf, 2015). Det är viktigt, att eleverna kan använda sig av sina kunskaper i naturvetenskap för att bemöta populistiska påståenden i samhällsdebatten kritiskt, men även kunna förhålla sig kritiskt till nya påståenden som förs fram utifrån en naturvetenskaplig förklaringsgrund (ibid). När eleverna exempelvis riktar kritik mot djurhållning och köttkonsumtion utifrån kunskaper om energiförluster i näringspyramiderna, då har de visat att de kan tillämpa sina kunskaper för att underbygga vissa ställningstaganden. När de riktar kritik mot exkluderande teorier om biologiskt kön, har de även då använt sig av kunskaper (i genetik) för att utmana värderingar som säger sig grunda sig i just naturvetenskap.

Traditionellt vilar resonemangen om det kritiska perspektivet på två utgångspunkter vilka sedermera givit upphov till två inriktningar, båda med utgångspunkt i det moderna projektet (Burbules & Berk, 2013). Den första med sina rötter i Kants upplysningskritik leder fram till det man idag talar om som ett kritiskt tänkande. Traditionen vilar på en tilltro till att det på förnuftsmässigt grund och genom logiskt tänkande slutgiltigt går att avgöra det riktiga i ett påstående (ref.). Den andra inriktningen, den kritiska pedagogiken, har rötter i Marx och lyfts via neomarxisterna i Frankfurtskolan vidare genom exempelvis Freire (1973) och Giroux (1994) och säger sig avslöja de materiellt etablerade system av makt vi är omgivna av och en vilja bekämpa de former av förtryck som följer med detta. I utbildningssammanhang hänger begrepp som ideologikritik och normkritik samman med den senare kritiska pedagogiken. Här handlar det främst om att avtäcka outtalade, men historiskt redan givna strukturer som exempelvis klass, kön, eller olika identitetspolitiska riktningar vilka kan sägas ligga till grund hur samhällen ska organiseras och hur vi ska leva våra liv. En mer pragmatiskt orienterad hållning till kritik inriktas på att låta eleverna identifiera tillfälliga vanors specifika styrning. Basen i resonemanget vilar på en insikt om att inga handlingar är fria från värderingar och val (Lundegård & Wickman, 2007), vilket oundvikligen alltid innebär konsekvenser för andra människor och för vår gemensamma framtid. I de allra flesta fall är valen omedelbara och blint förvärvade i mötet med den kultur vi lever i och med tidigare generationer. Här blir distansering och reflektion en avgörande resurs i att förhålla sig kritiskt till de oreflekterade värden våra vanor prioriterar (Dewey, 1938/1997). Sammanfattningsvis, medan strukturalismen behandlar diskurs och makt som transcendentala och determinerande, behandlas de här som en ständigt pågående förnybara rörelser (Foucault, 1997). Kritiken uppstår i direkta mänskliga möten och i reflektion över tillfälliga styrningsmönster i dessa (Andrée & Lundegård, 2013) vilket är en pågående rörelse och ofrånkomlig del av våra liv så som vi genomlever dem tillsammans. I vardagen hänger detta samman med de konflikter vi ständigt ställer varandra inför och de val vi gör i förhållande till dessa (Lundegård, 2018). Foucault (1997) kallar den formen av kritik för den "reflekterande olydighetens konst". Således blir utvecklandet av ett kritiskt förhållningssätt i klassrummet i stor utsträckning situerat till det innehåll och den kontext undervisningen erbjuder (Öhman & Öhman, 2012). Vilket sammanhang undervisningen erbjuder har alltså betydelse för om eleverna förmår höja blicken, perspektivera den ordning som i stunden tas för given, och reflektera över hur den har inflytande över andras och kanske framförallt ens egna vanor och handlingar (McKenzie, 2006). Att erbjuda eleverna en undervisning i demokratisk anda innebär alltså också att hjälpa dem lösgöra sig från den förgivet tagna föreställningsvärld de för tillfället verkar i. Baserat på denna översikt vill vi lyfta fram kritik som en av de fem former för deltagande där eleverna ges möjlighet att delta i en demokratisk livsform kring frågor som berör hållbar utveckling.

Äkta deltagande – Autenticitet

Ofta efterfrågas att undervisningens innehåll ska kännas äkta och ge dem som deltar en möjlighet att bli verkligt berörda. Autenticitet har närmast blivit ett slagord i sammanhang med anknytning till ut-

bildning för hållbar utveckling (Stevenson, 2008) och utomhusdidaktik (Humberstone & Stan, 2012), men vad det egentligen innebär lämnas ofta som ett oproblematiserat faktum.¹ Begreppet autenticitet behandlas ofta ospecificerat med hänvisning till undervisningens kontext eller kultur, eller till den plats där den utspelas (McKenzie, M., & Bieler, 2016). Ibland hänvisas det också till ett medvetandetilstånd "state of mind" (Bonnet, 2010). När exempelvis Murphy, et al., (2006) diskuterar autenticitet skiljer de på dessa två dimensioner, kulturell och personlig autenticitet. Med den förstnämnda avses aktiviteter i undervisningen som korresponderar med verksamheter utanför skolan. Här blir det viktigt att undersöka på vilket sätt verksamheten i skolan kan efterlikna det som sker i andra sammanhang, eller att ge eleverna möjlighet att träda utanför skolans väggar och möta en annan miljö. Anker Hansen (2015) pekar på 8 olika former av kontextuell autenticitet. Med den andra dimensionen, den personliga autenticiteten pekar Murphy et al. (2006) på elevernas behov av att undervisningen ska kännas meningsfull och ha ett personligt värde just för dem. Flera studier har gjorts kring betydelsen av att elever får delta direkt, kroppsligt och känslomässigt med ett innehåll som berör dem på djupet (Billing & Lundegård, accepted; Håkansson, 2016), eller av att få uppleva och uttrycka passion och ta ställning i mötet med kontroversiella frågor (Lundegård, 2017; Sund & Öhman, 2014). På så sätt skapar frågorna relevans och skolans demokratiska uppdrag blir en levande och autentisk del av elevernas liv här och nu. Framförallt i utomhusdidaktiska sammanhang har de emotionella och moraliska relationerna till innehållet lyfts fram som centralt för elevernas engagemang och meningsskapande. Exempelvis visar Andersson och Öhman (2015) på hur elevers olika erfarenheter av utomhusupplevelsen bidrar till olika etiska förhållningssätt till naturen. Baserat på denna översikt vill vi lyfta fram autenticitet som en av de fem former för deltagande där eleverna ges möjlighet att delta i en demokratisk livsform kring frågor som berör hållbar utveckling.

DISKUSSION

Utbildning och lärande diskuteras ofta som betydelsefullt och avgörande för de förändringar som krävs för att vrida planetens ekologiska, sociala och ekonomiska system mot en hållbar utveckling. I diskussionen om vad ett sådant lärande kan betyda behövs begrepp som länkar såväl till utbildningens ämnesinnehåll som till processen. Didaktiken är det område som specifikt svarar på frågorna *vad*, *varför* och *hur* undervisning ska organiseras och bedrivas (Wickman, Hamza & Lundegård 2018).

Undervisningens *vad*-fråga är ofta given av den långa tradition utbildningen vilar på men också av de styrdokument lärare/pedagoger har att förhålla sig till, vilka utformats med utgångspunkt från nationella och internationella policybeslut. Även vetenskaplig utveckling sätter präge på vad innehållet ska beröra. Exempelvis har de nio planetära innehållsområden som tagits fram av Stockholm Resilience Center (Rockström et al., 2009) nått ett högt genomslag vad gäller att strukturera miljöfrågornas karaktär och relevans och kopplats till de sociala och ekonomiska system de är inbegripna i. I det sammanhanget krävs även ett hänsynstagande till sociala frågor om rättvisa, jämlikhet, om mänsklig frihet, ansvar och solidaritet (Raworth, 2017).

Den didaktiska *varför*-frågan i sammanhang där naturvetenskap kopplas till samhällsfrågor och hållbar utveckling har flera klangbottnar. Den första vilar på empiriska studier av elevers lärande i dessa frågor. Den andra utgångspunkten av mer utbildningsfilosofisk karaktär tar avstamp i utbildningens demokratiska syften. Bildning bör vara en rättighet för alla samhällsmedborgare i en demokrati. Här bör dock erinras om den växande kritik som uttalats mot de alltmer instrumentellt orienterade utbildningsparadigm som sprider sig som löpeldar över världen (Lundegård 2015). Istället för att främja bildning och solidaritet lierar sig utbildningssektorerna med det neoliberal paradig som förespråkar rationalitet, rivalitet och effektivitet (Guattari, 2000/2008; Sumner, 2008, Knutsson, 2013) där individer blir kuggar i samhällets behov av tillväxt. Den pluralism som etablerats som ett slagord i

¹ I egentlig mening är ingen händelse mer autentisk än någon annan och idén om att människor normalt skulle distansera sig till de situationer de genomlever är snarast att betrakta som en villfarelse (Wittgenstein, 1967). Människor lever sina liv i en omedelbar sinnlig kontakt med världen och agerar med de syften som står för dörren här och nu.

debatten riskerar att låta individernas egenintressen breda ut sig på bekostnad av solidaritet med andras utsatthet.

Det här forskningsbidraget utgår från John Deweys diskussion om en utbildning som kännetecknas av kumulativ och nyskapande demokrati (Dewey, 1916). En 'form av liv' som präglar mänsklig förening kring problemområden i det offentliga rummet. Detta länkar till didaktikens tredje område, undervisningens *hur*-fråga och elevernas möjligheter till autentiskt deltagande. I den här artikeln visar vi med stöd av filosofiska tankegångar och didaktisk forskning på vikten av att vrida det pågående samtalet om undervisning från att företrädesvis handla om att utveckla enskilda elevers kompetenser till att istället fokusera på *fem former av deltagande* som en demokratisk undervisning för hållbar utveckling ställer krav på.

Att organisera deltagande

När en lärare/pedagog organiserar former för undervisning och lärande är det aldrig bara sakinnehållet eleverna ska möta som inbegrips i planeringen. En skicklig lärare/pedagog organiserar även situationen på så sätt att eleverna får genomleva ett deltagande där kunskaperna kommer till användning i konkreta och närliggande syften som sedan kan utvecklas mot nya övergripande sådana (Johansson & Wickman, 2011). Vilka syften undervisningen uppnår är förstas avhängt den form undervisningen bedrivs i och hur eleverna använder kunskaperna. Men eftersom kunskaper alltid skiljer sig åt beroende på i vilket sammanhang de är situerade i utgör *hur*-frågan även den en fråga om innehåll, d.v.s. en fråga om didaktikens vad. Hur kunskaperna kommer till användning i en specifik form av deltagande blir avgörande för vilken mening de skapar hos dem som deltar.

- Om undervisningen erbjuder eleverna att *delta i deliberativa samtal* kring innehållsfrågorna då blir det möjligt för dem att pröva och utveckla sina kunskaper såväl innehållsmässigt som moraliskt i olika sammanhang. För läraren som ska organisera för syftet med deliberationen blir det exempelvis viktigt att tänka på vilka frågor som initierar den, heterogeniteten i de grupper som sätts samman och om samtalen utmynnar i konsensus eller agonism.

- Om eleverna får möjlighet att engagera sig i de intressekonflikter som alltid ligger till grund för hållbarhetsfrågorna, *delta med egna initiativ och göra agentiska val*, då blir kunskaperna också en del av deras identitetsutveckling.

- Om eleverna får möjlighet att möta hållbarhetsfrågornas genom att *delta i ett kreativt arbete* då bjuder in dem till att förena olika kunskaper och perspektiv på nya sätt som utmanar frågornas komplexa och osäkra karaktär.

- Om undervisningen ger eleverna en möjlighet att backa tillbaka och *delta i ett kritiskt bemötande* då kan de också synliggöra de former av förtryck och orättvisor som uppstår i förhandlandet om våra gemensamma resurser. Inte minst i dagens samhälle, präglad av snabba informationsflöden och populariserade fakta, behöver eleverna ha såväl ämnesinnehållsliga som etiska kunskaper med sig i processen.

- Sist men inte minst vill vi lyfta fram att om eleverna får möjlighet att *delta i en undervisning som är autentisk*, då de får erfara att problemen de ska tackla är relevanta för dem även utanför skolan och känna sig personligt berörda av dem.

Envist vill vi återigen peka på att i en levande praktik är dessa fem former av deltagande alltid är sammanvävda i en organisk helhet, en gemensam livsform att genomleva i utbildningen. Medan den vetenskapliga diskussionen levererar analyser och beskrivningar för praktiken att reflektera över och behandla, återskapar praktiken den helhet som behövs för att åstadkomma utveckling och förändring

i klassrum, policy och styrdokument (Wickman, Hamza & Lundegård 2018). Till sist och syvende handlar det inte om att sätta ner fötterna i ett aprioriskt sanningsanspråk, ett är. Eftersom forskningsresultat utvecklas under empiriska och demokratiska processer samt kritisk granskning är det istället viktigt att bibehålla en öppenhet för att resultaten alltid behöver manglas (Pickering, 2010) och därför också kommer att förändras i förhållande till olika praktiker, skilda syften och nivåer i utbildningen.

REFERENSER

- Andersson, K. & Öhman, J. (2015). Journal of Adventure Education & Outdoor Learning, *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 15(4). DOI: /10.1080/14729679.2015.1035292
- Andrée, M & Lundegård, I. (2013). Scientific literacy som argumentation och kritik. I (Eds.) Eva Lundqvist, Roger Säljö & Leif Östman. *Scientific Literacy. Teori och Praktik*, (kap 5). Malmö: Gleerups.
- Almers, E. (2009). *Handlingskompetens för hållbar utveckling. Tre berättelser om vägen dit*. School of Education and Communication Jönköping University. Dissertation No 6. ARK-tryckaren AB: Jönköping.
- Anker-Hansen, J. (2015). *Assessing Scientific Literacy as Participation in Civic Practice*. Stockholm: Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University. ORCID-id: 0000-0003-4615-3646.
- Arendt, H. (1958/1977). *The Human Condition*. Chicago, University of Chicago Press.
- Appiah, K. A. (2006). *Cosmopolitanism: Ethics in a world of strangers*. New York: Norton.
- Biesta, G., & M. Tedder. (2007). Agency and Learning in the Lifecourse: Towards an Ecological Perspective. *Studies in the Education of Adults*, 39(2), 132–149. DOI: 10.1080/02660830.2007.11661545
- Biesta, G. (2010). *Good Education in an Age of Measurement: Ethics, Politics, Democracy*. Boulder, Colorado: Paradigm Publishers. DOI:10.4324/9781315634319
- Billing, C. & Lundegård, I. (accepted). Lärarutbildning genom parallellprocesser kring samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll. ”- När är det rätt att döda ett djur?” *Nordina*.
- Bonnett, M. (2002). Education for Sustainability as a Frame of Mind. *Environmental Education Research*, 8(1), 9-20. doi: 10.1080/13504620120109619
- Brown, O. (2007). Climate change and forced migration: Observations, projections and implications, *Human Development Report 2007/2008, Fighting climate change: Human solidarity in a divided world*, United Nation Development Programme, UNDP.
- Burbules, N. C. & Berk, R. (2013). Critical thinking and critical pedagogy: Relations, differences and limits. In T. Popkewitz, (ed.) *Critical Theories in Education: Changing Terrains of Knowledge and Politics*. New York: Routledge.
- Caiman, C. & Lundegård, I. (2014). Pre-school children’s agency in learning for sustainable development. *Environmental Education Research*, 20(4), 437-459. doi: 10.1080/13504622.2013.812722
- Caiman, C. & Lundegård, I. (2018). Young children’s imagination in science education and education for sustainability. *Cultural Studies of Science Education*, 13(3), 687-705. DOI: 10.1007/s11422-017-9811-7
- Cavell, S. ([1979] 1999). *The Claim of Reason. Wittgenstein, Scepticism, Morality and Tragedy*. New York: Oxford University Press.
- Christenson, N., Rundgren, S. N. C., & Höglund, H. O. (2012). Using the SEE-SEP model to analyze upper secondary students’ use of supporting reasons in arguing socioscientific issues. *Journal of Science Education and Technology*, 21(3), 342-352. doi: org/10.1007/s10956-011-9328-x
- Churchman, C. W. (1967). Wicked problems. *Management Science*, 14, 141-142. doi.org/10.1287/mnsc.14.4.B141
- Clark, B. (2011). Grand Challenges of Sustainability Science (PDF), *Presentation to Resilience 2011 conference on Resilience, Innovation, and Sustainability: Navigating the Complexities of Global Change, 11–16 March*, Arizona State University.
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind – The Anthropocene. *Nature*. 415(23). <http://www.geo.utexas.edu/courses/387H/PAPERS/Crutzen2002.pdf>

- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.
- Dewey, J. (1927/1954). *The Public and Its Problems*. New York: Holt.
- Dewey, J. (1938/1997). *Experience and education*. Touchstone, Simon and Schuster, New York.
- Ekborg, M. m.fl. (2012). *Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet*. Gleerups utbildning: Malmö.
- Forsberg, B. (2009). *Tillväxtens sista dagar: miljökamp om världsbilder*. Stockholm: Ruin.
- Foucault, M. (1983). The Subject and Power. In Michel Foucault. In H. Dreyfus and P. Rabinow (Eds.) *Beyond Structuralism and Hermeneutics*. (pp. 208–226). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Foucault, M. (1997). What is critique? In (Ed.) Sylvère Lotringer, *The Politics of Thruth*, Cambridge/London: MIT press.
- Freire, P. (1973). *Education for Critical Consiousness*. New York: Seabury.
- Garrison, J., Östman, L., & Håkansson, M. (2015). The creative use of companion values in environmental education and education for sustainable development: exploring the educative moment. *Environmental Education Research*, 21(2), 183-204. doi: 10.1080/13504622.2014.936157
- Giroux, H. A. (1994). Toward a Pedagogy of Critical Thinking. In K. S. Walters (Ed.) *Re-Thinking Reason New Perspectives in Critical Thinking*, (pp. 199-204). Albany: SUNY Press.
- Guattari, F. (2008/2000). *The three ecologies*. London: Continuum.
- Humberstone, B., & I. Stan. (2012). Nature and Well-being in Outdoor Learning: Authenticity or Performativity. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 12(3), 183-197. doi: 10.1080/14729679.2012.699803
- Hasslöf, H. (2015). The Educational Challenge in Education for Sustainable Development. Qualification, social change and the political. Doktorsavhandling: *Studies in Educational Sciences*, No. 76. Malmö University: Malmö.
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 62(3859), 1243-1248.
- Håkansson, M. (2016). Politisk tendens, politiskt ögonblick och kreativitet: Studier av miljö- och hållbarhetsundervisning. Doktorsavhandling Uppsala: ACTA UNIVERSITATIS UPSALIENSIS UPPSALA. ISBN 978-91-554-9606-7
- Ideland, M., & Malmberg, C. (2015). Governing ‘eco-certified children’ through pastoral power: critical perspectives on education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 21(2), 173-182. doi: 10.1080/13504622.2013.879696
- Inwood, H., & Taylor, R. W. (2012). Creative approaches to environmental learning: Two perspectives on teaching environmental art education. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 2(1) 65-75. doi: org/10.4135/9781526402301.n5
- Jakobson, B., & Wickman, P-O. (2008). The Roles of Aesthetic Experience in Elementary School Science. *Research in Science Education*, 38(1), 46-65. DOI: org/10.1007/s11165-007-9039-8
- Jerneck, A. et. al (2011) Structuring sustainability science. *Sustainability Science*, 6, 69-82. doi: 10.1007/s11625-010-0117-x
- Jickling, B. (2004). Why I don’t want my children educated for sustainable development. In W. Scott, & S. Gough (eds.) *Key issues in sustainable development and learning: A critical review* (pp.133–137). New York: RoutledgeFalmer.
- Jickling, Bob, & Arjen Wals. (2008). Globalization and environmental education: Looking beyond sustainable development. *Journal of Curriculum Studies* 40(1), 1-21. DOI: 10.1080/00220270701684667
- Johansson, A. & Wickman, P-O. (2011). A pragmatist approach to learning progressions. In B. Hudson, & M. A. Meyer, (Eds.) *Beyond fragmentation: Didactics, learning and teaching* (pp. 47-59). Leverkusen, Tyskland: Barbara Budrich Publishers.
- Klein, N. (2014). *This Changes Everything. Capitalism vs. The Climate*. New York: Simon & Schuster.
- Knutsson, B. (2013). Swedish environmental and sustainability education research in the era of post-politics? *Utbildning & Demokrati*, 22(2), 105-122.

- Kronlid, D. & Öhman, J. (2014). Moral och etik i undervisning. I B. Jakobson, I. Lundegård, P.-O. Wickman. (Eds.) *Lärande i Handling – en pragmatisk didaktik*. (pp. 139-158). Lund: Studentlitteratur.
- Lind, U. (2010). *Blickens ordning: Bildspråk och estetiska läroprocesser som kulturform och kunskapsform*. Doktorsavhandling: Institutionen för didaktik och pedagogiskt arbete, Stockholms universitet.
- Lindahl, B., et al. (2011). Socio-scientific Issues—A Way to Improve Students' Interest and Learning? *US-China Education Review*, B3, 342-347.
- Lotz-Sisitka, H., Wals, A., Kronlid, D., & McGarry, D. (2015). Transformative, transgressive social learning: rethinking higher education pedagogy in times of systemic global dysfunction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, (16), 73-80. DOI: 10.1016/j.cosust.2015.07.018
- Lundegård, I. & Wickman, P.-O. (2007). Conflicts of interest: An indispensable element of education for sustainability. *Environmental Education Research*, 13(1), 1-15. DOI: 10.1080/13504620601122566.
- Lundegård, I. & Wickman, P.-O. (2012). It takes two to tango: studying how students constitute political subjects in discourses on sustainable development. *Environmental Education Research*, 18(2), 153-169. DOI: 10.1080/13504622.2011.590895
- Lundegård, I. & Hamza, K. (2013). Putting the Cart Before the Horse: The Creation of Essences out of Processes in Science Education Research. *Science Education*, 98(1), 127-142. DOI: 10.1002/sc.21086
- Lundegård, I. (2015). Learning from metaphors. *Cultural Studies of Science Education*, 10(3), 695-705. DOI: org/10.1007/s11422-014-9642-8
- Lundegård, I. (2018). Personal authenticity and political subjectivity in student deliberation in environmental and sustainability education. *Environmental Education Research*, 1-12. DOI: 10.1080/13504622.2017.1321736
- Malthus, T. R. (1798). *An Essay on the Principle of Population. As It Affects the Future Improvement of Society, with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. <http://www.econlib.org/library/Malthus/malPop1.html>
- McKenzie, M. (2006). Three portraits of resistance: The (un)making of Canadian students. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 29(1), 199-222. DOI: 10.2307/20054153
- McKenzie, M., & Bieler, A. (2016). *Critical education and sociomaterial practice: Narration, place, and the social*. New York: Peter Lang.
- McNaughton, M. J. (2006). Learning from participants' responses in educational drama in the teaching of Education for Sustainable Development, *Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance*, 11(1), 19-41. DOI:10.1080/13569780500437572
- McNaughton, M.J. (2010). Educational drama in education for sustainable development: ecopedagogy in action. *Pedagogy, Culture & Society*, 18 (3), 289-308. DOI: 10.1080/14681366.2010.505460
- Mouffe, C. (2013). *Agonistics. Thinking the world politically*. Verso: London.
- Murphy, P., S. Lunn, & H. Jones. (2006). The Impact of Authentic Learning on Students' Engagement with Physics. *The Curriculum Journal* 17(3), 229-246. DOI: 10.1080/09585170600909688
- Nussbaum, M. C. (1997). *Cultivating humanity: A classical defense of reform in liberal education*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Ødegaard, M. (2003). Dramatic science. A critical review of drama in science education. *Studies in Science Education*, 39(1), 75-101. DOI: 10.1080/03057260308560196
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. doi: org/10.1007/978-3-531-90400-9_93
- Parker, W. C. & Hess, D. (2001). Teaching with and for Discussion. *Teaching and Teacher Education*, 17(3), 273-289. DOI: 10.1016/S0742-051X(00)00057-3
- Pickering, A. (2010). *The mangle of practice: Time, agency, and science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ranciere, J. (1998). *Disagreement*. Minneapolis: University of Minneapolis Press.

- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues*. Open University Press: Maidenhead Philadelphia.
- Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics. Seven Ways to Think Like a 21st - Century Economist*. Cornerstone: London, United Kingdom
- Rockström, J. et al. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32. [online] url: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Rudsberg, K., & Öhman, J. (2011). Pluralism in practice – experiences from Swedish evaluation, school development and research. *Environmental Education Research*, 16(1), 95-111. DOI.10.1080/13504620903504073
- Rudsberg, K., & Öhman, J. (2015). The role of knowledge in participatory and pluralistic approaches to ESE. *Environmental Education Research*, 21(7), 955-974. doi: 10.1080/13504622.2014.971717
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138. DOI.10.1002/tea.20042
- Sandri, O. J. (2013). Exploring the role and value of creativity in education for sustainability. *Environmental Education Research*, 19(6), 765-778. doi.10.1080/13504622.2012.749978
- Schlesinger, W. H. (2009). Planetary boundaries: Thresholds risk prolonged degradation [commentary], *Nature Reports Climate Change*, 910, 112-113.
- Schnack, K. (1998). Why focus on conflicting interests in environmental education? In: M. Ahlberg & W. L. Filho (Eds.) *Environmental education for sustainability: good environment, good life*, (pp. 83–96). Frankfurt am Main, Lang.
- Steffen, W. et al. (2015). Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 13, 347(6223). DOI.10.1126/science.1259855
- Stevenson, R. B. (2008). A Critical Pedagogy of Place and the Critical Place(S) of Pedagogy. *Environmental Education Research*, 14(3), 353–360. DOI.org/10.1080/13504620802190727
- Sumner, J. (2008). From academic imperialism to the civil commons: institutional possibilities for responding to the United Nations decade of education for sustainable development. *Interchange*, 39(1), 77-94. DOI: 10.1007/s10780-008-9045-4.
- Sund, P. & Wickman, P. -O. (2011). Socialization content in schools and education for sustainable development—II. A study of students' apprehension of teachers' companion meanings in ESD. *Environmental Education Research*, 17(5), 625–649. DOI: 10.1080/13504622.2011.572157.
- Sund, L., & Öhman, J. (2014). On the need to repoliticise environmental and sustainability education: rethinking the postpolitical consensus. *Environmental Education research*, 20(5) 639-659. DOI: 10.1080/13504622.2013.833585.
- Säljö, R. (2002). My brain's running slow today: The preference for “things ontologies” in research and everyday discourse on human thinking. *Studies in Philosophy & Education*, 21(4/5), 389-405.
- Sörlin, S. (2017). *Antropocen. En essä om människans tidsålder*. Stockholm: Svante Weyler Bokför-lag AB.
- Todd, S. (2009). *Toward an Imperfect Education. Facing Humanity, Rethinking Cosmopolitanism*. Boulder: Paradigm Publishers. DOI: org/10.4324/9781315631509
- Uljens, M. (2001). Pedagogik i början av det 21:a århundradet. *Utbildning och Demokrati*, 10(1), 133-140.
- Van Poeck, K & Vandenabeele, J. (2012). Learning from sustainable development: education in the light of public issues. *Environmental Education Research*, 18(4), 541-552. DOI: 10.1080/13504622.2011.633162
- Weber, E. P., & Khademian, A. M. (2008). Wicked problems, knowledge challenges, and collaborative capacity builders in network settings. *Public Administration Review*, 68(2), 334-349. DOI: 10.1111/j.1540-6210.2007.00866.

- Wickman, P.O. Hamza, K., Lundegård, I. (2018). Didaktik och didaktiska modeller för undervisning i naturvetenskapliga ämnen. *Nordina*, 14(3) 239-249. DOI: <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.6148>
- Wittgenstein, L. (1967). *Philosophical Investigations*. Oxford: Blackwell.
- Von Weizsaecker, E. & Wijkman, A. (2017). *Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet – A Report from the Club of Rome*. New York: Springer – Verlag
- Världsbanken (2017) Hämtad November 18, 2017 från, (2017<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,,contentMDK:21881954~pagePK:34370~piPK:34424~theSitePK:4607,00.html>).
- Öhman, J., & Öhman, M. (2012). Harmoni eller konflikt? En fallstudie av meningsinnehållet i utbildning för hållbar utveckling. *NorDiNa*, 8(1), 59-72. DOI:<http://dx.doi.org/10.5617/nordina.359>
- Öhman, J. (2006). *Den etiska tendensen i utbildning för hållbar utveckling, Meningsskapande i ett genomlevande perspektiv*. Örebro: Universitetsbiblioteket.
- Österlind, E. (2012). Emotions-Aesthetics-Education: Dilemmas related to students' commitment in Education for Sustainable Development. *Journal of Artistic and Creative Education*, 6(1), 32-50.
- Östman, L. (1995). *Socialisation och mening. NO-utbildning som politiskt och miljömoraliskt problem*. Uppsala Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala Studies in education, 61.