http://www.diva-portal.org

This is the published version of a paper published in *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*.

Citation for the original published paper (version of record):

Caiman, C., Ottander, C., Hedefalk, M. (2025)
Undervisning för hållbarhet i förskolan – en handlingsorienterad didaktisk modell:
[Teaching for Sustainability in preschool - an action-oriented model]
NorDiNa: Nordic Studies in Science Education, 21(1): 53-69
https://doi.org/10.5617/nordina.10382

Access to the published version may require subscription.

N.B. When citing this work, cite the original published paper.

Published under licence CC BY 3.0.

Permanent link to this version:
http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-238177

Cecilia Caiman is a Senior Lecturer in Science Education at Stockholm University. Her research interests are teaching practice-oriented with focus on the role of aesthetics in science education, teacher-research collaborations, didactic modelling, agency- and creativity processes enhancing student engagements and explorations of science- and sustainability issues.

Christina Ottander is Professor in Science Education at Umeå University. Her research interests are practice-oriented and focus on the importance of teaching methods and context to support students' engagement and learning of science and sustainable development, from preschool to upper secondary school.

Maria Hedefalk is a Associate professor of Curriculum Studies at Uppsala University and the project leader for this study. In her research, she focuses on questions about teaching in preschool, elementary school and higher education, both in general terms as in specific terms of teaching for sustainable development.

CECILIA CAIMAN
Stockholm University, Sweden
cecilia.caiman@su.se

CHRISTINA OTTANDER
Umeå University, Sweden
Christina.ottander@umu.se

MARIA HEDEFALK
Uppsala University, Sweden
Maria.hedefalk@edu.uu.se

Undervisning för hållbarhet i förskolan – en handlingsorienterad didaktisk modell

Abstract

To empower the young generation to bring about sustainability change is imperative. Living in Anthropocene requires new forms of teaching for sustainability in order to achieve such paradigm shift in regard to sustainability. We build on John Dewey's educational idea 'democracy as a way of life', a pragmatic orientation which is in alignment with civic education conceptualized as 'learning as participation'. The research project makes use of didactic modelling, a cyclical process where empirical results and theoretical knowledge have been processed by preschool teachers, principals, and researchers, in close collaboration. A new action-oriented model for teaching sustainability was developed and contains the following: A purpose continuous with an authentic sustainability problem; Children participating in processes that include creativity, deliberation and critical evaluation. These aspects are all embedded in an approach of preschool didactics. In addition, by incorporating children's voices all along the course of action, an agency process is formed, and consequently, an expanded action repertoire for sustainability is achieved.

INLEDNING

Idag är utmaningarna som rör hållbar utveckling många, exempelvis omfattar hållbarhetsfrågorna människans resursfördelning och hantering, livsstil, energiutnyttjande, klimatförändringar och vårt etiska ansvar för andra människor, platser och arter (Ojala & Bengtsson, 2019; Rockström et al., 2009, Steffen et al., 2015). Den unga generationen kommer på olika sätt, lokalt och globalt, möta och leva med dessa utmaningar då människan är integrerad i biosfären (Lundegård & Hasslöf, 2022). Hållbarhetsfrågorna blir med andra ord alltmer påtagliga i Antropocen (Crutzen, 2006) och är därmed betydande att behandla i utbildningen. En mängd forskare menar att vi nu behöver få till stånd transformativa lärprocesser och bidra med *ny* utbildning på området där samtal om en mer rättvis resursfördelning kan bli till och där medbestämmande och inflytande realiseras (Christensen, 2021; Wals et al.,2016). Även yngre barn behöver få lära och skapa mening om detta ämnesöverskridande hållbarhetsfält som spänner över ekonomiska, ekologiska och sociala dimensioner och är genomsyrat av politiska intressen (Siraj-Blatchford & Pramling Samuelsson, 2016). I denna artikel behandlar vi särskilt undervisning för hållbar utveckling (UHU) situerad i förskolans praktik och bidrar med en handlingsorienterad undervisningsmodell som sätter barns *deltagande* och agerande i främsta rummet (jfr Lundegård & Caiman, 2019). Förhoppningen är att denna modell blir ett bidrag med avseende på Ärlemalm-Hagsér och Elliotts (2020) påpekande om behovet av fler forskningsbidrag där förskolepraktiken och förskoleprofessionen står i centrum. Vår didaktiska ansats är i samklang med medborgarbildningens bärande idé; de unga medborgarna ska få delta aktivt och påverka sin närmiljö för hållbarhet där barns röster och spår hörsammas i det offentliga rummet – väl förankrat i de yngsta medborgarnas intressen (Marks et al.,2017). Hägglund och Pramling Samulesson (2009) betonar betydelsen av intergenerationell rättvisa, det är den kommande generationen som ska leva längst på planeten och de är berättigade till inflytande och påverkan i samhället. En betydande uppgift för utbildning för hållbarhet i förskolan är alltså att bjuda in barnen att agera och handla för en hållbar framtid (Wolff et al.,2020). Förskolans undervisning omfamnar ofta olika ämnesdiscipliner där etik, nyfikenhet, omsorg, tillsammans med problemlösande arbete ingår (Sundberg et al., 2019; Ärlemalm-Hagsér & Pramling Samuelsson, 2021). I denna förskoledidaktiska, ämnesöverskridande tradition vilar en stor potential i avseende på undervisning för hållbarhet. Transdisciplinära och ämnesövergripande ansatser behövs då komplexa, hållbarhetsproblem ska behandlas eftersom de är svåra att avgränsa, hantera och utan givna svar och lösningar (Guattari, 2008; Latour, 2018).

Att särskilt bilda för åtagande och engagemang för hållbarhetsfrågorna har påtalats av Scott (2020) och vidare behandlats i forskning av Öhman och Sund (2021, s. 18) där "sustainability commitment" står i centrum. Att barn och elever utvecklar engagemang för hållbar utveckling framhålls som betydande när målet är att vrida utvecklingen i en mer positiv, hållbar riktning. Med utgångspunkt i en pluralistisk undervisningstradition, påtalas även vikten av att de yngsta samhällsmedborgarna behöver få rika möjligheter till att samtala och överlägga om hur exempelvis resurserna på jorden ska fördelas, där samtidigt de ungas idéer och förslag på lösningar välkomnas (Hedefalk et al., 2022). Vidare visar såväl beprövad erfarenhet och forskning på området betydelsen av praktiskt handlande och att barn/elever uppmuntras till att göra reella hållbara avtryck i sin närmiljö och utveckla engagemang för både andra människor och organismer (Caiman et al.,2022; Svedäng, Halvars et al., 2018). I detta didaktiska sammanhang poängteras värdet i att lärare/förskollärare praktiserar ett radikalt lyssnade till barns frågor (Olsson, 2013; Siry & Brendel, 2016). Att få fatt i det som intresserar och fascinerar barnen är dock inte alltid enkelt att uppfatta då barns intressen inte alltid uttrycks verbalt (Halvars, 2021).

Många forskare har genom åren påtalat risken med att om utbildningen iscensätts och genomförs utifrån normativa övertygelser kommer undervisningsprocessen, svaren och lösningar redan vara givna på förhand (Öhman & Östman, 2019). Som svar på denna utmaning förespråkas ofta en pluralistisk undervisning där en av de didaktiska poängerna rör lärares/förskollärarens expertis i att kunna härbärgera konflikterande perspektiv och låta de ungas röster prövas och brytas mot varandra. Det är i mötet med den andres perspektiv som frågorna och även eventuella svar kan utvecklas och fördjupas (Billing & Lundegård, 2019). På detta sätt kan samtidigt verklig demokrati realiseras. I sammanhanget kan Biestas (2009) idéer om subjektifiering appliceras – utbildningens roll handlar delvis om att

låta barnen skapa egna vägar och utveckla sin röst, en process som dock förutsätter reciproka dialoger där egenintresset inte alltid kan premieras med tanke på kollektivets bästa. I linje med en pluralistisk idé där olika kunskaper, värden, känslor och intressen hörsammas och där själva undervisningsprocessen tillåts vara öppen och oförutsägbar, avser vi med denna föreliggande handlingsorienterade didaktiska modell göra ett bidrag till förskolans undervisning för hållbarhet.

I detta arbete bygger vi vidare på forskningsresultat som visat att förskolebarn kan åstadkomma hållbara förändringar genom agensprocesser där barn, pedagoger och miljön med dess biotiska och abiotiska faktorer ingår (Biesta & Tedder, 2007; Caiman & Lundegård, 2014). Aktörskap är något som spelar en nyckelroll i hållbarhetsarbetet (Borg, 2017; Davis & Elliot, 2014; Ärlemalm-Hagsér & Davis, 2014). Med utgångspunkt i John Deweys utbildningsidé om 'demokrati som livsform' (Dewey, 1916/1934) och idén om 'learning as participation' (van Poeck & Vandenabeele, 2012) presenterar vi, utifrån empiriskt och teoretiskt arbete, en didaktisk modell som innebär att barnen får demokratiskt inflytande över såväl undervisningsprocess som innehåll (Hedefalk et al., 2022). Med hjälp av den didaktiska modellen kan förskollärare fatta beslut om undervisningens planering och genomförande. Modellen kan därtill tjänstgöra vid förskollärares systematiska reflektionsarbete runt hållbarhetsundervisningens olika faser, från start till avslut.

PRINCIPER, MODELLER OCH RAMVERK INOM UTBILDNING FÖR HÅLLBAR UTVECKLING

Flera betydande forskningsbidrag där principer, modeller och ramverk inom utbildning för hållbarhet har skapats under senare år. Det som kännetecknar didaktiska modeller är att dessa avser att hjälpa förskollärare/lärare att välja innehåll och arbetssätt för sin undervisning med avseende på en specifik grupp elever/barn (Jank & Mayer, 2006; Klafki, 1958; Wickman et al., 2018). Shulman (1986) visar i följande citat att lärarens profession karaktäriseras av att kunna välja ut ett *vad*, ett innehåll men också *varför* detta innehåll är betydande och relevant för barnen att lära: "The professional holds knowledge, not only of how – the capacity for skilled performance – but of what and why. The teacher is not only master of procedure but also of content and rationale, and capable of explaining why something is done" (Shulman, 1986, p. 13). Undervisning är ett komplext fenomen och den förutsätter ett pågående reflektionsarbete (jfr Hudson, 2002). Lärarens professionskunskap innebär också att kunna applicera en mängd undervisningsmetoder beroende på vilka barn och kontextuella förutsättningar som råder. Modellerna underlättar då komplexa beslut ska fattas och olika modeller svarar mot olika syften. Det finns alltså inte en allena rådande modell att systematiskt strukturera undervisningen utifrån. Didaktiska modeller är samtidigt betydande då de ger lärare ett professionellt språk och de stödjer deras expertis i fråga om omdöme och ger yrkesprofessionen ökad agens. Modellerna vidgar således de sätt på vilka undervisning kan analyseras, designas samt utvärderas (Jank & Mayer, 2006; Wickman et al., 2018). Didaktiska verktyg och modeller, hjälper dessutom till att förklara komplicerade fenomen och processer, i detta fall undervisningsprocesser, där varken kontexten eller den mening som råder och skapas reduceras till externa faktorer (Maxwell, 2004).

Utifrån ett pragmatiskt och transaktionellt perspektiv på lärande har Östman, van Poeck och Öhman (2019) föreslagit fem principer för design av undervisning för hållbar utveckling. De menar att i undervisningen ska det bli möjligt att: 1) utveckla engagemang för undervisningsinnehållet, till exempel genom att väcka känslor som leder till ett äkta utforskande, 2) fokusera ämnet antingen som disciplinär kunskap eller för att använda kunskaperna i vardagen eller politiskt, 3) hantera ett lokalt hållbarhetsproblem, dvs en autentisk fråga för barnen/eleverna, 4) möta olika värden, kunskaper och känslor (pluralism), och slutligen 5) inkludera etiska och politiska dimensioner i hållbarhetsarbetet. I linje med deras tredje princip (van Poeck et al., 2019), har Gabrielsen och Korsager (2018) bidragit med empiriska resultat där värdet av att arbeta med lokala autentiska hållbarhetsproblem identifieras och diskuteras. Öhman och Sund (2021) har skapat en didaktisk modell för utveckling av engagemang för hållbarhetsåtagande (sustainability commitment). Ett sådant engagemang kan utvecklas om och när praktiska, intellektuella och emotionella aspekter av hållbarhetsfrågor behandlas tillsammans.

Vidare har Sundberg och kollegor (2019) utifrån observationer av 14 förskolors undervisning i naturvetenskap bidragit med kunskap om hur undervisningen och lärarens agerande även ger utbildning för hållbarhet genom att erbjuda möjligheter till agens och 'empowerment', samhörighet (connectedness) där lek och omsorg om naturen sammanflätas samt till kreativ problemlösning. I de fall där förskolläraren, utifrån barnens verksamheter, skapar aktiviteter som innefattar undersökningar som rymmer fantasi, lek, empati och etik, kan barnen bli aktiva agenter i sina undersökningar av omvärlden (Sundberg et al., 2019). Sjöström (2021) har presenterat en modell grundad i praktiska/empiriska exempel från förskolan. Där har återanvändning och källsortering satts i förgrunden i undervisningen och vikten av att barnen får utforska och agera för miljön och reducera konsumtion på olika sätt klargörs. I en avhandling från Australien har ett didaktiskt ramverk kallad 4C [collaboration, curiosity, creativity, connectedness] för transformativ utbildning för hållbarhet skapats (Christensen, 2021). Modellen tar sin utgångspunkt i elevernas nyfikenhet, där former av samarbete, kreativitet och samhörighet lyfts fram som bärande delar i utbildningen för hållbarhet i syfte att åstadkomma transformativa lärprocesser, det vill säga att bilda för rättvisa och 'social change' (Christensen, 2021, p. 53).

Summerat, med utgångspunkt i tidigare forskning, identifierar vi tre viktiga principer att särskilt beakta när skapande av undervisning för hållbar utveckling ska ske: att utgå från autentiska hållbarhetsproblem (1), kreativa processer (2) och att möjliggöra för deliberation och kritik (3). Fler av studierna ovan pekar på den första aspekten: vikten av att skapa undervisnings-situationer där lokala, autentiska hållbarhetsproblem identifieras och aktualiseras (Gabrielsen & Korsager, 2018; Sjöström, 2021; van Poeck et al., 2019). Det finns ett behov av att särskilt stödja nyfikenhet (Christensen, 2021), känslor av engagemang (Öhman & Sund, 2021) så att barnen vill utforska hållbarhetsproblemet 'på riktigt' (van Poeck et al., 2019). Den andra principen som identifierats, innebär att skapa förutsättningar för ett lekfullt l*ärande där fantiserande och kreativ problemlösning pågå*r (Christensen, 2021; Sundberg et al., 2019). Den tredje principen innebär att skapa undervisning där deliberation ges utrymme. *För att kunna deliberera behöver barn möta olika värden (Sundberg* et al., 2019) och känslor för att kunna ställa dessa mot varandra (van Poeck et al., 2019; Öhman & Sund, 2021) och landa i vad de uppfattar som rättvisa (Christensen, 2021). Samtliga studier lyfter upp barns engagemang och att de, genom aktivt undersökande, kan utveckla agens och därigenom möjlighet att agera för förändring. Dessa tre aspekter behöver dock empiriskt prövas, verifieras men också *förändras i* och *genom praktiken* för att få reell bäring i undervisningen (Gundem, 2000). I denna studie tar vi oss an denna uppgift och på empirisk och teoretiskt grund konstruerar en handlingsorienterad undervisningsmodell.

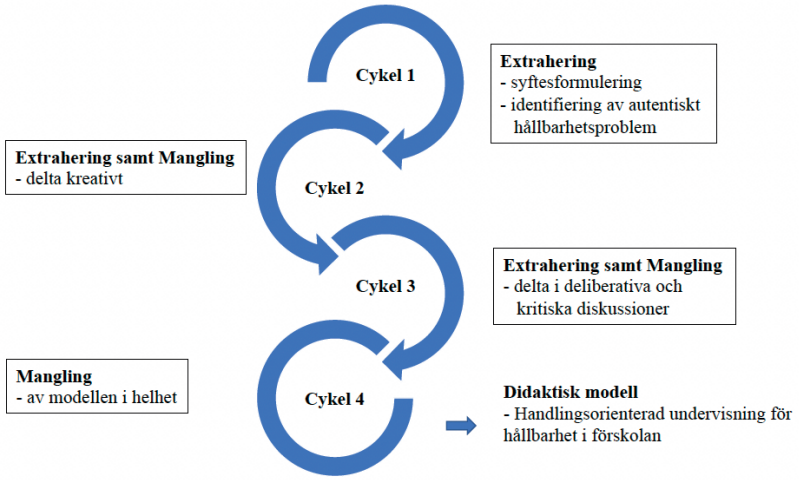
FORSKNINGSDESIGN, TEORI OCH METOD

Vi tar hjälp av Deweys empiriska metod (1929/1958) i syfte att klargöra hur människan möter och hanterar utmaningar i livet. Den empiriska metoden är handlingsorienterad och tar sin början i att människan möter ett angeläget problem (exempelvis ett hållbarhetsproblem), en utmaning som alltså uppträder i sammanhang där människans tidigare vanor utmanas. Det aktuella problemet behöver tacklas på nya sätt, nya handlingar krävs för att kunna klara av den problematiska situationen. Detta kan beskrivas som att människans tidigare erfarenheter reaktualiseras och transformeras i den nya situationen, det vill säga problemet hanteras produktivt och människan kan fortsätta sina göromål. När människan genomlever den nya händelseutvecklingen och problemet blivit hanterat och löst, om än temporärt, har växande och lärande skett (Dewey, 1938/1997).

Didaktisk modellering - extrahering, mangling och exemplifiering i cykliskt förlopp

Forskningsprojektet har genomförts inom den metodologiska ansatsen *didaktisk modellering* där teori och praktik möts i ett ömsesidigt samarbete (Wickman et al., 2018; 2020). Det innebär att när vi skapar modellen är förskollärarnas empiriska undervisningsbidrag och röster lika viktiga som förankring i teori och tidigare forskning. Detta samarbete kan ses i samklang med Magnusson och Malmströms (2022) idéer om att lärare bidrar med sitt unika första rum där forskare och lärare tillsammans skapar en nytt hybridrum, ett tredje rum där generering av ny didaktisk kunskap förankrad

i lärares/förskollärares erfarenhet och forskning skapas. Didaktisk modellering består av extrahering, mangling och exemplifiering (Wickman et al., 2018) och innebär att forskare och lärare tillsammans analyserar och designar undervisning i cykliska förlopp (se Figur 1). Processen för den didaktiska modelleringens förlopp beskrivs utförligt i kommande stycken. I de fyra cyklerna har vi samarbetat med förskollärare och rektorer enligt beskrivning i tabell 1. Resultat från cykel 1, 2 och 3 behandlas i tre artiklar (Caiman et al., 2022; Hedefalk et al.,2022; Hedefalk et al.,2021), där vi genom extrahering och mangling identifierat komponenter till den didaktiska modell som presenteras i denna artikel.



Figur 1. Forskningsprocessens cykliska förlopp.

Med hjälp av kunskapsbidrag kring forskar-lärarsamarbeten (Joffredo-Le Brun et al., 2018), har det epistemologiska kunskapsintresset delats mellan forskare och förskollärare i detta forskningsprojekt. Vid vissa tillfällen har förskollärarnas bidrag varit avgörande, exempelvis vid produktion av undervisningsexempel och vid identifiering av autentiska hållbarhetsproblem relevanta för den specifika barngruppen. Vid andra tillfällen har forskarnas inspel varit betydande, exempelvis i samtal om vad tidigare forskning behandlat inom forskningsfältet och således bidragit med att sätta arbetet i en större kontext. Ytterligare exempel där forskarna tagit ett större ansvar är under cykel 4 då den didaktiska modellen konstruerats. Värt att påpeka är dock att i samma cykel bidrog också förskollärare och rektorer med precisering av vad som kännetecknar ett förskoledidaktiskt förhållningssätt, kunskaper som sedan manglades in i modellen i slutet av cykel 4. Poängen är att *alla* deltagare i forskningsprojektet är betydelsefulla. Som Joffredo-Le Brun och kollegor (2018, s. 191) uttrycker det, det rör sig om ett symmetriskt ”epistemic cooperative relationship” där deltagarna är starkt länkade genom dialoger i syfte att lösa ett angeläget didaktiskt problem.

Tabell 1. Översikt över datainsamling för samtliga cykler i hela projektets modelleringsarbete.

Cykel 1 september-december 2019 Två forskare och fem förskollärare Undervisning i två barngrupper	**Extrahering** Två planeringsmöten med fokus på barns autentiska hållbarhetsfrågor (ljudinspelning). Fem undervisningsaktiviteter (videoinspelning 14 h, varav 2 h 40 min transkriberades). Reflektionsmöten (ljudinspelning).

Cykel 2 maj-juni 2020 Två forskare och fem förskollärare Undervisning i en barngrupp	**Extrahering samt mangling** Fyra planeringsmöten med fokus på barns kreativa processer för hållbarhet (ljudinspelning). Fyra undervisningsaktiviteter (videoinspelning 5,5 h, varav 3 h 55 min transkriberades). Reflektionsdiskussioner.
Cykel 3 november 2020 Två forskare och tre förskollärare Undervisning i en barngrupp	**Extrahering samt mangling** Ett planeringsmöte med fokus barns deliberativa samtal och kritik (ljudinspelning). Fem undervisningstillfällen (videoinspelning 6 h, varav 1h 30 min transkriberades). Reflekterande möten efter varje aktivitet (10-20 min).
Cykel 4 nov 2021 - jan 2022 Två forskare, tio förskollärare och två rektorer från tre kommuner.	**Mangling** Fyra möten med fokusgruppsamtal där förskollärares erfarenheter av undervisning för hållbarhet och den preliminära modellen diskuterades. Detta resulterade i precisering av förskoledidaktiskt förhållningssätt. Mötena genomförs på zoom och spelas in, varav 5 h 23 min transkriberas.

Genomförd didaktisk modellering – beskrivning av processen

Under *extraheringen* (cykel 1) identifierade forskarna initialt tre betydelsebärande didaktiska principer som återkommande behandlas i forskningsfältet i stort: 1) att skapa situationer i förskolans verksamhet där autentiska hållbarhetsproblem identifieras och aktualiseras, 2) att skapa *förutsättningar för ett* lekfullt lärande där kreativitetsprocesser och fantiserande kan pågå samt 3) att skapa undervisning *där* deliberation och kritiska diskussioner ges utrymme och plats. I extraheringsprocessen (cykel 1, 2 och 3) studerades sedan undervisningsprocesserna där principerna *manglades*. Förskoleprofessionens empiriska undervisningsbidrag genererade specifik kunskap om vad principerna innebar där också forskarnas didaktiska/teoretiska inspel före och efter undervisningen bidrog till att sätta undervisningen i ett större perspektiv, förankrat i forskningsfältet. Med hjälp av analys av praktiska epistemologier användes PEA (Wickman & Östman, 2002) vid operationalisering av de pågående undervisningsprocesserna inom delstudierna i forskningsprojektet (Caiman et al., 2022; Hedefalk et al., 2021; Hedefalk et al., 2022). I delstudierna identifierades didaktiska komponenter (autentiska problem, kreativitetsprocesser, deliberativa och kritiska processer samt agens- och handlingsrepertoar) teoretiskt och framför allt empiriskt.

Genom *manglingen* i cykel 4 utvecklas, justeras och vässas komponenterna ytterligare till en helhet med hjälp av förskollärare och rektorers gemensamma reflektioner (jfr Ingerman & Wickman, 2015; Wickman et al., 2018). Manglingen pågick under fyra fokusgruppssamtal som transkriberades i sin helhet. Vid varje fokussamtalsträff lyfte forskarna fram olika aspekter som var viktiga att diskutera vidare. Till exempel identifierades behov av syftesformuleringar för undervisningen för hållbarhet fram vid de olika fokussamtalsträffarna. Förskollärarnas professionskunskap på området framkom under diskussionerna och sammanfattades av forskarna efter genomgång av transkripten. Ett betydande resultat från manglingen var även att ett förskoledidaktiskt förhållningssätt definierades och preciserades av de medverkande förskollärarna och rektorerna (se vidare rubrik ”Förskoledidaktiskt förhållningssätt”. I slutskedet av manglingen tog forskarna ett större ansvar genom att bygga ihop alla komponenter till en modell. Mangling innebär således en reell kritisk granskning genom praktisk användning och bidrar samtidigt med evidens för att de didaktiska principerna fungerar (jfr Wickman et al., 2018).

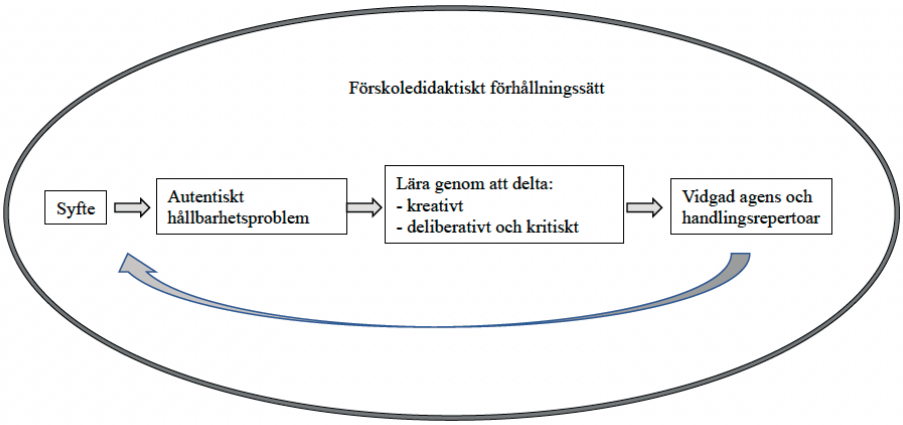
Exemplifiering innebär att modellen prövas och används i olika verksamheter. I detta forskningsprojekt har modellen i sin helhet dock inte exemplifierats. Det är viktigt att andra forskare och verksamma förskollärare tar modellen vidare och prövar den och dess möjliga användningsområden i nya undervisningssammanhang (Hamza & Lundqvist, 2023).

EN HANDLINGSORIENTERAD DIDAKTISK MODELL FÖR UNDERVISNING FÖR HÅLLBAR UTVECKLING I FÖRSKOLAN SKAPAS

Med utgångspunkt i tidigare forskning och empiriska studier gjorda inom forskningsprojektet "Didaktiska modeller för undervisning för hållbar utveckling", skapar forskar- och förskole- expertisen tillsammans en didaktisk modell, något som i föreliggande artikel klargörs. Modellen är illustrerad i två versioner. Den första illustrationen (Figur 2) av modellen är generell, i syfte att förenkla och göra modellen enkel att förhålla sig till oberoende av *val* av hållbarhetsinnehåll som avses att behandlas. Den andra illustrationen (Figur 3) är detaljrik och innehåller en konkretisering av komponenterna som framkommit i modelleringen tillsammans med förskollärare som genomfört undervisningsaktiviteterna. Bilaga 1 innehåller en kortfattad beskrivning av ett exempel på praktisk användning av modellen.

Modellens komponenter

Modellen är designad så att undervisningens händelseutveckling klargörs. Processen illustreras genom olika komponenter där den första komponenten, *syftet,* bildar utgångspunkt (Figur 2). En andra del, ett *autentiskt hållbarhetsproblem* identifieras och klargörs (Figur 2), där förskolans praktik och undervisning tar tydligt utgångspunkt i barns erfarenheter länkat till ett utbildningssyfte. Den tredje delen i modellen, definierar på vilket sätt barnen ska få möjlighet att delta: *kreativt* samt *deliberativt och kritiskt*, då de hanterar och 'löser' hållbarhetsproblemet (Figur 2). Den fjärde delen i modellen synliggör de konsekvenser som undervisningen resulterar i: *agens och handlingsrepertoaren* preciseras (Figur 2). När hållbarhetsproblemet är hanterat och 'löst', är det troligt att nya hållbarhetsproblem och utmaningar uppdagas och där nya handlingar fordras. Modellen kan då återigen appliceras och undervisningens handlingsrytm kan därför beskrivas som cirkulär. Samtliga komponenter i undervisningsmodellen omsluts av ett *förskoledidaktiskt förhållningssätt* (Figur 2). Det förskoldidaktiska förhållningssättet klargör vad som kännetecknar förskolans tradition, kontext och de möjlighetsvillkor som undervisningen bedrivs inom. I nästa stycke kommer samtliga delar, de så kallade komponenterna i modellen, redogöras för mer utförligt, empiriskt och utifrån tidigare forskning på området.



Figur 2. Generell didaktisk modell för hållbar utveckling i förskolan.

Modellens komponenter med empiriska resultat inkorporerade

Syfte

Relevansen av att börja modellen med en syftesformulering diskuterades genom alla faser men dominerade främst under de två första cyklerna. Syftesfrågan återkom främst i diskussionerna kring planering och genomförande av undervisningen på projektförskolan. I cykel 4 uppstod liknande diskussioner runt syften i fokusgruppen, varför det blev uppenbart att syftesformuleringen behövdes i modellen för att sätta riktningen för undervisningen. Det är förskollärarnas ansvar att formulera ett övergripande syfte i linje med förskolans läroplan (jfr Dewey, 1938/1997; Hedefalk, et al., 2022). Didaktikens varför-fråga står i nära förbund med det övergripande syfte som rör hållbar utveckling som undervisningen ska svara mot. Ibland kan ett syfte ta form och formuleras utifrån vad som fascinerar och engagerar barnen, ibland är det istället förskollärarna som initialt tar ut kursen och formulerar ett syfte. Syftet behöver dock ha spännvidd och rymd så att barnens förväntan, frågor och tidigare erfarenheter får plats och utrymme (jfr Dewey, 1934/1980). Det som är angeläget och intressant, dvs ett problem ägt av barnen, behöver göras kontinuerligt med det övergripande syftet (Johansson & Wickman, 2011). I modellen klargörs syftet, inbyggt i modellens vänstra del (Figur 3).

Autentiska hållbarhetsproblem

Genom alla cykler utforskade förskollärare och forskare tillsammans vad undervisning för hållbar utveckling kunde innebära och vara. Förskollärarna på projektförskolan samt fokusgruppens deltagare lade mycket tid på att försöka ringa in vad ett relevant hållbarhetsinnehåll kunde vara i förskolan men inte sällan drev de didaktiska samtalen iväg och hållbarhetsproblemet tenderade att osynliggöras. Genom alla cykler var dock förskollärare och rektorer (cykel 4) överens om att undervisningsinnehållet bör utgå från barnens nyfikenhet kring hållbarhetsfrågor. I linje med ett förskoledidaktiskt förhållningssätt och i samklang med en demokratisk, pluralistisk idé om utbildning för hållbarhet, är det alltså viktigt att slå vakt om att barnens frågor och att autentiska hållbarhetsproblem görs till innehåll i undervisningen, något som är preciserat i modellen (Figur 3). På projektförskolan visade barnen intresse för övergiven fallfrukt i närheten av förskolan – ett autentiskt problem för dem som väl kan relateras till hållbar konsumtion. Äppelresursen utnyttjades inte utan låg och förmultnade (Caiman et al., 2022; Hedefalk et al., 2022). Andra empiriskt identifierade hållbarhetsproblem som tidigare forskning visat är exempelvis när förskolebarn i sin vardag engagerat sig i ett vattenproblem på grund av torka, som får en mängd negativa konsekvenser med avseende på hållbarhet (Deans & Brown, 2008). Barnen utvecklade olika förslag kring hur de kan agera mer resursvist med förskolans sinande vattenresurs. Ett annat autentiskt problem som förskolebarn samlat sitt engagemang runt rörde rödlistade salamandrars på sikt krympande habitat (Caiman et al., 2022). Platserna för djuren är hotade då människan planerar att bygga bostäder i området. Barnen gick till handling och bidrog med nya bon till djuren på platsen. Ett ytterligare autentiskt hållbarhetsproblem som identifierats empiriskt rör barns bidrag runt återvinning och återanvändning där materialen fick längre livslängd. Barnen transformerade till exempel papper och plast till fantasiträd och bilar (Sjöström, 2021). I tätt följd av syftet i vänstra delen av modellen är ett autentiskt hållbarhetsproblem inbyggt (Figur 3).

Lära genom att delta kreativt

Idag räcker det inte att endast lära och erfara redan vedertagna hållbara vanor och handlingsmönster (Grindheim et al.,2019; Hedefalk et al., 2022; Jickling, 1992). Vi har ännu inte svaren på de komplexa hållbarhetsproblemen, ett faktum som kräver innovationsarbete och djärva grepp. Då hållbarhetsproblemen ofta är mångfacetterade, svåra att ringa in och lösa, finns det all anledning att stödja kreativa processer och kreativ problemlösning i utbildningen (Sandri, 2013; Sundberg et al., 2019). Under cykel 2 fokuserades därför specifikt kreativitetsprocesser och behandlades både teoretiskt och empiriskt (se tabell 1, cykel 2) På projektförskolan hittade barnen på nya hållbara lösningar kring en övergiven äppelresurs. Barnen skapade nya ”äppel-containers”, innovativa lådor med ratade äpplen av människor, som de hungriga djuren i skogen istället kunde äta. Barnens tidigare erfarenheter av äpplen, korgar, stegar, händer med mera kombinerades på nya sätt, fusionerades och blev till nyheter: osynliga och synliga spår skapades till djur som tyvärr ”inte kan läsa”, lila händer uppfanns som en mekanisk del i syfte att plocka upp äpplen som eventuellt ramlat ut ur containern. Förskollärare

och barn hade aldrig tidigare sett liknande lösningar kopplade till hållbar matkonsumtion (jfr Caiman et al., 2022). Kreativitetsprocesser kännetecknas av att tidigare erfarenheter och välkända ting reaktualiseras, blandas och kombineras och något nytt skapas. Under kreativitetsprocessen visar det sig vara betydande att förskollärare och pedagoger uttrycker positiva värdeomdömen. Positiva didaktiska inspel (exempelvis härligt, spännande, intressant) stimulerar kreativitetsflöden (Xu & Izadpanahi, 2016). Den didaktiska kompetensen är att som förskollärare stödja barnens idégenerering där både möjliga och omöjliga förslag välkomnas, utan att värderas. När syftet är att designa för kreativitetsprocesser behövs även en kreativ kontext. Okodat material är betydande att bistå med, material som går att förvandla och där miljöerna blir till experimentella 'frirum'. I slutskedet av processen är det betydande att förskolläraren tillsammans med barnen reflekterar runt produkten/förslaget utifrån två aspekter; nyttovärde och nyhetsvärde (Xu & Izadpanahi, 2016). Följande frågor behöver ställas till barnen: Kan produkten potentiellt fungera och få reell nytta (nyttovärde)? Är lösningen i någon mån innovativ och ny (nyhetsvärde)? Vidare framåtsyftande frågor kan behöva ställas: Kan produkten eller förslaget förfinas och vidareutvecklas så att den hjälper oss att handskas med hållbarhetsproblemet på ett bättre, nytt sätt? Att delta kreativt är således inbyggt och synligt i modellen där kontext och process klargörs (Figur 3).

Lära genom att delta deliberativt och kritiskt

Under cykel 3 fokuserades deliberation och kritik i undervisningen på projektförskolan (se tabell 1). I manglingsfasen visade det sig vara en svår utmaning att få barnen att ställa sig kritiska till olika lösningar om hållbar konsumtion konkretiserat i den äppelresurs de funnit utanför förskolan. I forskar-förkollärarteamet påbörjades didaktiska samtal runt utmaningen och samtalen resulterade i planering och genomförande av undervisning där barnen skulle få dramatisera en saga där olika sagokaraktärer ville ha del av en äppleskörd. Tanken var att barnen tillsammans skulle få fördela den begränsade äppelresursen och skapa möjliga slut på dramat. Resultatet visar hur barnen improviserade och förde fram olika argument som handlade om vilka djur och människor som skulle få del av äppelresursen (se Hedefalk et al., 2022). Resultatet visade också att barnen lätt och ledigt levde sig in i de olika rollerna, delibererade och tog ställning, om än temporärt, till hur äppelresursen skulle fördelas hållbart. Resultatet visade mer precist att barnen lyckades leva sig in i andra sagofigurernas perspektiv och 'kände in' den andres behov av mat. Barnen lyckades dessutom använda naturvetenskaplig ekologisk fakta som argument – plantering av äppelträd via äppelkärnor säkrade äppelresursen enligt barnen. Vidare visade resultatet att barnen klarade av att lyssna på varandra, ställa olika perspektiv och lösningar mot varandra, det vill säga en pluralistisk öppen process pågick där lösningarna var många bland barnen. I dramat om äppelresursen blev det dessutom möjligt för barnen att ändra sin ståndpunkt och ibland tog de kritiskt ställning, ofta till förmån för kaninernas väl och ve. Sammanfattningsvis, dramaprocessen pågick i ett lekfullt, öppet format bortom normativa undervisningstendenser (Hedefalk et al., 2022). Samtal om hållbarhetsproblem genererar ofta motstridiga åsikter där barns olika röster, värden, känslor och argument behöver uppmärksammas i undervisningen (Ojala & Bengtsson, 2019; Ärlemalm-Hagsér & Pramling Samuelsson, 2021). Dessa olika perspektiveringar kan kvalificera hållbarhetsfrågan och lösningsförslagen kan öka. Deliberativa samtalsprocesser kännetecknas av att deltagarna aktivt lyssnar på varandra med ambitionen att lösa ett gemensamt problem (Englund, 2006). Att delta deliberativt och kritiskt är således inbyggt i modellen där såväl kontext som process klargörs (Figur 3).

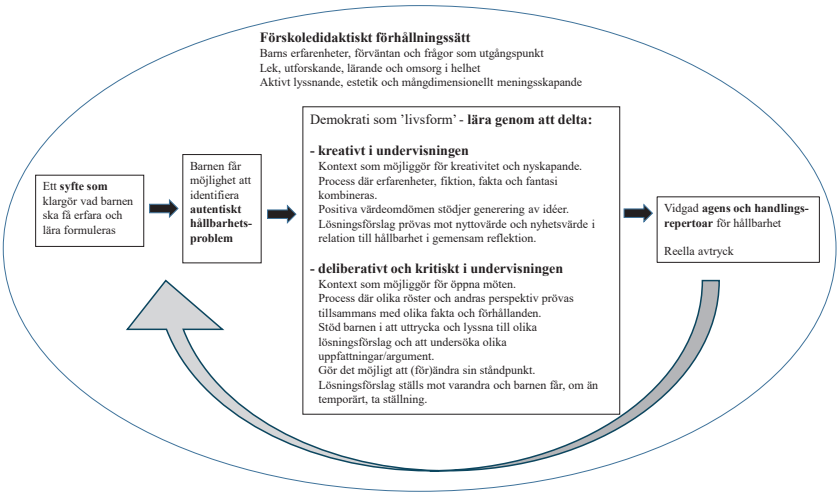
Vidgad agens och handlingsrepertoar

Modellens sista del illustrerar resultatet av undervisningen och är nära sammankopplad med vad barnen ska få möjlighet att lära sig, det vill säga syftet (Figur 2 och 3). Denna del diskuterades genom hela forskningsprojektet och manglas slutligen fram i den sista delen i modellen. Med utgångspunkt i John Deweys (1916/1934) utbildningsidé bygger modellen vidare på "demokrati som livsform". För att möjliggöra för agensprocesser behöver läraren ta tillvara barnens idéer och förslag (Halvars, 2021), där demokratiska processer sker i och genom undervisningen (Lundegård & Caiman, 2019; Öhman & Östman, 2019). Agens och handlingskraft spelar en nyckelroll för att förskolebarn ska kunna åstadkomma hållbara förändringar (Borg, 2017; Davis & Elliot, 2014; Ärlemalm-Hagsér &

Davis, 2014; Ärlemalm-Hagsér & Pramling Samuelsson; 2021). När barnen på projektförskolan deltog kreativt, deliberativt och kritiskt för att hantera autentiska hållbarhetsproblem, ledde meningsskapandet om hållbar konsumtion till nya innovativa lösningsförslag på hur en övergiven äppelresurs kunde hanteras mer hållbart. Barnen skapade kunskap tillsammans med förskollärarna, långt ifrån traditionell undervisning där innehållet mer eller mindre är givet i förväg. Nya erfarenheter om hållbar konsumtion genomlevdes och barnens handlingsrepertoar vidgades där också agens utvecklades i undervisningen (Figur 3).

Förskoledidaktiskt förhållningssätt

I den sista cykeln bidrog särskilt förskollärarna och rektor i arbetet med att identifiera ett förskoledidaktiskt förhållningssätt. Följande aspekter lyftes fram som betydelsebärande under fokussamtalen: de kritiska processerna skulle ske i trygga och lekfulla sammanhang. En estetisk didaktisk inramning förespråkades, exempelvis genom dramatisering och tecknande i mötet med hållbarhetsproblem (jmf Hedefalk et al., 2022; Ødegaard, 2003). Ytterligare kännetecken med avseende på förskoledidaktiskt förhållningssätt innebar att undervisningen skulle ta utgångspunkt i barns förväntan, intresse och fascination och inkorporera detta i undervisningens alla delar, ett didaktiskt utmanande arbete som kräver intoning och aktivt lyssnande (jfr Dahlberg & Elfström, 2014; Dahlberg, & Moss, 2005; Hedefalk et al., 2022). Att specifikt praktisera ett lyssnande, innebär en rad utmaningar. Unga barns mångdimensionella meningsskapande omfattar estetiska, verbala, kroppsliga och sinnliga uttryck, vilka behöver uppmärksammas i såväl det förskoledidaktiska förhållningssättet och i undervisningen. Lek, lärande, omsorg och utforskande är tätt inflätade i förskolans förhållningssätt och undervisning (Halvars et al., 2022), och behöver således behandlas samtidigt om än med olika betoningar beroende på syfte och mål (Vallberg Roth, 2020). Fokussamtalens innehållsliga aspekter var i samstämmighet med vad forskarna identifierat genom empiriska studier. Förskollärarnas expertis tillsammans med rektorernas kunskaper, bildar det förskoledidaktiska förhållningssättet, en betydande del som omsluter hela modellen (Figur 3).



Figur 3. En konkretiserad handlingsorienterad didaktisk modell för hållbar utveckling i förskolan.

DISKUSSION

Med utgångspunkt i John Deweys utbildningsidé om 'demokrati som livsform' (1916/1934) och i samklang med medborgarbildning, att *lära genom att delta*, har forskare, förskollärare och rektorer tillsammans utvecklat en didaktisk handlingsorienterad modell som stödjer undervisning för hållbar utveckling i förskolan. Hållbarhetsinnehållet (undervisningens vad-fråga) kan med fördel skifta (jfr

innehåll som odling, konsumtion, återvinning, vatten-frågan osv). *Hur* barnen ska få delta, oberoende på vilket innehåll som ska behandlas, klargörs dock särskilt i modellen. Teoretiska inspel och empiriska resultat har med hjälp av didaktisk modellering extraherats och manglats av verksamma förskollärare, rektorer och forskare i cykliskt gemensamt reflektions- och analysarbete (jfr Ingerman & Wickman, 2015; Klafki, 1958; Wickman et al., 2018). Denna breda expertis som tillsammans skapat modellen, en ny kunskapsprodukt, korrelerar med idén om att professionerna har ett gemensamt kunskapsintresse. Ett tredje hybridrum skapades (Magnusson & Malmström, 2022) där alla deltagare delar det epistemologiska intresset i att utveckla och stödja förskoledidaktik för hållbarhet. I detta experimentella rum deltar alla, men positionerna växelverkar under samarbetet (Joffredo-Le Brun et al., 2018). De skiftande professionspositionerna innebar empiriskt i detta forskningsprojekt att förskollärarnas bidrag var särskilt betydande när kreativitetprocessen pågick i undervisningen. I ett kritiskt skede fick forskarna ta ett steg tillbaka och låta förskoleprofessionen dominera än mer. Förskollärarnas undervisningserfarenhet realiserades genom att barnen fick betydligt längre tid till att stanna i sina välkända erfarenheter, en didaktisk strategi som inte harmonierade med forskarnas idéer initialt. Denna långsamma didaktiska takt designad av förskollärarna, innebar att barnens erfarenheter fick ordentligt fäste. De unga fick mål i sikte och i ett senare skede i kreativitetsprocessen klarade barnen av att sätta samman tidigare erfarenheter till nya lösningsförslag. Förskoleprofessionens expertis fick också särskilt genomslag när det förskoledidaktiska förhållningssättet formulerades. Denna didaktiska/pedagogiska hållning manglades in i modellen av forskarna och det förskoledidaktiska förhållningssättet omsluter hela *modellen* (Figur 2 och 3), som producerats i symmetriskt, ömsesidigt samarbete (Joffredo-Le brun et al., 2018). De empiriska undervisningsexemplen bidrog dessutom med evidens för den didaktiska modellen och samtidigt bidrog förskollärarnas röster med precisering och specifik, kontextuell kunskap, något som stiliserade och översiktliga modeller och principer ej bidrar med (jfr Jank & Meyer, 2006). Värt att hålla i minnet är att didaktiska modeller riskerar att ”oversimplifying the complexity that is actually included in teaching” (Hamza & Lundqvist, 2023, s.117). Klargöranden och preciseringar runt de kreativa, deliberativa och kritiska handlingar som barnen ska få erfara och pröva i undervisningen har därför ringats in med hjälp av förskoleprofessionens kunskaper, vilket är synligt i den konkretiserade modell-illustrationen (Figur 3) – modellen har fått *innebörd*.

När modellen prövas och används i nya kommande förskolesammanhang (exemplifieringsfasen) kommer den behöva justeras ytterligare för att bli funktionell och användbar i nya undervisningskontexter. Modellen, tillsammans med tidigare empiriska studier inom projektet, bidrar samtidigt med förklaringsanspråk specifikt med avseende på undervisning för hållbar utveckling/hållbarhet i förskolan där såväl mening och kontext ej reduceras till externa variabler (jfr Maxwell, 2004). Både utmaningar och förtjänster i förhållande till undervisningen kan lokaliseras, förklaras och i slutändan även vidareutvecklas (Maxwell, 2004).

Hållbarhetsproblem kallar så att säga på experimenterande och utforskande och när barnen genomlevt konsekvenserna av dessa nya angreppssätt och mer fruktbart hanterat problemet, har verkligt växande skett (Dewey, 1934/1980). Att lära och skapa mening för hållbar utveckling i en antropocen oviss tid är angeläget att få till stånd (Lundegård, & Hasslöf, 2022). Det autentiska hållbarhetsproblemet behöver dessutom ägas av barnen, något som samtidigt aktualiserar betydelsen av att som förskollärare realisera ett lyhört lyssnande till de ungas mångdimensionella uttryck, tecken som inte alltid kommer till uttryck genom verbalt språk (Halvars et al., 2022; Siry & Brendel, 2016). Problemet måste därtill länkas till ett syfte, ett utbildningssyfte som förskollärarna äger och formulerar (jfr Dewey, 1938/1997). Ett syfte behöver ha spännvidd och rymd, knutet till de stora övergripande hållbarhetsfrågorna och samtidigt förbindas med förskolans läroplan (Hedefalk et al., 2022, Caiman et al., 2022). I denna didaktiska modell har både syfte och autentiskt hållbarhetsproblem fastställts och länkats samman (jfr Gabrielsen & Korsager, 2018). När barnen får stort inflytande genom så kallad relationell undervisning, är det både undervisningsprocessen och innehållet som rör hållbarhet som barnen skapar mening kring och bidrar till (Hedefalk et al., 2021; 2022; Nilsson et al.,2018). Att designa en utbildning för hållbar utveckling i pragmatisk inramning, handlar om att vinnlägga sig om att

'learning as participation' (van Poeck & Vandenabeele, 2012) sker i alla steg i undervisningsprocessen, från början till avslut. I denna händelseutveckling är barnen aktiva deltagare där ting, krafter, det icke levande, vuxna och barn deltar genom flödet av transaktioner (Biesta & Tedder, 2007). När de unga genomlevt en agensprocess för hållbarhet har åtagande och engagemang genererats (Öhman & Sund, 2021) samtidigt som handlingsrepertoaren för hållbar utveckling ökat (Caiman & Lundegård, 2014). Denna expansion kan ses i linje med vad som kännetecknar transformativa lärprocesser där särskilt förändringar kopplat till rättvisefrågor på olika sätt sker. I transformativt lärande framhålls även betydelsen av samarbete, nyfikenhet, kreativitet och samhörighet (Christensen, 2021).

Utbildningens kvalitet ligger i att barnen får rika möjligheter till att bli varse olika perspektiv, pröva olika infallsvinklar och förslag där hållbarhetsfrågorna kvalificeras, men där inte nödvändigtvis svar alltid erhålls. Att få föreställa sig och leva sig in någon annans liv (en människa, ett djur, ett ekosystem), att kunna ställa sig i någon annans skor (eller klövar), är betydande då hållbarhetsfrågorna ofta innebär att någon eller några är utsatta och sårbara. Att delta genom deliberation och kritiskt ta ställning *för* någon/något/några handlar samtidigt om att få utveckla en etisk kompass där också solidariskt handlande får genomlevas (Caiman et al., 2022). Solidaritet är betydande i förhållande till de begränsade resurser som jorden bistår oss med. Dessa räcker inte till alla utifrån den fördelningslogik som ofta råder. Omsorg om det icke levande ingår också i undervisningen för hållbarhet; 'to learn with species' krävs i en föränderlig och oviss tid (Weldemariam, 2020). Människan är bunden till de bio-geo-fysiska systemen på jorden då hon är *i* ekologiskt beroende (Latour, 2018; Persson et al., 2022). Subjektifiering handlar förvisso om att skapa egna vägar men den individuella rösten står samtidigt alltid i nära förbund med de kollektiva rösterna (Biesta, 2009). När målet är att utveckla handlingskompetens och agens 'det här vill jag för oss' (Mogensen & Schnack, 2010), är deliberativa och kritiska processer tillsammans med lekande och kreativitet betydande att inkludera i undervisning för hållbarhet redan i förskolan.

REFERENSER

Biesta, G. (2009). "Good education in an age of measurement: On the need to reconnect with the question of purpose in education". *Educational Assessment, Education and Accountability, 21*(1), 33–46. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9064-9

Biesta, G. & Tedder, M. (2007). Agency and Learning in the Lifecourse: Towards an Ecological Perspective. *Studies in the Education of Adults 39* (2), 132–149. https://doi.org/10.1080/02660830.2007.11661545

Billing, C. & Lundegård, I. (2019). Lärarutbildning genom parallellprocesser kring samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll. "- När är det rätt att döda ett djur?". *NorDiNa, 15*(3), 270-282. https://doi.org/10.5617/nordina.6373

Caiman, C., Björklund, I. & Möller, Y. (2022). *Ekologins nyanser - Undervisning och lärande för hållbar utveckling i förskolan*. Liber.

Caiman, C., Hedefalk, M. & Ottander, C. (2022). Pre-school teaching for creative processes in education for sustainable development – invisible animal traces, purple hands, and an elk container. *Environmental Education Research, 28*(3), 457–475. https://doi.org/10.1080/13504622.2021.2012130

Caiman, C. & Lundegård, I. (2014). Pre-school children's agency in learning for sustainable development. *Environmental Education Research, 20*(4), 437–459. https://doi.org/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. https://doi.org/10.1007/s11422-017-9811-7

Christensen, M. J. (2021). *Children's understandings of sustainability-related topics and issues: A phenomenographic investigation seen through drawings and interviews with 6-8-year-old children*. [Doktorsavhandling, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia]. https://eprints.qut.edu.au/212370/1/Mia_Christensen_Thesis.pdf

Crutzen, P, J. (2006). The “Anthropocene”. I E. Ehlers, & T. Krafft (red.), *Earth System Science in the Anthropocene*. Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3

Davis. J. & Elliott. S. (2014). *Research in Early Childhood Education for Sustainability: International Perspectives and Provocations*. Routledge.

Dahlberg, G. & Elfström, I. (2014). Pedagogisk dokumentation i tillblivelse. *Pedagogisk forskning i Sverige, 19*(4–5), 268–296.

Dahlberg, G. & Moss, P. (2005). *Ethics and politics in early childhood education*. RoutledgeFalmer.

Dewey, J. (1916/1934). *Democracy and education*. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.

Dewey, J. (1929/1958). *The quest for certainty: a study of the relation of knowledge and action*. New York: Minton, Balch.

Dewey, J. (1934/1980). *Art as experience*. Perigee Books, Berkely Publishing Group.

Dewey, J. (1938/1997). *Experience & Education*. Touchstone.

Deans, J. & Brown, R. (2008). Reflection, Renewal and Relationship Building: An Ongoing Journey in Early Childhood Arts Education. *Contemporary Issues in Early Childhood 9*(4), 339–353. https://doi.org/10.2304/ciec.2008.9.4.339

Englund, T. (2006). Deliberative communication: a pragmatist proposal. *Journal of curriculum studies, 38*(5), 503–520. https://doi.org/10.1080/00220270600670775

Gabrielsen, A. & Korsager, M. (2018) Nærmiljø som læringsarena i undervisning for bærekraftig utvikling. En analyse av læreres erfaringer og refleksjoner, *Nordina, 14*(4), 335-349. https://doi.org/10.5617/nordina.4442

Grindheim, L.T., Bakken, Y., H. K, Hauge., M.P. & Heggen. (2019). Early Childhood Education for Sustainability Through Contradicting and Overlapping Dimensions, *ECNU. Review of Education, 2*(4), 374–395. https://doi.org/10.1177/2096531119893479

Guattari, F. (2008). *The three ecologies*. London: Continuum.

Gundem, B. (2000). Understanding european didactics. I B. Moon, M. Ben-Peretz, & S. A. Brown (Red.), *Routledge international companion to education* (s. 210–233). Routledge.

Hedefalk, M., Caiman, C. Ottander, C. & Almqvist, J. (2021). Didactical Dilemmas When Planning Teaching for Sustainable Development in Preschool. *Environmental Education Research, 27*(1), 37–49. https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1823321

Hedefalk, M., Caiman, C. & Ottander, C. (2022). Deliberation och kritik i förskolans undervisning för hållbar utveckling – ”så att det bli snällt där i världen”. *Forskning om undervisning och lärande, 10*(2), 88-108. https://doi.org/10.61998/forskul.v10i2.19006

Halvars, B. (2021). Barns frågor under en utforskande process kring träd. *NorDiNa 17*(1), 4–19. https://doi.org/10.5617/nordina.6456

Halvars, B., Elfström, I., Unga, J. & Svedäng, M. (2022). Att lyssna in barns frågor-didaktisk utmaning. *Nordisk barnehageforskning, 19*(4), 143-162. https://doi.org/10.23865/nbf.v19.288

Hamza, K. & Lundqvist, E. (2023). Mangling Didactic Models for Use in Didactic Analysis of Classroom Interaction. I F. Ligozat, K. Klette, & J. Almqvist (Red.), *Didactics in a Changing World: European Perspectives on Teaching, Learning and the Curriculum* (s. 103-121). Springer International Publishing.

Hudson, B. (2002). Holding complexity and searching for meaning: Teaching as reflective practice. *Journal of Curriculum Studies, 34*(1), 43–57. https://doi.org/10.1080/00220270110086975

Hägglund, S. & Pramling Samuelsson, I. (2009). Early childhood and education for sustainable development and citizenship. *International Journal of Early Childhood, 41*, 49–63. https://doi.org/10.1007/bf03168878

Ingerman, Å. & Wickman, P.-O. (2015). Towards a teachers’ professional discipline: Shared responsibility for didactic models in research and practice. I P., Burnard,, B_M., Apelgren, &N., Cabaroglu. (Red.), *Transformative Teacher Research: Theory and Practice for the C21st* (s. 167–179). Sense Publisher, Rotterdam.

Jank, W. & Meyer, H. (2006). *Didaktische Modelle* [Didaktiska modeller: grundbog i didaktik] (6th ed.). Hans Reitzels Forlag.

Jickling, B. (1992). Viewpoint: Why I don't want my children to be educated for sustainable development. *The Journal of Environmental Education, 23*(4), 5–8. DOI: https://doi.org/10.1080/00958964.1992.9942801

Johansson, A.-M. & Wickman, P.-O. (2011). A pragmatist approach to learning progressions. I B. Hudson & M. A. Meyer (Red.), *Beyond fragmentation: Didactics, learning, and teaching in Europe* (s. 47–59). Barbara Budrich Publishers.

Joffredo-Le Brun, S., Morellato, M., Sensevy, G. & Quilio, S. (2018). Cooperative engineering as a joint action. *European Educational Research Journal, 17*(1) 187–208. https://doi.org/10.1177/1474904117690006

Klafki, W. (1958). Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. *Die deutsche Schule, 10*, 450–471.

Latour, B. (2018). *Down to Earth. Politics in the New Climatic Regime*. Polity Press.

Lundegård, I. & Caiman, C. (2019). Didaktik för naturvetenskap och hållbar utveckling– Fem former av demokratiskt deltagande. *NorDiNa, 15*(1), 38–53. https://doi.org/10.5617/nordina.4822

Lundegård, I. & Hasslöf, H. (2022). Antropocen och utbildning – direkta naturmöten och demokratiska processer. *Pedagogisk forskning i Sverige, 27*(3), 54-71. https://doi.org/10.15626/pfs27.03.04

Magnusson, P. & Malmström, M. (2022): Practice-near school research in Sweden: tendencies and teachers' roles, *Education Inquiry, 3,* 367–388, https://10.1080/20004508.2022.2028440

Marks, M., Chandler, L. & Baldwin, C. (2017). Environmental art as an innovative medium for environmental education in biosphere reserves. *Environmental Education Research, 23*(9), 1307–1321. https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1214864

Maxwell, J. A. (2004). Causal explanation, qualitative research and scientific inquiry in education. *American Educational Research Association, 33*(2), 3–11. https://doi.org/10.3102/0013189x033002003

Mogensen, F. & Schnack, K. (2010). The Action Competence Approach and the 'new' Discourses of Education for Sustainable Development, Competence and Quality Criteria. *Environmental Education Research, 16*(1), 59–74. https://doi.org/10.4324/9780203732359-12

Nilsson, M., Lecusay, R. & Alnevik. K. (2018). Undervisning i förskolan: Holistisk förskoledidaktik byggd på lek och utforskande, *Utbildning & Demokrati, 27*(1), 9–32. https://doi.org/10.48059/uod.v27i1.1090

Ojala, M. & Bengtsson, H. (2019). Young people's coping strategies concerning climate change: Relations to perceived communication with parents and friends and proenvironmental behavior. *Environment and Behavior, 51*(8), 907–935. https://doi.org/10.1177/0013916518763894

Olsson, L. M. (2013). Taking children's questions seriously: the need for creative thought. *Global Studies of Childhood, 3*(3), 230–253, https://doi.org/10.2304/gsch.2013.3.3.230

Persson, K., Andrée, M. & Caiman, C. (2022). Down-to-earth ecological literacy through human and nonhuman encounters in fieldwork. *The Journal of Environmental Education, 53*(2), 99-116. https://doi.org/10.1080/00958964.2022.2046534

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F.S., Lambin, E.F. Lenton, T.M. Scheffer, M. Folke, C. & Schellnhuber, H.J. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature, 461*, 472–475. https://doi.org/10.1038/461472a

Sandri, O. J. (2013). Exploring the Role and Value of Creativity in Education for Sustainability. *Environmental Education Research, 19*(6): 765–778. https://doi.org/10.1080/13504622.2012.749978

Scott, W. (2020). 25 years on: looking back at environmental education research. *Environmental Education Research, 26*(12), 1681-1689. https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1869185

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Harvard Educational Review, 15*(2), 4-14. https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411

Siraj-Blatchford, J. & Pramling Samuelsson, I. (2016). Education for sustainable development in early childhood care and education: An Introduction. I *International Research on Education for Sustainable Development in Early Childhood 14*, (Red.), J. Siraj-Blatchford., C. Mogharreban & E. Park, (s. 1-17). Springer.

Siry, C. & Brendel. M. (2016). The Inseparable Role of Emotions in the Teaching and Learning of Primary School Science.*Cultural Studies of Science Education, 11*(3), 803–815. https://doi.org/10.1007/s11422-016-9781-1.

Sjöström, J. (2021). Undervisning i förskola utifrån didaktiskt och pragmatiskt informerat upplägg med värden och miljöhållbarhet i fokus. I A-C. Wallberg-Roth (Red.), *Flerstämmig undervisning i förskolan. Flerstämmig didaktisk modellering, red. 4 - vetenskaplig slutrapport från IFOUS forsknings-och utvecklingsprogram*. (s. 149-162). Stockholm.

Steffen, W. et al. (2015). Planetary Boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science, 13*, 347(6223). https://doi.org/10.1126/science.1259855

Sundberg, B., Areljung, S. & Ottander, C. (2019). Opportunities for Education for Sustainability through multidimensional preschool science. *NorDiNa, 15*, 358-369. https://doi.org/10.5617/nordina.6237

Svedäng, M., Halvars, B., Elfström, I. & Unga, J. (2018). Från komplexa frågor till konkreta innehåll - hållbar utveckling ur ett förskoledidaktiskt perspektiv. *Pedagogisk forskning i Sverige, 23*(3–4), 214–234.

Vallberg Roth, A-C. (2020). Undervisning. I Vallberg Roth, Ann-Christine, Holmberg, Ylva, Löf, Camilla & Stensson, Catrin (Red.), *Didaktik - flerstämmig undervisning i förskolan* (s. 29-42). Studentlitteratur.

van Poeck, K. & Vandenabeele, J. (2012). Learning from Sustainable Development: Education in the Light of Public Issues. *Environmental Education Research 18*(4), 541–552. https://doi.org/10.1080/13504622.2011.633162

van Poeck, K., Östman, L. & Öhman, J. (2019). *Sustainable development teaching. Ethical and political challenges*. New York: Routledge.

Wals, A. E. J., Tassone, V. C., Hampson, G. P. & Reams, J. (2016). Learning for walking the change: eco-social innovation through sustainability-oriented higher education. I M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann, & I. Thomas (Red.), *Routledge handbook of higher education for sustainable development* (s. 25-39). Routledge.

Weldemariam, K. (2020). Becoming-with bees: generating affect and response-abilities with the dying bees in early childhood education. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education, 41*(3), 391–406. https://doi.org/10.1080/01596306.2019.1607402

Wickman, P.-O., Hamza, K. & Lundegård, I. (2020). Didactics and didactic models in science education. I P. J. White, R. Tytler, J. Ferguson, & J. Cripps Clark (Red.), *Methodological approaches to STEM education research* (Vol. 1, s. 34–49). Cambridge Scholars Publishing.

Wickman, P.-O., Hamza, K. & Lundegård, I. (2018). Didaktik och didaktiska modeller för undervisning i naturvetenskapliga ämnen. *NorDiNa 14*(3), 239-249. https://doi.org/10.5617/nordina.6148

Wickman, P.-O. & Östman, L. (2002). Learning as discourse change: A sociocultural mechanism. *Science Education, 86*(5), 1–23. https://doi.org/10.1002/sce.10036

Wolff, L-A., Skarstein, T. H. & Skarstein, F. (2020). The Mission of Early Childhood Education in the Anthropocene. *Education sciences, 10*(2), 1-21. https://doi.org/10.3390/educsci10020027

Xu, L. & Izadpanahi, P. (2016). Creative Architectural Design with Children: A Collaborative Design Project Informed by Rhodes's Theory. *International Journal of Design Creativity and Innovation 4*(3–4), 234–256. https://doi.org/10.1080/21650349.2015.1043352

Ärlemalm-Hagsér, E. & Davis, J. (2014). Examining the rhetoric: A comparison of how sustainability and young children's participation and agency are framed in Australian and Swedish ECE curricula. *Contemporary Issues in Early Childhood, 15*(3), 231-244. https://doi.org/10.2304/ciec.2014.15.3.231

Ärlemalm-Hagsér, E. & Elliott, S. (2020). Analysis of historical and contemporary early childhood education theories in the Anthropocene. I S. Elliott, E. Ärlemalm-Hagsér, & J. Davis, J. (Red.), *Researching early childhood education for sustainability: Challenging assumptions and orthodoxies* (s. 3-13). Routledge.

Ärlemalm- Hagsér, E. & Pramling Samuelsson. I. (2021). "Business as usual"? Or transformative and transactive teaching leading towards the Agenda 2030 goals in Swedish Early Childhood Education. *International Journal of Early Childhood Environmental Education, 9*(1), 94-102. https://gup.ub.gu.se/publication/312230

Ødegaard, M. (2003). Dramatic science. A critical review of drama in science education. *Studies in Science Education*, *39*(1), 75–101. https://doi.org/10.1080/03057260308560196

Öhman, J. & Sund, L. (2021). A didactic model of sustainability commitment. *Sustainability, 13,* 3083. https://doi.org/10.3390/su13063083

Öhman, J. & Östman, L. (2019). Different teaching traditions in environmental and sustainability education. I K. van Poeck, L. Östman & J. Öhman (Red.), *Sustainable development teaching – Ethical and political challenges* (s. 70–83). Routledge.

Östman, L., van Poeck, K. & Öhman, J. (2019). Principles for sustainable development teaching. I K. van Poeck, L. Östman & J. Öhman (Red.), *Sustainable development teaching – Ethical and political challenges* (s. 40–55). Routledge.

BILAGA 1.

Modellen i praktisk användning - ett exempel

I projektets förskola formulerades *syftet* ”hållbar konsumtion” i samklang med barnens förväntan och intresse för ett äppelträd de upptäckte under sina promenader runt förskolan. Ur ett bredare perspektiv korrelerar syftet med aktuella frågor som rör människors konsumtionsmönster och användande och överutnyttjande av naturresurser, något som förskollärarna kunde koppla ihop med barnens engagemang över de övergivna äpplena de upptäckt. Barnen framhöll att det fanns frukt både i trädkronan och på marken som ingen verkade ta hand om (*autentiskt hållbarhetsproblem*). I undervisningen fick barnen delta i estetiska aktiviteter där de tecknade och flera olika lösningsförslag prövades. Barnen estetiska alster visade olika etablerade fungerande handlingsvanor, mer specifikt, hur fallfrukten kunde tas om hand med hjälp av stegar och korgar. Under processens gång fick ett påpekande från ett av barnen särskild betydelse; ’de bruna är till djuren’, en precisering som förskollärarna lyhört uppmärksammade. Barnets inspel inspirerade de övriga barnen synligt i nya teckningar där både kor, maskar och kaniner också fick ta del av ’bruna’ äppelresursen. I detta skede av processen deltog barnen alltmer *kreativt* där tidigare erfarenheter av korgar, äpplen, dörrar, knappar, containrar, olika djur och människor aktualiserades och transformerades. En ny älg-container utrustad med olika doftspår skapades så att älgarna kunde lukta sig till äpplena, en ’mobil- maskin-container’ utrustad med rörliga lila händer som används om de bruna äpplena trillar ut, uppfanns samt en genomskinlig container med tillhörande synliga och osynliga papperssspår fram till äppelresursen designades av barnen eftersom ’djuren inte kan läsa’. För att idéerna skulle få verklig bäring skapade barnen containrar, utifrån de egna skisserna, i återvunnet material. Barnen arrangerade och placerade därefter ut de nya containrarna till djuren i den närliggande utomhusmiljön (kreativ kontext). I denna process ägde barnen problemet, de fick ta initiativ, skapa och gå till verklig handling där de originella resultaten innebar att olika djur fick ta del av äppelresursen (nyhetsvärde och nyttovärde). Förskollärarna arrangerade utomhusmiljön, de fäste långa bomullstrådar i tallarna, en replik till barnens tidigare samtal om att spindlar nog behövde lianer för att ta sig ner i containrarna. I lekfulla kreativitetsprocesser var allt möjligt samtidigt som barnens *agens*- och *handlingsrepertoar* vidgades. Inom ramen för undervisningens syfte, hållbar konsumtion, fick barnen även möjlighet att utifrån en saga där olika karaktärer tampas om äppelresurser, dramatisera och leva sig in i de olika rollkaraktärernas behov av äpplen. När förskolebarnen *delibererade* värnade de ofta om kaninerna där framför allt byteslogik, men även utifrån vem av karaktärerna som meriterat sig till att erhålla resurser, förordades synligt i dramadialogerna. Att delta *kritiskt* blev samtidigt möjligt i dramats trygga format där barnen på olika sätt förordade ’att dela lika’ och där ett bra sätt att säkra äppelresursen var att plantera nya äppelträd – äppelkärnorna bajsades ut av djuren och kom till ny användning i barnens ekologiska resonemang. Både fakta och fantasi fick betydelse och berikade processen.