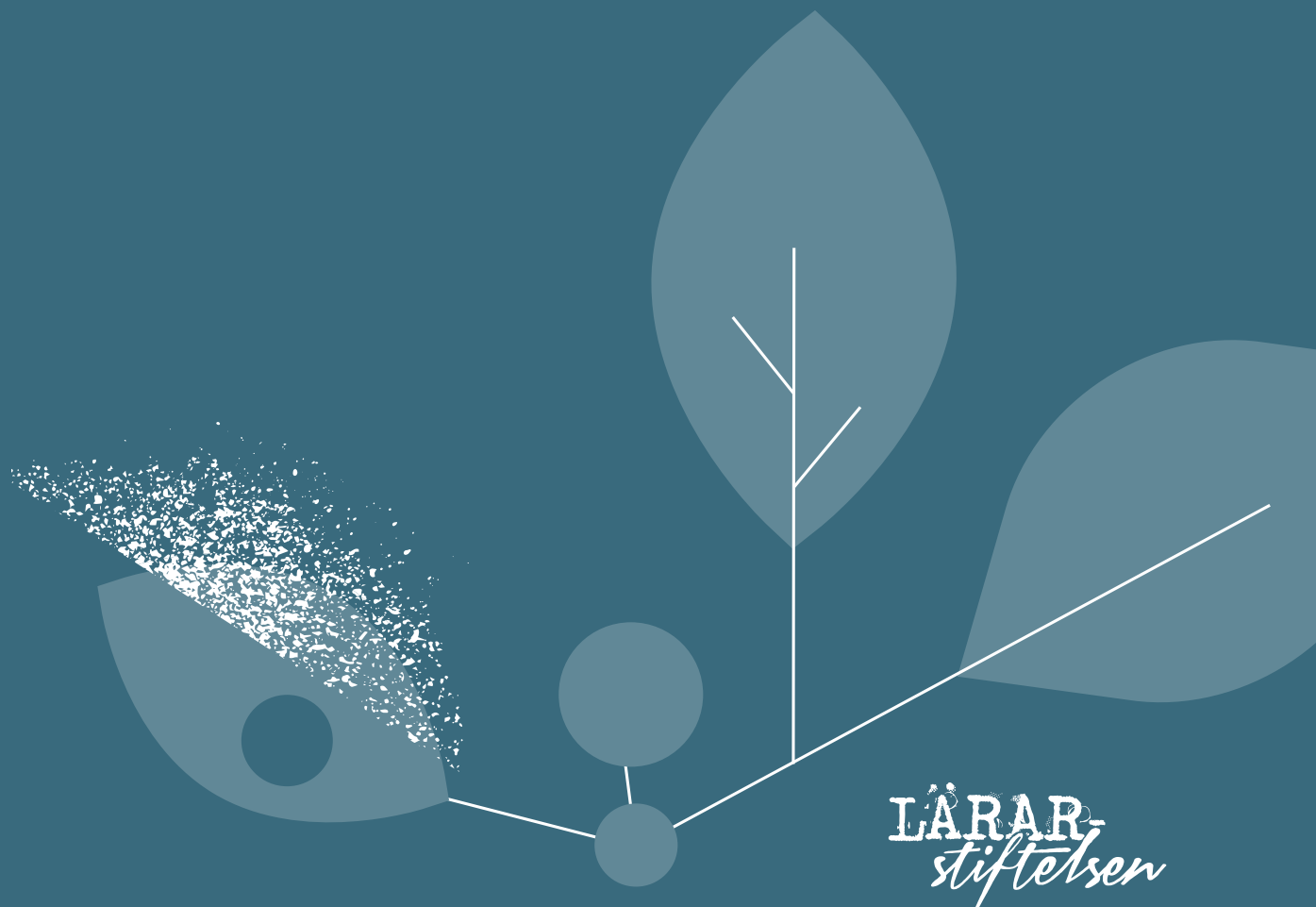


Vol 14, Nr 1, 2026

FORSKUL

FORSKNING OM
UNDERVISNING
& LÄRANDE



LÄRAR-
stiftelsen

Forskning om undervisning och lärande

vol. 14, nr 1, 2026

Redaktion

Professor **Angelika Kullberg** (redaktör), professor **Maria Andrée**, professor **Gunn Nyberg**, professor **Christina Olin Scheller**, professor **Christina Ottander**, professor **Ulla Runesson Kempe**, professor **Karin Rönnerman**, professor **Martin Stolare**, professor **Anette Svensson**, professor **Pia Williams**, **Malin Tufvesson** (generalsekreterare Lärarstiftelsen) och **Anna Sandström**, redaktionssekreterare.

Redaktionskommitté

Till *Forskning om undervisning och lärande* har knutits en redaktionskommitté med framstående forskare inom skolans och förskolans olika ämnesområden:

Britt-Marie Apelgren, professor, Göteborgs universitet, **Erik Backman**, docent, Högskolan Dalarna, **Anette Emilson**, professor, Högskolan Kristianstad, **Niklas Gericke**, professor, Karlstad universitet, **Björn Haglund**, docent, Högskolan i Gävle, **Mona Holmqvist**, professor, Lunds universitet, **Marléne Johansson**, professor, Göteborgs universitet samt Åbo Akademi, **Roger Johansson**, professor, Lunds universitet, **Nina Kilbrink**, docent, Karlstad universitet, **Caroline Liberg**, professor, Uppsala universitet, **Inger Lindberg**, professor, Stockholms universitet, **Viveca Lindberg**, professor, Stockholms universitet, **Pernilla Nilsson**, professor, Högskolan Halmstad, **Henrik Nordvall**, professor, Linköpings universitet, **Constanta Olteanu**, professor, Linnéuniversitetet, **Astrid Pettersson**, professor, Stockholms universitet, **Andreas Redfors**, professor, Högskolan Kristianstad, **Jenny Rosén**, professor, Stockholms universitet, **Cecilia Roos**, professor, Stockholms konstnärliga högskola, **Geir Skeie**, professor, Universitetet i Stavanger, **Ingegerd Tallberg-Broman**, professor, Malmö högskola, **Cecilia Wallerstedt**, professor, Göteborgs universitet och **Eva Österlind**, professor, Stockholms universitet.

Skriften ges ut av [Lärarstiftelsen](#).

Grafisk form: Ahead Publishing.

Kontakt med redaktionen sker genom info@forskul.se eller redaktionsekreterare Anna Sandström, anna.sandstrom@forskul.se.

Bidrag till kommande nummer är mycket välkomna! Se [författarinstuktioner under Medverka](#).

Nästa nummer beräknas utkomma i september 2026.

Författarna i Forskul behåller upphovsrätten (copyright) till sina verk.

ForskUL är en open access-tidskrift och publiceras under licensen [CC BY](#).

Forskul indexerar av Directory of Open Access Journals ([DOAJ](#)), Norwegian Register for Scientific Journals ([Norska listan](#)), finska indexeringen över vetenskapliga tidskrifter ([Publikationsforum](#), [Jufo-ID 79722](#)) och [Crossref](#).

Forskning om undervisning och lärande, nr 1, vol. 14, 2026

ISSN 2001-6131

Innehåll

Redaktionell kommentar 2026:1 Angelika Kullberg	4
Narrativ lek som språkutvecklande praktik – Förskollärares stöttning av begreppsbyggnad hos flerspråkiga barn i förskolan Hiba Abou-Taouk, Cecilia Wallerstedt & Malin Nilsen	7
Boksamtalet som arbetsätt för förskolebarns lärande om hållbarhet Ingrid Pramling Samuelsson, Ingrid Engdahl & Eva Ärlemalm-Hagsér	26
”Marsianen och Jordingen” – ett redskap för elevers utforskande av materiens partikelnatur Astrid Berg & Inger Eriksson	50
Från utsidan till insidan – att förstå inflammationsprocessen Maria Christidis, Louise Aspegren, Lena Jönsson & Viveca Lindberg	70

Redaktionell kommentar 2026:1

Redaktionell kommentar
Angelika Kullberg^{1*} 

¹ Göteborgs universitet

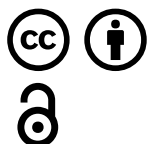
*Korresponderande författare:
Angelika Kullberg
red@forskul.se

Forskning om undervisning och
lärande, vol. 14, nr 1, 2026, 4–7
DOI: [10.61998/forskul.v14i1.64929](https://doi.org/10.61998/forskul.v14i1.64929)
ISSN: 2001-6131

Publicerad: 2026-03-31

© 2026 Angelika Kullberg.

Denna artikel publiceras med öppen
tillgång under villkoren i Creative
Commons. Erkännande-licensen
CC BY 4.0, som tillåter användning,
spridning och reproduktion i vilket
medium som helst, förutsatt att
originalverket är korrekt citerat.



Tidskriften *Forskning om undervisning och lärande*, *Forskul*, lyfter fram resultat från undervisningsutvecklande forskning med elevens lärande i fokus. I det här numret ses en röd tråd i två av artiklarna, då de belyser undervisning och elevers lärande av något som både kan ses, och inte ses med blotta ögat. Det handlar om att förstå modeller av det som inte kan observeras (submikronivå), och kunna relatera det med det eleverna kan se (makronivå) när det gäller undervisning av om vad som händer när stearin smälter och vad som sker i kroppen vid en inflammation. Båda artiklarna visar på betydelsen av att undervisa om makro- och submikronivån samtidigt för att eleverna ska ges möjlighet att urskilja innebörden av de olika nivåerna. Genom den iterativa processen som är vanlig i undervisningsutvecklande forskning förfinades vetenskapen om de aspekter av innehållet som behöver synliggöras i undervisningen för att bidra till elevernas lärande och hur de kan iscensättas av lärare i klassrummet. Resultaten från studierna kan användas och förfinas av andra lärare och på så sätt bidra till en vetenskaplig grund för undervisningen inom området.

Det här numret innehåller fyra artiklar, varav två artiklar handlar om undervisning och lärande i förskolan, en om grundskolan, och en om gymnasieskolans yrkesprogram. Artiklarna handlar om språkutveckling, boksamtal, materiens partikelnatur och inflammationsprocessen. I en av artiklarna är även två medverkande lärare med som författare.

Den första artikeln, *Narrativ lek som språkutvecklande praktik – Förskollärares stöttning av begreppsbyggnad hos flerspråkiga barn i förskolan*, är författad av **Hiba Abou-Taouk**, **Cecilia Wallerstedt** och **Malin Nilsson**. Artikeln handlar om hur förskollärare genom lek kan stötta barns begreppsbyggnad. Episoder där tre barn och en lärare leker tandläkare har analyserats. Några exempel på använda begrepp är tandläkare, borra, spruta, bakterier, röntgenbild och karies. Artikeln visar hur förskolläraren stöttar barnens förståelse av begreppen genom

att berätta om innebörden och genom att ställa stöttande frågor som ”Har ni ingen bedövning när ni tar ut tänderna?” ”Nu känner jag att det börjar domna lite i min tunga” och ”Vad händer då?”. Användning av artefakter såsom spruta och röntgenbild bidrog som medierande redskap i leken för att utveckla begreppsbildningen hos de flerspråkiga barnen.

I den andra artikeln, med titeln *Boksamtalet som arbetssätt för förskolebarns lärande om hållbarhet*, presenterar **Ingrid Pramling Samuelsson**, **Inger Engdahl** och **Eva Ärlemalm-Hagsér** en studie om teman om hållbarhet som framträder i boksamtal. Artikeln handlar om det innehåll kopplat till hållbarhet som framträder när förskollärare och barn tillsammans läser en bok. Resultatet visade tre kategorier av innehåll om hållbarhet i boksamtalen. Den första kategorin handlar om *relationer mellan människor*, vilket innefattar bland annat sociala förmågor, känslor och hur man ska ta hand om varandra. Den andra kategorin handlar om *relationer mellan människa och natur*, det vill säga hur människan påverkar naturen, jorden och atmosfären. Den tredje kategorin handlar om *relationer mellan människa och samhälle*, vad som händer i samhället och dess funktioner, till exempel när det gäller ekonomi, redskap och material som används i samhället, samt transporter. Boksamtalen visar hur barnen får möjlighet att tala om hållbarhet i relation till både nutid och framtid. En slutsats var att barn kan utveckla både sitt språk och sitt kunnande om hållbarhet genom boksamtal.

Tredje artikeln, *”Marsianen och Jordingen” – ett redskap för elevers utforskande av materiens partikelnatur*, är skriven av **Astrid Berg** och **Inger Eriksson**. Artikeln undersöker motsättningar som framkommer mellan makro- och submikronivå som visar sig i undervisningen om materia i årskurs 4. I undervisningen används Marsianen och Jordingen som redskap för att synliggöra de olika nivåerna samtidigt. Exempelvis undersöktes en stearinstump utifrån vad Marsianen (submikronivå) och Jordingen (makronivå) kunde se. Tre motsättningar identifierades som särskilt intressanta: molekyler och luft är samma sak och de finns ”inne i” saker, molekyler rör på sig och kan därför inte finnas i en fast stearinklump och molekylerna smälter när ämnet smälter. Författarna menar att om motsättningar ska bli produktiva för lärande så krävs att de synliggörs i undervisningen och används som utgångspunkt för gemensamt utforskande.

Fjärde artikeln, *Från utsidan till insidan – att förstå inflammationsprocessen*, är skriven av **Maria Christidis**, **Louise Aspegren**, **Lena Jönsson** och **Viveca Lindberg**. I artikeln undersöks vilka aspekter som är kritiska för elever att urskilja för att utveckla förståelse för inflammationsprocessen. Att kunna förstå vad en inflammation är, vad den kan bero på och hur den visar sig på mikro- och makronivå är viktig kunskap för vårdpersonal. Studien genomfördes på vård- och omsorgsprogrammet på gymnasiet i form av en learning study där lärare och forskare tillsammans planerade, genomförde, analyserade och reviderade undervisningen tillsammans i en cyklisk process med hjälp av variationsteorin. Tre kritiska aspekter identifierades; inflammationsprocessens tidsförlopp, kroppens reaktioner på makro- och mikronivå, samt skillnaden mellan infektion och inflammation. Genom tre cykler utvecklades undervisning så att de kritiska aspekterna kunde synliggöras för eleverna på ett tydligare sätt vilket bidrog till elevernas lärande. Lärarna som deltog i learning studyn är även medförfattare till artikeln.

Vi riktar ett varmt tack till de som varit granskare av artiklar 2025 under förra året. 2025 har 48 granskare medverkat i granskningsprocessen för Forskul och bidragit till beslut att acceptera och refusera artiklar.

Följande granskare som har bidragit med sitt arbete under 2025 har givit sitt samtycke till att presenteras här:

Ninnie Andersson, Maria Andréé, Erik Backman, Ingrid Carlgren, Kristina Danielsson, Sylvia Edling, Niklas Gericke, Liv Gjems, Caroline Graeske, Jan Gustafsson Nyckel, David Thore Gravesen, Yvonne Halleson, Ole Henrik Hansen, Annika Hellman, Åsmund Hennig, Anders

Hofverberg, Linnéa Holmberg, Karin Lager, Håkan Larsson, Johan Liljestrand, Eva Lindgren, Birgitta Ljung Egeland, Torodd Lunde, Eva Norén, Rimma Nyman, Marie Nordmark, Flemming Oehlenschläger Nørgaard, Jenny Rosén, David Rosenlund, Marie Rydenvald, Ulli Samuelsson, Staffan Selander, Maria Simonsson, Linnéa Stenliden, Bodil Sundberg, Cecilia Sveider, Anna Ida Säfström, Eva Söderberg, Anja Thorsten, Ola Uhrqvist, Eva Wennås Brante, Simon Wessbo, Maria Westman, Anna Wernberg, Pia Williams, Marie Helene Zimmerman och Anna Åkerfelt.

Angelika Kullberg 

Angelika Kullberg är redaktör för Forskning om undervisning och lärande. Hon är professor i ämnesdidaktik med inriktning mot matematik på Göteborgs universitet. Hon har bedrivit undervisningsutvecklande forskning tillsammans med lärare i över 20 år. Sedan några år tillbaka är hon vice president i World Association of Lesson Studies (WALS).

Narrativ lek som språkutvecklande praktik – Förskollärares stöttning av begreppsbyggnad hos flerspråkiga barn i förskolan

Originalartikel

Hiba Abou-Taouk^{1*} , Cecilia Wallerstedt¹  & Malin Nilsen¹ 

¹ Göteborgs universitet

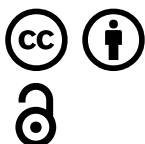
*Korresponderande författare:
Hiba Abou-Taouk
hiba.abou-taouk@ped.gu.se

Forskning om undervisning och
lärande, vol. 14, nr 1, 2026, 7–25
DOI: [10.61998/forskul.v14i1.48331](https://doi.org/10.61998/forskul.v14i1.48331)
ISSN: 2001-6131

Förhandspublicerad: 2025-12-01
Publicerad: 2026-03-31

© 2025 Författarna.

Denna artikel publiceras med öppen
tillgång under villkoren i Creative
Commons. Erkännande-licensen
CC BY 4.0, som tillåter användning,
spridning och reproduktion i vilket
medium som helst, förutsatt att
originalverket är korrekt citerat.



Sammanfattning

I den svenska samhällsdebatten finns idag ett stort fokus på barns språkutveckling, redan i förskolan, där det poängteras att alla ska behärska majoritetsspråket. Från främst politiskt håll förespråkas aktiviteter som högläsning och boksamtal för att främja språkutvecklingen. Denna studie undersöker narrativ lek som språkutvecklande praktik. Genom videoobservationer av spontan lek, där förskollärare och flerspråkiga barn deltar, analyseras vilka begrepp på svenska som introduceras av förskolläraren, samt om och i vilken utsträckning barnen använder dem vidare. Resultaten visar hur förskolläraren introducerar en stor mängd begrepp och aktivt främjar och stöttar begreppsbyggnad genom att delta i leken, ställa frågor, utvidga dialoger och använda kulturella artefakter. Barnen responderar både verbalt och med hjälp av artefakter, och börjar i viss utsträckning även använda begreppen själva. Studien belyser den spontana lekens potential som språkutvecklande praktik, där förskollärare kan få en avgörande roll för möjligheterna till språkutveckling i svenska.

Nyckelord: begreppsbyggnad, flerspråkighet, förskollärares stöttning, lekresponsiv undervisning, narrativ lek

Abstract

In contemporary Swedish public discourse, there is a strong emphasis on children's language development, particularly in preschool, where learning the majority language is seen as essential. Activities like read-alouds and book discussions are commonly advocated in political discourse as a means to promote language development. This study explores narrative play as a language development practice. Through video observations of spontaneous play involving a preschool teacher and multilingual children, the study examines which concepts in Swedish the teacher introduces and how children use them. The results show that the preschool teacher introduces a wide range of concepts, supporting language development by engaging in play, asking questions, expanding dialogues, and using cultural artifacts. The children respond verbally and through artifacts, starting to use the concepts independently. This study highlights the potential of spontaneous play for language development, where preschool teachers can play a significant role in creating language learning opportunities in Swedish.

Keywords: concept formation, multilingualism, narrative play, play-responsive teaching, preschool teachers' scaffolding

Introduktion

I denna empiriska studie undersöks möjligheter för språkutveckling i svenska i en förskola där majoriteten av barnen är flerspråkiga. Vi avser att visa hur domänspecifika begrepp på majoritetsspråket introduceras och används av deltagare i narrativ lek, samt genom närstudie av interaktionen i ett specifikt fall hur förskolläraren genom stöttning skapar möjligheter för begreppsbyggnad inom lekens ramar. Med domänspecifika begrepp avser vi begrepp specifika för ett ämnesområde eller yrkesfält, såsom karies och bedövning inom tandläkarpraktik. Ett av förskolans centrala uppdrag är att bidra till barns språkutveckling, inklusive deras förmåga att kommunicera verbalt och använda olika begrepp. Ur ett sociokulturellt perspektiv ses språkutveckling och begreppsbyggnad som grundläggande för den mänskliga utvecklingen och för tänkandet. Genom interaktion med andra, i vardagliga aktiviteter, använder människan språk och lär sig förstå och tolka sin omvärld. I dessa sammanhang utgör språket inte bara ett verktyg för kommunikation, det är också genom dialog med andra som betydelser av ord förstås, förhandlas och fördjupas (Linell, 2009; Vygotskij, 1978; Wells, 1994).

Under de senaste decennierna har stora globala förändringar, såsom migration och digitalisering, resulterat i lokalt förändrade språkliga praktiker. För Sveriges del, liksom för andra europeiska länder, har detta riktat uppmärksamheten mot utbildningsinstitutioner och hur språklig mångfald hanteras inom dessa. Utifrån regeringens förslag har utbildningsutskottets betänkande om en *Förskola för fler barn* (Bet. 2021:22/UbU24) röstats igenom och är numera inskrivet i skollagen. I betänkandet *Förskola för alla barn – för bättre språkutveckling i svenska* (SOU 2020:67) framhålls en ambition att öka deltagandet i förskolan för barn i åldrarna tre till fem år samt att stärka förskolans insatser för barns språkutveckling i svenska, med särskilt fokus på nyanlända barn och barn med ett annat modersmål än svenska¹. Betydelsen av tidiga insatser för att stödja språkutvecklingen i svenska hos barn med svenska som andraspråk understryks också i aktuell forskning. Fälth med flera (2023) har genom en omfattande tvärsnittsstudie visat att en stor andel barn med svenska som andraspråk redan i de tidiga skolåren uppvisar betydande svårigheter inom såväl ordförråd som läsförståelse. Utifrån detta kan det konstateras att förskolan utgör en särskilt viktig arena för att skapa interaktionella sammanhang där språk och begrepp kan introduceras och praktiseras i dialog med andra. I linje med detta pågår även en statlig utredning om *En likvärdig förskola av god kvalitet med obligatorisk språkförskola* (Dir. 2024:113) för barn som behöver stärka det svenska språket då de inte får tillräckliga möjligheter för det i sin hemmiljö. I en tid då majoriteten av barnen i Sverige är inskrivna i förskolan skickar detta beslut tydliga politiska signaler om att förskolan ses som en viktig språklig och social utbildningsinstitution.

I förskolans tradition har leken en given plats. Särskilt den narrativa leken har potential att vara en viktig arena för utveckling av berättelsens struktur som form för meningsskapande (Bruner, 1986). Med narrativ lek avses en aktivitet där deltagare gemensamt upprättar en berättelse och intar roller inom denna (Hakkarainen m.fl., 2013; Hakkarainen & Brédikyté, 2020). Utmärkande för dessa lekar är att deltagarna växlar mellan som om (fantasi) och som är (kulturellt vedertagen kunskap) (Pramling m.fl., 2019). Genom lek ges deltagare möjlighet att integrera kunskaper och erfarenheter från sin omgivning genom olika uttrycksformer. Forskning visar att barn med begränsade kunskaper i majoritetsspråket riskerar att exkluderas från gemensamma lekar då det verbala språket är centralt för lekens utveckling, och de roller barnen tar inom denna (Cekaite

¹ Begreppet modersmål är det som används i policydokument. Vi har i artikeln valt att använda begreppet *familjespråk* och vill med det framhäva barns språkliga erfarenheter av det/de språk som används i kommunikationen med familjemedlemmar (jfr Kultti, 2024).

& Evaldsson, 2017; Löthman & Puskás, 2025; Mansikka m.fl., 2024). Därmed framträder vuxnas närvaro och stöttning i lek som en central resurs för flerspråkiga barns möjlighet till deltagande i lek och för att utveckla majoritetsspråket inom denna. Genom barnpedagogisk forskning ur ett lekresponsivt perspektiv (Pramling m.fl., 2019; Pramling & Wallerstedt, 2019) har betydelsen av lärares responsivitet i interaktion med barn visat sig vara avgörande för hur stöttning sker. Vuxnas stöttning av barns deltagande kan differentieras med avseende på både lekens *som är*-dimensioner (t.ex. betydelsen av specifika begrepp) och *som om*-dimensioner (t.ex. hur begreppen bidrar till utvecklingen av lekens narrativ) (jfr Lagerlöf m.fl., 2019).

Tidigare forskning

Den tidiga språkutvecklingen, där begreppsbyggnad utgör en viktig del, gynnas främst i kontexter där deltagare upplever meningsfulla aktiviteter (Burke Hadley m.fl., 2022). För barn är lek en central aktivitet, som möjliggör utforskande av sin kulturella omvärld samt utveckling av sociala och kommunikativa förmågor (Smits-van der Nat m.fl., 2024; Taylor & Boyer, 2020). Lekar som kombinerar verklighet och fantasi är en viktig arena för språkligt och konceptuellt lärande (Quinn m.fl., 2018). Språklig kompetens på majoritetsspråket kan vara avgörande för flerspråkiga barns möjligheter att delta i lek där det verbala språket används för att förhandla om innehåll, roller och narrativ. Forskning visar att barns delaktighet i denna typ av lek ofta är låg, och att barn som inte behärskar majoritetsspråket riskerar att få underordnade roller eller exkluderas (Löthman & Puskás, 2025; Åström & Almqvist, 2022). I dessa sammanhang framstår lärares medvetna stöttning som en central förutsättning för barns deltagande. Lärare kan fungera som språkliga förebilder och därmed stötta flerspråkiga barns utveckling på majoritetsspråket (Cekaite & Simonsson, 2023; Ledin & Samuelsson, 2017; Samuelsson, 2020) och på familjespråket (Abou-Taouk m.fl., 2024; Kirsch, 2024; Shengjergji, 2023).

En aspekt som har lyfts i tidigare forskning är lärares deltagande i lek. Frågan *om* lärare ska delta i lek har ersatts av fokus på *hur* deltagandet kan ske och har beskrivits på olika sätt (Dockett, 2011; Epstein, 2007; Fleer, 2011; Siraj-Blatchford, 2009). Inom ramen för *guided play* (guidad lek) inspireras forskare av Lindqvists (1996) begrepp *playworlds* där berättelser och sagor används för att skapa *levvärldar*. Lärare tar en aktiv roll, guidar barnen i leken och stödjer lärande. Samuelsson (2020) visar att lärarnas deltagande i guidad lek med flerspråkiga barn och utformning av miljön kan stödja både språkligt och kulturellt lärande. Cekaite och Simonsson (2023) beskriver hur lärares deltagande i lek, användningen av sagor och fysiskt material inspirerar till *levvärldar*. Lärarnas stöttande strategier såsom att ställa öppna frågor, lyssna på barnen och inkludera deras perspektiv i leken bidrar till ett ökat deltagande bland barnen. Kultti (2023) drar liknande slutsatser: förskollärares aktiva och responsiva deltagande ökar de flerspråkiga barnens verbala närvaro i lek, där skiftet mellan *som om* och *som är* öppnar för fler att delta i leken.

Lärarnas språkliga strategier är avgörande för vilken typ av dialoger som förs. Houen med flera (2022) konstaterar att frågor är lärares vanligaste interaktionella strategi. Typen av fråga och dess uppföljning kan främja eller begränsa barns deltagande. Flera forskare betonar vikten av dialogiska interaktioner med turtagning, delad uppmärksamhet och utforskande (Burke Hadley m.fl., 2022; Kultti, 2023; Muhonen m.fl., 2020). Dessa skapar möjligheter till utökade vokabulär- och begreppsbyggnad genom att bygga broar mellan det kända och det okända. Enligt Burke Hadley med flera (2022) främjas längre dialoger i aktiviteter med färre barn, som ofta möjliggörs i lek. För flerspråkiga barn skapar dessa lekar tillfällen att tillsammans med andra utveckla språket (Burke Hadley m.fl., 2022; Cekaite & Simonsson, 2023; Kultti, 2023).

Forskning om begreppsbildning i lek är begränsad. Norling och Lillqvist (2016) visade att literacy-relaterad lek² kan främja begreppsutveckling, förutsatt att lärare är närvarande, lyhörda och pedagogiskt medvetna. Lärarna som deltog i deras studie främjade utvecklingen genom öppna frågor, bekräftelse, utmanande av barnens resonemang och kopplingar till barns erfarenheter. Lärarnas timing och lyhördhet i dialogerna var avgörande. I en norsk studie visade Gjems (2017) hur lärare i en norsk förskola stödjer begreppsbildning i vardagliga dialoger med barn. Lärarna engagerade sig i samtal om ämnen som barn var intresserade av, men utmanade sällan deras begreppsutveckling genom variation och fördjupning.

Sammanfattningsvis visar tidigare forskning att lekar med inslag av fantasi och verklighet, där lärare deltar, skapar en arena för flerspråkiga barn att utveckla språk och begrepp. Små grupper, fantasifulla inslag och lärarens pedagogiska medvetenhet främjar de flerspråkiga barnens språkutveckling i svenska (jfr Burke Hadley m.fl., 2022; Cekaite & Simonsson, 2023). Däremot finns en kunskapslucka kring hur lärare stöttar flerspråkiga barns begreppsbildning i narrativ lek – en fråga denna studie avser fylla.

Forskningsfrågor

Mot denna bakgrund avser studien besvara följande frågor:

- Vilka domänspecifika begrepp introduceras av förskolläraren i den narrativa leken och hur används de vidare av barnen?
- Hur stöttar förskolläraren de flerspråkiga barnens begreppsbildning på majoritetsspråket i leken?

Teoretiskt ramverk

Narrativ lek, vilket är fokus för denna studie, kännetecknas av *fiktionalitet*, det vill säga möjligheten att utforska verkliga händelser med påhittade inslag (i detta fall att gå till tandläkaren), *social interaktion*, genom att lekens skeenden vävs fram i dialog mellan deltagarna och *experimenterande med roller och händelseförlopp*, till exempel genom att olika barn kan prova att vara tandläkaren och patient. Ochs och Capps (2001) lingvistiska forskning om mänskligt berättande belyser hur barn socialiseras in i berättande genom samspel med vuxna och detta sker genom att de svarar på frågor och fyller i minder delar av berättelser, varefter berättelsestrukturer gradvis kan bli mer komplexa. Empiriska studier av förskolebarns interaktion i lek visar hur de interagerar och utvecklar berättande på ett sätt som liknar improviserad teater (Sawyer, 1997/2002). Berättandet, skriver Sawyer, rymmer både träning i struktur, sekvens och perspektiv, men också språklig träning och problemlösning. Den narrativa leken utgör således både en möjlighet att erövra berättelse som språklig genre, och samtidigt en meningsfull arena för språkligt lärande i form av tillägnelse av verbalspråkliga begrepp. Det senare utgör fokus i föreliggande studie.

Lekresponsiv undervisning (LRU)³ utgör teoretiskt ramverk i studien för att analysera hur förskolläraren stöttar barns deltagande och begreppsbildning i narrativ lek. De vuxnas stöttande roll för barns deltagande i lekar beskrivs i termer av *scaffolding* (jfr Ertugruloglu m.fl., 2023; Wood m.fl., 1976) som innebär att förskolläraren till exempel styr barns uppmärksamhet mot specifika aspekter av en aktivitet och avgränsar uppgiften för att rikta fokus mot något visst.

2 Norling och Lillqvists (2016) definition av literacy-relaterad lek är händelser där symboler, artefakter och kommunikativa situationer har en integrerad roll.

3 På engelska används termen Play-Responsive Early Childhood Education and Care (PRECEC).

Andra centrala begrepp inom LRU är också *som om* och *som är*. Dessa begrepp bidrar till att förstå lekars karaktär genom att synliggöra skiften mellan verkliga och fantasifulle aspekter. Responsivitet präglas av deltagarnas gemensamma strävan att etablera *intersubjektivitet* – en delad uppmärksamhet och samsyn mot ett gemensamt fokus. Intersubjektivitet, som den förstås här, kan vara både tillfällig och partiell (Rommetveit, 1985; Tomasello m.fl., 2005). Deltagare etablerar och omförhandlar intersubjektivitet under lekens gång, eftersom deras samordning är tillräcklig för att möjliggöra gemensamma aktiviteter, även om deras förståelse inte är identisk. När intersubjektivitet har etablerats kan deltagarna gemensamt driva och utveckla leken, genom att inte bara reagera på varandras initiativ, utan att också bygga vidare på dem, vilket möjliggör både lärande och kreativt utforskande mot en fördjupad förståelse.

Genom aktivt deltagande i sociala praktiker, i detta sammanhang leken, och genom användningen av kulturella redskap, såsom fysiska artefakter och språkliga resurser, samspelar individer med andra och delar erfarenheter som bidrar till lärande (Fleer & Veresov, 2018; Rogoff m.fl., 1995; Säljö, 2000). Det verbala språket är enligt Vygotskij (1986) det viktigaste kulturella redskapet. Språket fungerar även som ett verktyg för begreppsbyggnad, som i stor utsträckning handlar om att förstå ords betydelse (Daniels, 2016). Linell (2009) förklarar att meningsskapande kan variera beroende på kontext och individens tolkning av begreppen. Han använder termen *meningspotential* för att beskriva hur mening skapas och utvecklas i sociala och språkliga sammanhang. Meningspotential handlar inte enbart om vilka betydelser ett begrepp kan ha, utan även om hur mening utvecklas och tolkas mellan individer inom en viss praktik (Linell, 2009).

Vygotskij (1986) gör en distinktion mellan vardagsbegrepp och vetenskapliga begrepp⁴. Vardagsbegrepp är ofta knutna till vardagliga erfarenheter och praktiska handlingar. Förståelsen för dem utvecklas genom direkta erfarenheter och interaktion (Vygotskij, 1986). Ett exempel är begreppet ”spruta”, som ett barn kan lära sig genom att iaktta, peka på och praktiskt använda i olika situationer. Vetenskapliga begrepp är däremot mer abstrakta till sin karaktär – de är generella och systematiskt utvecklade. Dessa begrepp utvecklas ofta i formella utbildningsmiljöer och förutsätter stöd från kunniga individer som kan hjälpa barnet att kategorisera och förstå hur olika begrepp förhåller sig till varandra. Ett exempel på ett vetenskapligt begrepp är ”karies”. För att förstå karies krävs en insikt i sambanden mellan exempelvis kostvanor (äta godis) och de konsekvenser som följer av bristande munhygien (inte borsta tänderna). I dessa sammanhang blir lärarens roll central. Genom vardagliga språkliga interaktioner kan lärare stödja barnens utveckling av en förståelse för och tillämpning av nya vetenskapliga begrepp (Vygotskij, 1986). Samtidigt kan det vara värdefullt att synliggöra hur vardagliga och vetenskapliga begrepp relaterar till varandra, vilket kan bidra till en mer sammanhållen och fördjupad förståelse. I denna text förstås vetenskapliga begrepp i enlighet med Vygotskijs beskrivning av vetenskapliga begrepp, då denna typ av begrepp inte kan förklaras enbart genom att peka på ett fysiskt föremål i omgivningen.

Metod

Om projektet och förskolan

Denna studie bygger på empiri från ett större forskningsprojekt där två förskolor deltog i syfte att empiriskt studera LRU med flerspråkighet i fokus. Inom forskningsprojektet spelades 11 timmars video in vid 11 olika tillfällen under en tremånadersperiod. Vid dessa tillfällen del-

4 I den engelska utgåvan (Vygotskij, 1986) används begreppen *spontaneous, everyday concepts* och *scientific concepts*.

tog förskollärare och barn i gemensamma lekar vars innehåll inte var planerat på förhand. För lekarna har förskollärarna bestämt tidpunkt för när videoobservationerna skulle ske, främst under förmiddagar då verksamheterna hade schemalagda lekaktiviteter. Barnen som deltog i de studerade lekarna valdes ut av förskollärarna, och i varje lek medverkade tre till fem barn. Videoobservationerna ägde rum i olika lekmiljöer och bidrog i sin tur till att skilda ”teman” för lekarna blev synliga, till exempel restauranglek och doktorslek.

Datamaterial och urval

Ur det större datamaterialet har för denna studies syfte gjorts ett urval i två steg. I det första steget selekterades en episod från en längre lek där det fanns en särskilt rik förekomst av domän-specifika begrepp: en 32 minuter lång episod där tre barn och en förskollärare lekte tandläkare. De tre barnen som deltog i denna lek, och som har fått fingerade namn, var Yuri (5 år, ryska som familjespråk), Lina (5 år, arabiska som familjespråk), Almir (4 år, makedonska som familjespråk). I denna lek deltog även förskolläraren (svenska som familjespråk). Hela denna lek har kodats med avseende på begreppsanvändning och en analys av instanser där förskollärarens stöttning av begreppsbyggnad har genomförts. Ett andra urval har gjorts för att i detalj följa hur stöttning går till i respons mellan förskolläraren och barnen. Yuri har här valts ut att följas i detalj då han i rollen som tandläkare i leken har en framträdande plats i interaktionen med förskolläraren. Förskolläraren och de andra två barnen, Lina och Almir, agerar patienter på tandläkarpraktiken. Även om särskilt intressanta excerpt har valts ur datamaterialet för detaljerad analys är det representativt för materialet som helhet.

Etiska riktlinjer

Forskningsprojektet följer de etiska riktlinjer som tagits fram av Vetenskapsrådet (2024). Förskollärarna fick information om studiens syfte och att lekaktiviteter där innehållet inte på förhand var planerat skulle filmas. Vårdnadshavare och personal på avdelningarna informerades om studien genom en film som de kunde ta del av på Youtube. Innehållet i filmen fanns även nedskrivet i ett informationsbrev som delades ut med en medgivandeblankett. Förskollärarna och den primära forskaren informerade barnen om forskningsprojektet vid upprepade tillfällen under projektets gång. Forskaren liksom förskollärarna tydliggjorde för barnen när filmning pågick, och uppmärksammade eventuella signaler från barn som inte ville bli filmade (Farrell, 2016). Data för samtliga deltagare är pseudonymiserad och deltagarna har tilldelats fiktiva namn. Forskningsprojektet är godkänd av Etikprövningsmyndigheten (Dnr 2021-03669). Datamaterialet har lagrats på en säkerhetsklassad server hos huvudmannen Göteborgs universitet och hanteras i enlighet med gällande lagstiftning av personuppgifter (GDPR 2016/679), och universitetets riktlinjer för forskningsdata.

Transkribering och analys

Videoobservationerna av samtliga lekar transkriberades inledningsvis genom att skriva ut vad deltagarna säger, inklusive tonfall. Därefter noterades även andra kommunikativa handlingar⁵, såsom kroppsspråk, inom dubbla parenteser. Turnummer användes för att synliggöra innehållet och deltagarnas bidrag (totalt 514 turer i tandläkarleken). I en första kodning av det transkriberade materialet för denna studie markerades samtliga domän-specifika begrepp som introducerades i tandläkarleken, och vem som introducerar begreppen. Därefter gjordes en interaktionsanalys av videomaterialet (Derry m.fl., 2010; Jordan & Henderson, 1995; Wallerstedt m.fl., 2022), med

5 En kommunikativ handling kan vara verbal och/eller icke-verbal.

fokus på hur deltagarna responderar, svarar an på varandra, tur för tur. Särskild uppmärksamhet riktades mot hur begreppen används och av vem, samt hur detta förändrade deltagandet i leken. Förändringar i deltagandet förstås som lärande, där begrepp och artefakter ses som kulturella redskap. Analysen redovisas genom en kvantitativ sammanställning av tandläkarleken där vi redogör för vilka begrepp som introducerades och hur de användes i leken, samt genom excerpt med fokus på hur lekens narrativ utvecklades mellan deltagarna.

Resultat

I leken används en rad begrepp specifika för tandläkarpraktik såsom karies, bedövningsspruta och hörntänder. Majoriteten av dessa introduceras av förskolläraren (40 stycken) genom att hon nämner dem i sin lekroll, till exempel "Har ni ingen bedövning när ni tar ut tänderna?". Vissa begrepp introduceras på samma sätt av barnen (7 stycken). Dessa begrepp redovisas i tabell 1. Barnen svarar an på de begrepp som förskolläraren introducerar, både verbalt och ickeverbalt. Ibland använder de begreppet själva (se kolumn A i tabell 1). Vid andra tillfällen responderar barnen genom att använda en artefakt (se kolumn B i tabell 1), exempelvis genom att förskolläraren introducerar begreppet *spruta* och barnet plockar upp en leksaksspruta. I vissa situationer (se kolumn C i tabell 1) svarar barnen an med en kommunikativ handling, utan att använda begreppet, exempelvis genom att bekräfta en ledande fråga, såsom: "är det du som är *tandläkaren*" och barnet nickar instämmande (icke-verbal handling) och svarar: "ja" (verbal handling). Det finns även tillfällen (se kolumn D i tabell 1) när barnen aktivt vidareutvecklar leken utifrån begreppet, vilket ofta kännetecknas av dialoger med fler än tre turer. Ett exempel är när förskolläraren introducerar begreppet *patient*. Barnen upprepar det först, och vid ett senare tillfälle i leken återkommer det när barnet som har rollen som tandläkare säger "nu är det nästa patient". Ett annat exempel är när förskolläraren introducerat begreppet röntgenbild, där ett av barnen refererar till det senare i leken genom att peka på röntgenbilden (ickeverbalt) och säga: "där och där hål".

Tabell 1

Sammanfattning av domänspecifika begrepp som introduceras och används

Förskolläraren introducerar följande begrepp	(A) Används därefter verbalt av ett eller flera barn	(B) Ett eller flera av barnen svarar an med hjälp av artefakter	(C) Ett eller flera av barnen svarar an med en kommunikativ handling, men utan att använda begreppen	(D) Ett eller flera av barnen gör något mer av begreppet i leken
borra, kölappar, munskydd, patient, spruta, tand, tandkött, tandroll, verktyg (9)	x	x	x	x
borsta tänder, tandläkare (2)	x	-	-	x
ohygienisk (1)	x	-	-	-
bakterier, bedövning, bedövningsspruta, doktorslåda, förkläde, karies, mjölkttänder, röntgenbild, saliv, skydd, verktygslåda, vuxentänder, väntrum (13)	-	x	x	x
framtänder, hörntänder, plasten, rot/rötter, underkäke, överkäke (6)	-	x	x	-
börjar verka, lagningar, stelna (3)	-	-	x	x
domna, gommen, känsel, läspa, lös tand, tandläkarskräck (6)	-	-	-	-

Not: Det är totalt 40 begrepp som introduceras av förskolläraren varav tolv som används verbalt, 19 icke-verbalt, av de tre deltagande barnen i tandläkarleken.

Resultatet visar att av de 40 begrepp som förskolläraren introducerar är det tolv som barnen sedan själva använder verbalt. Majoriteten av dessa tolv begrepp är vardagliga, såsom spruta, tand, borsta tänder och tandläkare; begrepp som många barn har en konkret och direkt erfarenhet av. Begrepp som är förankrade i barnens erfarenhetsvärldar och tidigare upplevelser dominerar således kategorien av begrepp som barnen själva använder verbalt. Det är totalt 19 begrepp som de tre barnen svarar an på i interaktionen genom ickeverbala kommunikativa handlingar, som att ta fram en artefakt eller genom att komma med andra adekvata verbala responser, även om de inte själva använder begreppet. För dessa begrepp får artefakterna betydelse för barnens möjligheter att respondera i den kommunikativa handlingen. Tre av begreppen (börja verka, lagningar, stelna) responderar barnen på verbalt, men utan de själva använder begreppen. Dessa begrepp syftar alla till processer som kan vara svåra att beskriva i pågående lek för barn, liksom att barnen kan sakna egna upplevda erfarenheter av begreppen. Sex av begreppen som domna, läspa, känsel och tandläkarskräck används inte alls av barnen. Dessa begrepp är mer abstrakta begrepp, det vill säga, de saknar en direkt konkret anknytning till fysiska föremål, vilket gör att barnen kan sakna erfarenheter av begreppen.

Tabell 2

Vilka domänspecifika begrepp som används av respektive barn

	Yuri	Lina	Almir	Totalt
A Använder följande begrepp verbalt	borra, borsta tänder, kölappar, munskydd, ohygienisk, patient, spruta, tand, tandkött, tandläkare, tandtroll, verktyg (12)	borsta tänder, patient (2)	(0)	14
B Svarar an på följande begrepp med hjälp av artefakter	bakterier, bedövning, bedövningsspruta, borra, doktorslåda, förkläde, karies, kölappar, mjölkttänder, patient, platen, munskydd, röntgenbild, saliv, skydd, spruta, tand, tandläkare, tandtroll, verktyg, verktygslåda, vuxentänder, väntrum (23)	karies, kölappar, mjölkttänder, röntgenbild, väntrum (5)	bakterier, bedövning, bedövningsspruta, borra, doktorslåda, framtänder, förkläde, hörntänder, karies, kölappar, munskydd, rot/rötter, röntgenbild, skydd, spruta, tand, tandläkare, tandtroll, patient, underkäke, verktyg, verktygslåda, väntrum, överkäke (24)	52
C Svarar an kommunikativt, men utan att använda begreppen	bakterier, bedövning, bedövningsspruta, börjar verka, doktorslåda, förkläde, karies, lagningar, mjölkttänder, patient, platen, röntgenbild, saliv, skydd, stelna, verktygslåda, vuxentänder, väntrum (18)	bedövningsspruta, borra, karies, kölappar, mjölkttänder, röntgenbild, spruta, tand, tandläkare, tandkött, tandtroll, vuxentänder (12)	bedövning, bedövningsspruta, doktorslåda, framtänder, förkläde, hörntänder, karies, kölappar, munskydd, rot/rötter, röntgenbild, patient, spruta, tand, tandkött, tandläkare, tandtroll, underkäke, verktyg, verktygslåda, överkäke (21)	51
D Gör något mer av följande begrepp i leken	bakterier, bedövning, bedövningsspruta, borra, borsta tänder, börjar verka, förkläde, karies, kölappar, lagningar, mjölkttänder, munskydd, patient, röntgenbild, saliv, skydd, spruta, stelna, tand, tandkött, tandläkare, tandtroll, verktyg, vuxentänder, väntrum (25)	borsta tänder, karies, kölappar, patient, röntgenbild, spruta, tand, väntrum (8)	bedövning, bedövningsspruta, borra, karies, kölappar, patient, röntgenbild, skydd, spruta, tand, tandläkare, verktyg, väntrum (13)	46

Analysen visar att de tre barnen är olika språkligt aktiva i leken (för en sammanställning, se tabell 2). Yuri var det barn som använde flest domänspecifika begrepp (12 stycken) verbalt och även var mest aktiv när det gällde att göra något mer av begreppen (25 stycken) i leken. Han var också aktiv med att kommunikativt svara an på olika begrepp (18 stycken), liksom att använda artefakter (23 stycken). Lina använde endast två begrepp verbalt, men svarade kommunikativt an på desto fler begrepp (12 stycken). Hon använde sig av artefakter (5 stycken), och gjorde något mer med några av begreppen (8 stycken), dock inte i lika stor utsträckning som Almir och Yuri. När det gäller Almir använde han inga av begreppen verbalt, däremot svarade han kommunikativt an på ett flertal begrepp (21 stycken) och gjorde mer av ett flertal begrepp i leken (13 stycken). Han är även den av barnen som mest använde artefakter för att svara an på begreppen (24 stycken).

En detaljerad analys av hur förskolläraren stöttar begreppsbyggnad blir synlig i excerpten (1–3), där vi även demonstrerar hur förskolläraren introducerar och förklarar några av de domänspecifika begreppen, till exempel *bedövning* och *bedövningsspruta*. Analysen visar också hur hon fördjupar begreppens innehåll när hon utvecklar och diskuterar hur och när man använder de olika begreppen. Analysen av excerpten syftar därmed till att visa *hur* förskolläraren stöttar begreppsbyggnad.

I den utvalda leken ”tandläkarlek” har Yuri tagit initiativ till leken genom att säga att han vill leka tandläkarlek. Leken utspelar sig i ett hörn i förskolans stora rum som inspirerar till olika typer av läkarlek, med bilder på kroppens olika delar, skyltar med bokstäver (likt de som optiker använder vid synundersökningar) samt andra bilder och skyltar kopplat till läkarlek. Vidare finns det olika material och utrustning som kan användas i lekarna. Efter att Yuri initierat leken ber förskolläraren honom berätta mer om vad man gör hos tandläkaren. Förskolläraren är även den person som frågar barnen vilka roller de vill ha i leken. När excerpt 1 startar sitter förskolläraren, som har rollen som patient, tillsammans med Lina, som även hon är patient, på en yta som de leker är väntrummet. De kan från sin plats se övriga deltagare, som befinner sig rakt framför dem, i leken. Patienterna i väntrummet samtalar med varandra och har varsin nummerlapp i handen. Yuri har rollen som tandläkare. Almir, som föreställer patient, sitter på en madrass intill tandläkaren.

Excerpt 1. Bedövning och bedövningsspruta⁶

- 141 Fsklärare Har ni ingen *bedövning* när ni tar ut *tänderna*? [Förskolläraren sitter i ”väntrummet” och tittar på när Yuri, som låtsas vara tandläkare, leker att han drar ut tänder på Almir, som låtsas vara patient] *Tandläkaren?*
- 142 Yuri [Yuri vrider på huvudet, från att ha tittat i Almirs mun till att vara vänd mot förskolläraren]
- 143 Fsklärare Har ni inga *bedövningssprutor* när ni plockar ut *tänder*? [Förskolläraren syns ej i bild på videofilmen]
- 144 Yuri Aha, det har jag glömt. [Yuri drar först ner munskyddet från munnen, svarar på tandläkarens fråga, och drar därefter upp munskyddet igen. Därefter vänder han sig mot brickan där leksaksverktyg ligger och tar upp sprutan]
- 145 Fsklärare Usch, jag tänkte annars borde det ju göra jätteont.
- 146 Yuri Okej, gapa massa. [Almir öppnar munnen helt och Yuri håller sprutan mot hans käke och

6 Transkriptionsnyckel; Längst till vänster anges turnummer (totalt 514 turer i tandläkarleken). Därefter följer vem som agerar och vad som sägs. De kursiverade begreppen är de begrepp vi har identifierat som domänspecifika begrepp (se tabell 1) och som används i excerpten. Inom hakparentes beskriver vi kroppsspråk och skriver fram annan information som kan vara behjälplig för läsaren.

- låtsas därefter dra ut en tand]
- 147 Fsklärare Om det inte är redan är en *lös tand*.
- 148 Yuri Jag ska kolla nu.
- 149 Lina [Ohörbart. Lina sitter intill förskolläraren och syns inte i bild]
- 150 Fsklärare Ja, en *bedövningsspruta*. Så att det inte gör lika ont [Förskolläraren är vänd mot Lina och talar till henne].
- 151 Yuri Öppna jättemycket. [Yuri till Almir som nu gapar stort på nytt]
- 152 Fsklärare Det har jag fått när jag har *dragit ut en tand*, en *bedövningsspruta* [Förskolläraren är fortfarande vänd mot Lina].

Excerpt 1 inleds med att förskolläraren introducerar det domänspecifika begreppet *bedövning* inom lekens ramar, *som om*, genom att ställa en sluten fråga, där svaret begränsas till ja eller nej, men samtidigt bjuder in till deltagande (tur 141). Även om frågan är formellt sluten, fungerar den inte enbart begränsande utan också stimulerande, då den uppmuntrar barnen att aktivt söka en lösning eller ett svar som kan utveckla lekens narrativ. På så sätt kan frågan ses som en form av scaffolding, där förskolläraren genom ett enkelt, avgränsat initiativ stödjer barnens vidare förståelse för tandläkarpraktiken. Frågan är dessutom probleminriktad och inbjuder Yuri i lekrollen tandläkare till ett språkligt samspel och en utveckling av leken. Förskolläraren frågar i sin roll som patient (tur 141), vilket skapar en autentisk kontext där domänspecifik kunskap – bedövning – blir relevant. Genom sitt agerande i roll bidrar hon till fikcionalisering av tandläkarpraktik och öppenhet för förhandling om innehåll och händelser, vilket tillsammans utgör centrala byggstenar i narrativ lek. Genom sitt val av perspektiv och ordval bidrar hon också till att intersubjektivitet kan etableras mellan henne och Yuri, där lekens *som om*-dimension möter *som är*-dimensionen. Förskolläraren omformulerar sedan frågan (tur 143) och använder det sammansatta ordet *bedövningssprutor*. Genom denna omformulering introducerar hon inte bara ett nytt domänspecifikt begrepp – *sprutor* – utan stimulerar även Yuris handlande och tolkning inom lekens ramar. Då en leksaksspruta ligger på brickan intill Yuri kan förskollärarens omformulering även vara ett sätt att öppna för ytterligare ett sätt att delta för barnet, genom att använda artefakten sprutan. Det mer abstrakta begreppet bedövning konkretiseras genom att knytas till en spruta. Detta innebär en form av scaffolding där förskolläraren varierar begreppet bedövning för att möjliggöra Yuris förståelse. Yuris respons (tur 144, 146) visar på en kulturell förståelse för tandläkarpraktiken då han dels drar ner munskyddet (artefakt), tar upp sprutan (artefakt), ber sin ”patient” att öppna munnen, håller sprutan mot Almirs käke och låtsas därefter dra ut en tand. I excerptet syns förskolläraren även förklara (tur 145) varför man bedövar med en spruta genom att hon talar om att hon ”tänkte”, följt av att det gör ”jätteont annars”. Detta resonemang upprepas och fördjupas i turerna 150 och 152 då Lina (tur 149) troligtvis har frågat om detta. Förskolläraren använder egna erfarenheter från tandläkarbesök, *som är*, då hon berättar att hon har fått en bedövningsspruta när hon skulle dra ut en tand. Genom att berätta om egna praktiska erfarenheter stöttar förskolläraren även med en semantisk förståelse för hur begreppet bedövningsspruta kan förstås och tillämpas funktionellt inom en tandläkarpraktik. I excerpt 2 fortsätter leken med en ytterligare tematisering av begreppet bedövning.

Excerpt 2. Bula, tandtroll eller karies?

- 154 Fsklärare Och även ibland när dom *borrar*, så att det inte gör lika ont [Förskolläraren fortsätter prata till Lina].
- 155 Lina [Ohörbart]
- 156 Fsklärare Ja, dom *drar ut tänder*, när vi, när man är vuxen så *tappar* man inte *tänder* på samma sätt

- [Förskolläraren fortsätter sitt samtal med Lina].
- 157 Yuri Så [Yuri lägger ifrån sig tången och tar upp sprutan] nu är det bara sista *sprutan* [trycker sprutan mot en av Almir's tänder]. Så nu kan du gå. [Yuri lägger ifrån sig sprutan och vänder sig mot förskolläraren och Lina, som låtsas vara patienter och väntar i väntrummet]
- 158 Fsklärare Usch. Hur många *tänder* har du blivit av med? [Förskolläraren tittar på och talar till Almir, som ställt sig upp och går bortåt ur bild].
- 159 Almir Två [Almir syns ej på bild].
- 160 Fsklärare Två *tänder*? [Förskolläraren tittar på Almir].
- 161 Yuri Det var en *bula* i också [Yuri drar ner munskyddet, tittar på förskolläraren].
- 162 Fsklärare Var det? [Förskolläraren ser frågande ut och tittar på Yuri] Var det *tandtroll*?
- 163 Yuri Vit.
- 164 Fsklärare *Karies* i?
- 165 Yuri Ja [nickar upp och ner med huvudet].
- 166 Fsklärare *Hål i tänderna*.
- 167 Yuri [Yuri nickar upp och ner med huvudet och drar upp munskyddet igen]

Förskolläraren fortsätter i inledningen av detta excerpt att förklara *bedövningsspruta* genom att fördjupa och specificera med en konkret förklaring då hon säger att man använder det när man "borrar så att det inte gör lika ont" (tur 154). Hon gör även en kontrastering (tur 156), vilket kan kopplas till det hon tidigare sagt om lösa tänder (tur 147 i excerpt 1), då hon skiljer mellan att *tappa* (lösa) tänder och att behöva *dra ut* en tand som vuxen. Genom att skilja på att *tappa en tand* och *dra ut en tand* ger förskolläraren en ytterligare förklaring till varför bedövningssprutor ges. Yuris agerande strax därefter (tur 157), då han ger en spruta som avslutning på behandlingen, indikerar dock att han inte är helt införstådd med varför man ger en bedövningsspruta.

När förskolläraren frågar hur många tänder Almir har blivit av med (tur 158), ser vi tandläkaren, Yuri, dra ner munskyddet och metakommunicera om vad han tror har hänt i leken genom att använda begreppet *bula* (tur 161). Yuris agerande demonstrerar även här att han har en kulturell erfarenhet av tandläkarpraktiken, men han verkar inte ha den korrekta termen för vad han uttrycker förståelse för. Förskolläraren responderar (tur 162) genom att omformulera och använda begreppet *tandtroll*. Yuri beskriver bula då han benämner färgen "vit" (tur 163), och får begreppet *karies* som ett frågande svar av förskolläraren (tur 164). Efter att Yuri bekräftat med ett "ja" (tur 165) avslutar förskolläraren genom att säga "hål i tänderna" (tur 166) och ger på så sätt ytterligare ett begrepp som kan användas. Excerpt 2 visar således både samspelets natur i narrativ lek och hur rum för begreppsligt lärande öppnas. I den narrativa leken finns en öppenhet inför händelser och förlopp, där Yuri kan addera till berättelsen att det inte enbart handlar om att dra ut tänder, utan också om att laga hål. Det i sin tur öppnar för en möjlighet att lära om den begreppsliga benämningen för hål i tänderna (*bula*, *tandtroll*, *karies*).

I dessa två excerpt använder förskolläraren genomgående strategier som att introducera (tur 141, 143, 154, 162, 164, 166), förklara (tur 145, 147, 150, 154, 156) variera (tur 162, 164, 166), omformulera (tur 143, 162) och kontrastera (147, 156) flera domänspecifika begrepp. Dessa handlingar tycks stötta barnen i att kunna utveckla sin semantiska och pragmatiska förståelse för begreppen och dess funktionalitet. Genom att separera och sätta samman begreppen bedövning och spruta stöttar förskolläraren barnen mot en semantisk förståelse för begreppen, och mot en funktionell förståelse för hur de kan relateras till tandläkarpraktiken. I turerna 161–167 synliggörs hur meningspotentialer (se Linell, 2009), i det här fallet möjliga betydelser för ordet *bula*, förhandlas och situeras av deltagarna utifrån tandläkarleken som kontextuell praktik. Genom

Yuris initiala användning av begreppet och förskollärarens respons, genom vilken hon omformulerar och varierar begreppet (bula, karies, tandtroll, hål i tänderna), förtydligas meningspotentialen i begreppet bula. Genom sitt deltagande i leken stöttar förskolläraren barnens språkliga lärande i egenskap av sin roll som patient (*som om*) men även genom att i leken referera till faktiska erfarenheter utanför leken (*som är*). Förskolläraren introducerar majoriteten av begreppen, men är också responsiv när Yuri använder begreppet bula. I excerpten möjliggörs barns deltagande genom att artefakterna erkänns, som i fallet spruta (se t.ex. excerpt 1, tur 144). Med artefakterna kan barnen visa sin kulturella förståelse för tandläkarpraktiken genom handlingar som inte bara är verbalspråkliga.

Något senare i leken är det förskollärarens tur att vara patient och efter att ha hälsat på tandläkaren uttrycker förskolläraren följande:

Excerpt 3a. Röntgenbild

- 180 Fsklärare Jag är lite orolig, kommer det att göra ont?
- 181 Yuri Så länge jag har, ta en *spruta* är det ingen orolig [Yuri har munskydd på och flyttar på sig].
- 182 Fsklärare En *bedövningsspruta*? [Förskolläraren har långsammare taltempo och förhöjd ton i slutet när hon säger "spruta". Följer efter Yuri].
- 183 Yuri Ja.
- 184 Fsklärare Vad händer då då? [Förskolläraren sätter sig]
- 185 Yuri Men, då får du ju inte ont när du går hem [Yuri grejar med verktyg].
- 186 Fsklärare Okej, men vad gör *sprutan* då? Att det inte gör lika ont?
- 187 Yuri Nej, det gör inte lika ont [Yuri fortsätter greja med verktyg].
- 188 Fsklärare Okej, är det det som är *bedövningen*, att det inte gör lika ont?
- 189 Yuri Ja.
- 190 Fsklärare Okej, men då känns det lite bättre. Men gör *sprutan* ont då? [Förskolläraren sitter ner och tittar på Yuri].
- 191 Yuri Eh, lite, men [ohörbart], sen kommer det gå bättre [Yuri tar av munskydd och rör sig mot förskolläraren].
- 192 Fsklärare Okej, jag litar på dig. Du kan ditt jobb. Vilka *tänder* [Förskolläraren tittar på och pekar på tavlan där de har projicerat en röntgenbild på tänder] kan du se någonting på *röntgenbilden*? [Förskolläraren lutar sig framåt och tittar på bilden] Har jag *hål* i någon *tand*?
- 193 Yuri [Yuri tittar på skärmen från avstånd, sittandes intill förskolläraren först. Går därefter fram och sätter sig framför skärmen och tittar]
- 194 Fsklärare Är det lite mörkt någonstans? Tror du att det ser ut som *hål*?
- 195 Yuri Aaa, nu ser jag att du har på alla! [Yuri reser sig upp och går tillbaka mot förskolläraren]

Leken fortsätter med att förskolläraren ska få sina tänder lagade. Tandläkaren, Yuri, har precis börjat borra i en tand och patienten, förskolläraren, utbrister att han borrade utan att använda bedövningsspruta och uppmanar honom att använda det. Efter att han gett henne en bedövningsspruta har förskolläraren frågar om bedövningen.

Excerpt 3b. Bedövad

- 211 Fsklärare Hur lång tid tar det innan *bedövningen* börjar gälla? *Börjar verka*?
- 212 Yuri Ehm, det är bara en minut kvar [Yuri svarar tveksamt då han saktar ner taltempo, lutar sig fram med pincett och förskolläraren backar undan].

- 213 Fsklärare Men då vill jag vänta en minut innan du börjar, ehh, *dra ut tänder*, annars gör det ju fortfarande ont.
- 214 Yuri [Yuri tar ett steg bakåt från förskolläraren och trycker ihop/ut pincetten]
- 215 Fsklärare Nu känner jag att det börjar *domna* lite i min tunga. Nu känns det som att jag börjar *läspa* lite. Tänk om jag biter mig i tungan nu då? [Förskolläraren drar med tungan mot kinden, saktar därefter ner talhastigheten och pratar mer sluddrigt, som om det domnat i munnen, och tittar på Yuri].

I de inledande turerna i excerpt 3a ser vi hur Yuris deltagande i leken förändras genom att han i rollen som tandläkare (tur 181) för första gången verbalt använder begreppet *spruta* i syfte att lugna ner sin nervösa patient i leken (tur 180). Förskolläraren (tur 184) responderar genom att ställa en öppen fråga: ”vad händer då?”, och bjuder därmed in Yuri att utveckla resonemanget. I turerna som följer (185–191) fortsätter samtalet genom att förskolläraren ställer både öppna och slutna frågor i sin roll som patient. Detta är därmed ett sätt att stimulera Yuris berättande genom att frågorna ger utrymme att ”fylla i” (jfr Ochs & Capps, 2001). I leken aktualiseras också sekvensialitet genom att det i tandläkarpraktiken först ska ges bedövning, som sedan ska verka, för att därefter kunna ges behandling. Inom denna narrativa inramning stöttar förskolläraren samtidigt Yuri i hans semantiska förståelse av begreppet *bedövning* och dess funktion genom att tydligt skilja mellan begreppen *spruta* och *bedövning* (tur 188). I excerpt 2 (tur 157) avslutar Yuri behandlingen med en *spruta*, vilket kan tolkas som att han ännu inte fullt ut förstod bedövningens funktion, här (tur 180) ses därmed en utvecklad förståelse för begreppet hos Yuri. Förskolläraren (tur 192) riktar även uppmärksamheten mot den projicerade bilden på tavlan genom att peka direkt på den och introducera begreppet röntgenbild. Därefter uppmanar hon Yuri att ta hjälp av *röntgenbilden* för att identifiera eventuella hål i tänderna. Artefakten (projiceringen av röntgenbilden) bidrar till att intersubjektivitet etableras och leken utvecklas nu genom att deltagarna analyserar hål (tur 194–195). Förskolläraren tar stöd av röntgenbilden när hon frågar Yuri om den är mörk någonstans och kopplar det till *hål i tänderna* då frågan efter handlar om att se eventuella hål (tur 194).

I slutet av excerpt 3b återkommer förskolläraren till bedövningens funktion och verkan genom att först ställa en explicit fråga som berör bedövningens verkningstid (tur 211), och därefter agera i sin roll som bedövad patient (tur 215), både genom att verbalt och kroppsligt uttrycka bedövningens verkan. Hon beskriver detaljerat genom att använda begrepp som *domna* och *läspa*, och lever sig in i rollen som bedövad patient när hon konkretiserar känslan av att vara bedövad genom att sluddra, forma mun och tunga så att dessa överensstämmer med det hon beskriver (tur 215). Hennes agerande kan förstås som strategier för att koppla samman olika begrepp för att beskriva och förkroppsliga bedövningsprocessen.

Även i excerpt 3a och 3b framkommer det hur förskolläraren stöttar språkligt lärande och begreppsbildning genom att introducera begreppet *röntgenbild* (tur 192). Hon använder även olika strategier för att förklara ett abstrakt begrepp som *bedövning*. Att vara bedövad är en process som sker i olika steg. Vi kan se hur förskolläraren först introducerar begreppet *bedövningsspruta* (tur 182), för att därefter skilja på och reda ut begreppen *spruta* (tur 186, 190) och *bedövning* (tur 188). Förskolläraren riktar fokus mot bedövningens verkan (tur 211), och därefter kopplar hon samman verkningstiden med hur det känns i kroppen (tur 215). Hennes sätt att koppla samman tid, verkan och process med olika begrepp och känslor fungerar som stöttning mot en förståelse för det mer vetenskapliga begreppet *bedövning* (jfr Vygotskij, 1986).

Genomgående drivs leken framåt av förskollärarens olika frågor. Även artefakterna – sprutan och projiceringen av röntgenbilden – spelar en viktig roll eftersom de öppnar upp för barnens deltagande och utgör en möjlighet för barn att visa sin kulturella förståelse. Projiceringen av

röntgenbilden blir också ett viktigt stöd när förskolläraren skall fråga om hål i tänder, och hon använder den som ett stöd för att förklara hur man kan förstå bilden (tur 194) genom att fråga om mörkare partier på bilden. Hennes pekande och frågan om de mörkare partierna bidrar även till att skapa möjligheter för en förståelse gällande bildens funktion i en specifik kontext.

Slutsatser och diskussion

I denna studie har vi undersökt vilka domänspecifika begrepp som introducerades i narrativ lek med temat tandläkarpraktik, samt hur en förskollärare stöttade flerspråkiga barns begrepps- bildning på majoritetsspråket. Sammanfattningsvis visar resultatet att det främst var förskollä- raren som introducerade de domänspecifika begreppen. Barnen använde begreppen i varierande grad, vilket skapade olika sätt att delta i leken. Förskolläraren stöttade barnens begrepps- bildning i leken genom att:

- delta i leken och i rollen som patient introducera samt diskutera begrepp
- språkligt stötta barnen i dialogerna genom responsivitet och dialogisk interaktion
- genom att förklara, variera, kontrastera och omformulera begrepp
- använda både öppna och slutna frågor
- tillföra kulturella artefakter kopplade till lekens narrativ

Den kvantitativa analysen visar att barnens främst svarar på introducerade begrepp genom ver- balt språk, artefakter eller icke-verbala handlingar. Excerpten visar hur artefakter kan stödja be- greppsbildning i både *som om-* och *som är-*dimensioner. Detta möjliggör ett dynamiskt lärande där barn utvecklar förståelse för etablerad kunskap samtidigt som de utforskar idéer i en ima- ginär kontext. Kulturella redskap hjälpte de flerspråkiga barnen att visa sin kompetens och kan bidra till att deltagarna kan etablera intersubjektivitet genom att de kan peka på och benämna något i leken (hål i tänderna som syns på röntgenprojiceringen). Artefakterna fungerar här som medierande redskap som underlättar och stödjer deltagande och dialog mellan barn och förskol- lärare (jfr Samuelsson, 2020). Den omgivande miljön och de artefakter som tillgängliggörs kan bli avgörande för flerspråkiga barns möjligheter till delaktighet, vilket även tidigare forskning visar (Cekaite & Simonsson, 2023; Samuelsson, 2020; Shengjergij, 2023).

Vuxnas deltagande i lek – vilka frågor de ställer och hur de responderar – påverkar barns språkliga lärande (Houen m.fl., 2022; Muhonen m.fl., 2020; Norling & Lillqvist, 2016; Quinn m.fl., 2018). För flerspråkiga barn blir förskollärarens språkliga agerande särskilt betydelsefullt (Ceka- ite & Simonsson, 2023; Kultti, 2023). Muhonen med flera (2020) har visat att längre dialoger mel- lan lärare och flerspråkiga barn är sällsynta i förskolan, och att dessa interaktioner ofta utmärks av uppmaningar och slutna frågor. Förskolläraren i denna studie varierade sina frågor, bjöd in barnen att svara och påverkade interaktionens riktning. Hon initierade dialogerna, men var också responsiv, vilket möjliggjorde utforskande och utvidgade dialoger (jfr Kultti, 2023). I likhet med Gjems (2017) engagerade hon sig i dialoger och bjöd in barnen, men till skillnad från Gjems resultat introducerade hon även nya begrepp, varierade sitt språk för att vidga barnens konceptuella förståelse för olika begrepp och använde sig av artefakter och olika språkliga stra- tegier. Flera av de domänspecifika begreppen är vetenskapliga begrepp (jfr Vygotskij, 1986) vilka främst förstås och förhandlas i dialog med andra mer kunniga individer (Vygotskij, 1986). Här

visar resultatet att förskolläraren genom sina stöttande, framförallt språkliga handlingar, länkade samman olika begrepp (exempelvis bedövnings-spruta och bedövning), och utvecklade dem för att synliggöra samband och skillnader. Resultatet visar hur begreppslikt utforskande kan ske genom att förskolläraren lyfter begrepp på svenska och omformulerar barnens yttranden. På så vis synliggörs lekens potential att stödja både lärande, delaktighet och utveckling i en socialt hållbar förskolepraktik.

Forskning om lärares deltagande i lek betonar ofta planering utifrån lärandemål och ämnesinnehåll (Cekaite & Simonsson, 2023; Fleer, 2011; Fletcher, 2024). I denna studie deltog förskolläraren i en spontan lekaktivitet, introducerade och diskuterade olika domän-specifika begrepp med de flerspråkiga barnen. I rollen som patient använde hon lekens *som om*-dimension för att introducera begrepp samtidigt som hon metakommunicerade utifrån vedertagen kunskap, *som är*, och kopplade till upplevda erfarenheter (jfr Pramling m.fl., 2019). Studien bekräftar tidigare forskning om förskollärares flexibla stöttning men visar också att spontana lekaktiviteter, som inte på förhand har planerats med utgångspunkt i tydliga lärandemål, kan erbjuda rika möjligheter för (språk)lärande och begreppsbyggnad. Då forskningen om begreppsbyggnad i lek, särskilt hos flerspråkiga barn, är begränsad, utgör denna studie ett viktigt bidrag och pekar på behov av vidare forskning.

Att barnen vidareutvecklade begrepp som hade introducerats av förskolläraren tyder på att den narrativa leken upplevdes som en meningsfull aktivitet av deltagarna. Den narrativa lekens egenskaper – fikcionalitet, social interaktion samt möjligheten att utforska roller och förlopp – öppnar för olika sätt att delta. Lekens öppna struktur gav de flerspråkiga barn möjlighet att inta både perifera roller – såsom ”patient i ett väntrum” (jfr Löthman & Puskás, 2025) – och mer centrala roller, exempelvis ”tandläkare”. Dessa positioner skapade handlingsutrymme för barnen att observera, agera, pröva språk och samspela på sina villkor.

Sammanfattningsvis visar resultatet att narrativ lek kan utgöra en central aktivitet där flerspråkiga barn inkluderas och ges förutsättningar för både språkutveckling och begreppsbyggnad (se Burke Hadley m.fl., 2022; Fleer, 2011; Shengjergji, 2025; Quinn m.fl., 2018). Resultatet belyser därmed den narrativa lekens betydelse som en språkutvecklande praktik, och lyfter fram förskollärares centrala roll i att möjliggöra och stödja begreppsbyggnad på svenska. Användningen av artefakter och kulturella redskap framstår som särskilt viktig, då de konkretiserar lärandeinnehåll och kan göra språkutvecklingen mer meningsfull för barnen. Dessa insikter kan bidra till att utveckla förskolepraktiker som stärker både språkutveckling i svenska samt delaktighet och inkludering i ett mångkulturellt samhälle. Studien betonar vikten av att se leken som en reell språkutvecklande praktik, där dess spontanitet skapar möjligheter till språklärande. Detta kan i sin tur kopplas till förskolans roll i samhällliga och politiska frågor, särskilt när det gäller utvecklingen av det svenska språket hos flerspråkiga barn. Även om språkaktiviteter som bokläsning ofta lyfts fram (Dir. 2024:113; Kulturdepartementet, Socialdepartementet & Utbildningsdepartementet, 2025; Swanson m.fl., 2011) och finns inskrivet i förskolans läroplan, *Lpfö 18* (2025) visar denna studie hur spontan lek också är en viktig språkutvecklande praktik.

Vi har med denna studie bidragit med kunskap om hur begreppsbyggnad kan ”undervisas” om i narrativ, improviserad lek. Detta kan innebära en spänning då undervisning är en målinriktad process som förknippas med styrning i en viss riktning, medan lek kan vara öppen och betraktas som ”fri” (jfr Björklund & Palmér, 2019). Denna studie visar hur förskolläraren kan hantera denna spänning och som här driva en målinriktad process för att förklara ett begrepp, samtidigt som leken förblir öppen för improvisation och förhandling. Behovet av fortsatt forskning kring barns aktörskap och delaktighet i dessa processer är dock fortfarande nödvändig.

Referenser

- Abou-Taouk, H., Nilsen, M. & Wallerstedt, C. (2024). Leka på flera språk: Att stötta flerspråkigt deltagande i förskolan. *Nordisk barnehageforskning*, 21(3), 205–226. <https://doi.org/10.23865/nbf.v21.557>
- Bet. 2021/22:UbU24. *Förskola för fler barn*. [elektronisk resurs]
- Björklund, C. & Palmér, H. (2019). I mötet mellan lekens frihet och undervisningens mål-orientering i förskolan. *Forskning om undervisning och lärande*, 7(1), 64–85. <https://doi.org/10.61998/forskul.v7i1.27301>
- Burke Hadley, E., Barnes, E. M. & Hwang, H. (2022). Purposes, places, and participants: A systematic review of teacher language practices and child oral language outcomes in early childhood classrooms. *Early Education and Development*, 34(4), 862–884. <https://doi.org/10.1080/10409289.2022.2074203>
- Cekaite, A. & Evaldsson, A.-C. (2017). Language policies in play: Learning ecologies in multilingual preschool interactions among peers and teachers. *Multilingua*, 36(4), 451–475. <https://doi.org/10.1515/multi-2016-0020>
- Cekaite, A. & Simonsson, M. (2023). Guided play supporting immigrant children's participation and bilingual development in preschools. *International Journal of Early Childhood*, 55, 403–420. <https://doi.org/10.1007/s13158-023-00370-1>
- Daniels, H. (2016). *Vygotsky and pedagogy* (2 uppl.). Routledge.
- Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., Hall, R., Koschmann, T., Lemke, J., Gamoran Sherin, M. & Sherin, B. L. (2010). Conducting video research in the learning sciences: Guidance on selection, analysis, technology, and ethics. *The Journal of the Learning Sciences*, 19(1), 3–53. <https://doi.org/10.1080/10508400903452884>
- Dir. 2024:113. *En likvärdig förskola av god kvalitet med obligatorisk språkförskola*. [elektronisk resurs]
- Dockett, S. (2010). The challenge of play for early childhood educators. I S. Rogers (Red.), *Rethinking play and pedagogy in early childhood education. Concepts, contexts and cultures* (s. 32–48). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203839478>
- Epstein, A. S. (2007). *The intentional teacher: Choosing the best strategies for young children's learning*. National Association for the Education of Young Children.
- Ertugruloglu, E., Mearns, T. & Admiraal, W. (2023). Scaffolding what, why and how? A critical thematic review study of descriptions, goals, and means of language scaffolding in bilingual education contexts. *Educational Research Review*, 40, 100550. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100550>
- Farrell, A. (2016). Ethics in early childhood research. I A. Farrell, S. H. Kagan & E. K. M. Tisdall (Red.), *The SAGE handbook of early childhood research* (s. 187–200). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781473920859.n12>
- Fleer, M. (2011). 'Conceptual Play': Foregrounding imagination and cognition during concept formation in early years education. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 12(3), 224–240. <https://doi.org/10.2304/02Fciec.2011.12.3.224>
- Fleer, M. & Veresov, N. (2018). Cultural-historical and activity theories informing early childhood education. I M. Fleer & B. van Oers (Red.), *International handbook of early childhood education: Springer international handbooks of education* (s. 47–76). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-024-0927-7_3

- Fletcher, K., Wright, C. A., Pesch, A., Abdurokhmonova, G. & Hirsh-Pasek. (2024). Active playful learning as a robust, adaptable, culturally relevant pedagogy to foster children's 21st century skills. *Journal of Children and Media*, 18(3), 309–321. <https://doi.org/10.1080/17482798.2024.2356956>
- Fälth, L., Selenius, H. & Egerhag, H. (2022). A cross-sectional study on reading among young L1 and L2 students in Sweden. *European Journal of Special Needs Education*, 38(2), 233–244. <https://doi.org/10.1080/08856257.2022.2050973>
- Gjems, L. (2017). Learning about concepts through everyday language interactions in preschool. *Psychology in Russia: State of the Art*, 10(4), 33–44.
- Hakkarainen, P., Brèdikytè, M., Jakkula, K. & Munter, H. (2013). Adult play guidance and children's play development in a narrative play-world. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2), 213–225. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2013.789189>
- Hakkarainen, P. & Brèdikytè, M. (2020). Playworlds and narratives as a tool of developmental early childhood education. *Psychological Science and Education*, 25(4), 40–50. <https://doi.org/10.17759/pse.2020250404>
- Houen, S., Thorpe, K., van Os, D., Westwood, E., Toon, D. & Staton, S. (2022). Eliciting and responding to young children's talk: A systematic review of educators' interactional strategies that promote rich conversations with children aged 2–5 years. *Educational Research Review*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100473>
- Jordan, B. & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39–103. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0401_2
- Kirsch, C. (2024). Including adults and peers through translanguaging in literacy activities. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/01434632.2024.2421444>
- Kultti, A. (2023). Extended dialogues in establishing children-teacher play: The pattern of initiation–challenge–extension (ICE). *Journal of Early Childhood Research*, 21(4), 510–523. <https://doi.org/10.1177/1476718X231185436>
- Kulturdepartementet, Socialdepartementet, Utbildningsdepartementet. (2025). *Barnen i förskolan skall mötas av fler böcker och färre skärmar*. [Pressmeddelande, elektronisk resurs]
- Lagerlöf, P., Wallerstedt, C. & Kultti, A. (2019). Barns agency i lekresponsiv undervisning. *Forskning om undervisning och lärande*, 1(7), 44–62. <https://doi.org/10.61998/forskul.v7i1.27298>
- Ledin, P. & Samuelsson, P. (2017). Play and imitation: Multimodal interaction and second-language development in preschool. *Mind, Culture, and Activity*, 24(1), 18–31. <https://doi.org/10.1080/10749039.2016.1247868>
- Lindqvist, G. (1996). The aesthetics of play: a didactic study of play and culture in preschools. *Early Years*, 17(1), 6–11. <https://doi.org/10.1080/0957514960170102>
- Linell, P. (2009). *Rethinking language, mind, and world dialogically: Interactional and contextual theories of human sense-making*. Information Age Publishing.
- Löthman, C. & Puskás, T. (2025). Peer integration – a free choice? Newly arrived children's participation in free play in Swedish preschools. *Contemporary Issues in Early Childhood*. <https://doi.org/10.1177/14639491251320155>
- Mansikka, J.-E., Londén, M., Holm, G., Saloranta, M. & Nordström, A. (2024). Language as a medium for inclusion and exclusion: Supporting multilingualism in a Swedish minority language ECEC setting in Finland. *Journal of Early Childhood Education Research*, 13(1), 319–342. <https://doi.org/10.58955/jecer.130135>

- Muhonen, H., Pakarinen, E., Lerkkanen, M. K., Barza, L. & von Suchodoletz, A. (2020). Patterns of dialogic teaching in kindergarten classrooms of Finland and the United Arab Emirates. *Learning, Culture and Social Interaction*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2018.11.011>
- Norling, M. & Lillqvist, A. (2016). Literacy-related play activities and preschool staffs' strategies to support children's concept development. *World Journal of Education*, 6(5), 49–63. <https://doi.org/10.5430/wje.v6n5p49>
- Ochs, E. & Capps, L. (2001). *Living narrative: Creating lives in everyday storytelling*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2d7x4pr>
- Pramling, N. & Wallerstedt, C. (2019). Lekresponsiv undervisning. Ett undervisningsbegrepp och en didaktik för förskolan. *Forskning om undervisning och lärande*, 7(1), 7–22. <https://doi.org/10.61998/forskul.v7i1.27289>
- Pramling, N., Wallerstedt, C., Lagerlöf, P., Björklund, E., Kultti, A., Palmér, H., Magnusson, M., Thulin, S., Jonsson, A. & Pramling Samuelsson, I. (2019). *Play-responsive teaching in early childhood education*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15958-0>
- Quinn, S., Donnelly, S. & Kidd, E. (2018). The relationship between symbolic play and language acquisition: A meta-analytic review. *Development Review*, 49, 121–135. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.05.005>
- Rogoff, B., Baker-Sennett, J., Lacasa, P. & Goldsmith, D. (1995). Development through participation in sociocultural activity. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 67, 45–65. <https://doi.org/10.1002/cd.23219956707>
- Rommetveit, R. (1985). Language acquisition as increasing linguistic structuring of experience and symbolic behavior control. I J. W. Wertsch (Red.), *Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives* (s. 183–204). Cambridge University Press.
- Samuelsson, R. (2020). Guiding preschool play for cultural learning: Preschool design as cultural niche construction. *Front. Psychol*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.545846>
- Sawyer, R. K. (2002). *Pretend play as improvisation: Conversation in the preschool classroom* (Originalverket publicerat 1997). Lawrence Erlbaum Associates.
- Shengjergji, S. (2025). *Play-responsive teaching: Navigating semiotic repertoires and digital technologies in early childhood education and care*. [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet]. <https://hdl.handle.net/2077/84333>
- Siraj-Blatchford, (2009). Conceptualising progression in the pedagogy of play and sustained shared thinking in early childhood education: A Vygotskian perspective. *Educational and Child Psychology*, 26(2), 77–89. <https://doi.org/10.53841/bpsecp.2009.26.2.77>
- Skene, K., O'Farrelly, C. M., Byrne, E. M., Kirby, N., Stevens, E. C. & Ramchandani, P. G. (2022). Can guidance during play enhance children's learning and development in educational contexts? A systematic review and meta-analysis. *Child Development*, 93(4), 1162–1180. <https://doi.org/10.1111/cdev.13730>
- Skolverket (2025). *Läroplan för förskolan: Lpfö 18 reviderad 2025* (3 uppl.). [elektronisk resurs]
- Smits-van der Nat, M., van der Wilt, F., Meeter, M. & van der Veen, C. (2024). The value of pretend play for social competence in early childhood: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 36(46). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09884-z>
- SOU 2020:67. *Förskola för alla barn – för bättre språkutveckling i svenska*. [elektronisk resurs]
- Swanson, E., Vaughn, S., Wanzek, J., Petscher, Y., Heckert, J., Cavanaugh, C., Kraft, G. & Tackett, K. (2011). A synthesis of read-aloud interventions on early reading outcomes among preschool through third graders at risk for reading difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 44(3), 258–275. <https://doi.org/10.1177/0022219410378444>

- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken: Ett sociokulturellt perspektiv* (3 uppl.). Studentlitteratur.
- Taylor, M. E. & Boyer, W. (2020). Play-based learning: Evidence-based research to improve children's learning experiences in the kindergarten classroom. *Early Childhood Education Journal*, 48, 127–133. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00989-7>
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T. & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(5), 675–691. <https://doi.org/10.1017/S0140525X05000129>
- Vetenskapsrådet, (2024). *God forskningssed 2024*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Vygotskij, L. S. (1986). *Thought and language*. The MIT Press.
- Wallerstedt, C., Kultti, A., Lagerlöf, P., Lantz-Andersson, A., Lundin, M., Nilsen, M., Peterson, L., Skantz-Åberg, E. & Pramling, N. (2022). Socioculturally-informed Interaction Analysis (SIA): Methodology and theoretical and empirical contributions of an emerging research program in early childhood education. *International Research in Early Childhood Education*, 12(1), 1–23.
- Wells, G. (1994). The complementary contributions of Halliday and Vygotskij to a “language-based theory of learning”. *Linguistics and Education*, 6(1), 41–90. [https://doi.org/10.1016/0898-5898\(94\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0898-5898(94)90021-3)
- Wood, D., Bruner, J.S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology*, 7(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

Författarpresentationer

Hiba Abou-Taouk

Hiba Abou-Taouk är doktorand i forskarskolan PReCEC (Utbildning för lekresponsiv undervisning i förskolan för social och kulturell hållbarhet) vid Göteborgs universitet. Hon har en bakgrund som förskollärare och hennes forskningsintresse är riktat mot flerspråkighet och social och kulturell hållbarhet.

Cecilia Wallerstedt

Cecilia Wallerstedt är professor i pedagogik vid institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande och på Högskolan för scen och musik, vid Göteborgs universitet. Hennes forskningsintresse rör interaktionen mellan lärare och barn i undervisningsprocesser med ett särskilt fokus på lek, fantasi och estetiska ämnen.

Malin Nilsen

Malin Nilsen är docent i pedagogik vid Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande vid Göteborgs universitet. Hon forskar om barns användning av digitala teknologier och har också ett särskilt intresse för språk och flerspråkighet samt frågor om medielitteracitet.

Boksamtalet som arbetsätt för förskolebarns lärande om hållbarhet

Originalartikel

Ingrid Pramling Samuelsson^{1*} , Ingrid Engdahl²  & Eva Ärlemalm-Hagsér³ 

¹ Göteborgs universitet

² Stockholms universitet

³ Mälardalens universitet

*Korresponderande författare:

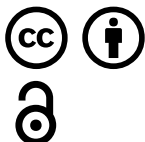
Ingrid Pramling Samuelsson
ingrid.pramling@ped.gu.se

Forskning om undervisning och lärande, vol. 14, nr 1, 2026, 26–49
DOI: [10.61998/forskul.v14i1.25666](https://doi.org/10.61998/forskul.v14i1.25666)
ISSN: 2001-6131

Förhandspublicerad: 2025-12-08
Publicerad: 2026-03-31

© 2025 Författarna.

Denna artikel publiceras med öppen tillgång under villkoren i Creative Commons. Erkännande-licensen [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), som tillåter användning, spridning och reproduktion i vilket medium som helst, förutsatt att originalverket är korrekt citerat.



Sammanfattning

Det övergripande syftet med denna studie var att utveckla kunskap om vilket innehåll kopplat till hållbarhet som framträder när förskollärare och barn tillsammans läser och samtar om en bok. Studien har genomförts inom ramen för Ifous forsknings- och utvecklingsprogram *Hållbar förskola*. Inom programmet ges förskollärarna uppgifter som syftar till att vidareutveckla deras kunskap om lärande för hållbarhet och kompetens i att utveckla arbetsätt för barns lärande om hållbarhet. De analyserade texterna i denna studie omfattar 151 inspelade och transkriberade boksamtal mellan förskollärare och barn i förskolan. I resultatet framträder tre olika innehåll som kommuniceras i boksamtalen kopplat till hållbarhet, dessa är: 1) relationer mellan människor, 2) relationer mellan människa och natur och 3) relationer mellan människa och samhälle. Resultaten visar att boksamtal kan ge stöd för barn att utveckla både sitt språk och sitt kunnande om hållbarhet. Studien bidrar därmed till forskningen om hur litteratur kan användas i förskolans undervisning.

Nyckelord: kommunikation, boksamtal, förskola, hållbar utveckling, kompetensutveckling

Abstract

The overall aim of this study was to develop knowledge about which content linked to sustainability is communicated when preschool teachers and children read and talk about a book together. The study takes place within the Ifous research and development program *Sustainable preschools*. Here, participants are given tasks to further develop their knowledge of learning for sustainability and working methods for children's learning about sustainability. The analyzed texts in this study include 151 recorded and transcribed book talks between preschool teachers and children in preschool. The result highlights three different contents linked to sustainability. These are: 1) relationships between people, 2) relationships between people and nature, and 3) relationships between people and society. The results show that book talks may support children in developing both their language and their knowledge of sustainability. The study thus contributes to research on how literature can be used in preschool teaching.

Keywords: communication, book talks, early childhood education and care, sustainable development, competence development

Introduktion

Hållbar utveckling eller hållbarhet, som är det begrepp som vi använder i denna artikel, är ett innehåll som har fått en framträdande plats i Läroplan för förskolan – Lpfö 18 (Skolverket, 2025). Dels som en övergripande princip för utbildningen i förskolan, dels som specifika mål, där förskollärare och övrig förskolepersonal har ansvar för att skapa förutsättningar för att varje barn utvecklar kunskaper och förmågor om och för hållbarhet. Normer och värden samt målskrivningar relaterade till hållbarhet genomsyrar läroplanen och sträcker sig från tydligt utpekande ”förståelse för hur människors olika val i vardagen kan bidra till en hållbar utveckling” över ”nyfikenhet, kreativitet och lust att leka och lära” och ”intresse för och förmåga att uttrycka tankar och åsikter så att de kan påverka sin situation” till mål om hälsa, rörelse, välbefinnande samt kunskap om naturens kretslopp, etiska dilemman och livsfrågor i vardagen (se Skolverket, 2025, s. 12–17).

Dessa normer och värden samt målskrivningar ställer krav på kompetens att som förskollärare kunna kommunicera med barn om komplexa frågor och innehåll (Pramling Samuelsson m.fl., 2024). Det kan handla om klimatförändringar, hotad biologisk mångfald, krig och konflikter, rättvisefrågor, fattigdom och hunger och hur dessa frågor blir aktuella för barn och personal i deras vardag (Ärlemalm-Hagsér, 2022). I denna studie är det övergripande syftet att utveckla kunskap om vilket innehåll som framträder kopplat till hållbarhet när förskollärare och barn tillsammans läser och samtalar om en bok.

Innehåll och arbetssätt är i förskolan tätt sammanvävda med fokus på barns allsidiga utveckling och lärande. Innehållsområden som natur, kultur och samhälle är sedan länge del av förskolans pedagogiska verksamhet med arbetssätt inriktade mot lek, skapande, kommunikation och temaarbete (se till exempel Socialstyrelsen, 1987). I förhållande till hållbar utveckling har aspekter av social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet varit framträdande innehållsliga områden inom den svenska förskolan under lång tid (Ärlemalm-Hagsér, 2013). Förskolan var också tidig med att engagera sig i miljöundervisning på 1970-talet och med att arbeta utifrån Agenda 21 på 1990-talet. Kopplat till barns lärande har till exempel naturen historiskt sett varit ett viktigt innehåll i svensk förskola, som inledningsvis till och med benämndes barnträdgård. Varje barnträdgård hade en köksträdgård där barnen kunde följa processer från frö till planta och även delta i skötseln av trädgårdslandet (Sandels, 1945). Teman om djur och natur var vanliga och innehållet förstärktes via böcker och högläsning (Johansson & Åstedt, 1996).

Att förskolan och dess utbildning och undervisning har betydelse i arbetet för hållbarhet har under lång tid poängterats i olika internationella policydokument. UNESCO, FN:s organ för utbildning för hållbar utveckling, är en av de största aktörerna gällande internationell policyutveckling och har sedan 2005 arbetat med olika initiativ kring denna utbildning, inledningsvis genom en dekad för hållbar utveckling 2005–2014. I UNESCO:s arbete har de tre dimensionerna, miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet varit viktiga (UNESCO, 2005). De *Globala målen för hållbar utveckling* (FN, 2015) visar innehållet för Agenda 2030. Mål 4 behandlar *God utbildning för alla*, där delmål 4.2 pekar ut utbildning för de yngsta barnen och i delmål 4.7 lyfts hållbar utveckling in som ett innehåll som bör genomsyra utbildning för alla åldrar:

Senast 2030 säkerställa att alla studerande får de kunskaper och färdigheter som behövs för att främja en hållbar utveckling, bland annat genom utbildning för hållbar utveckling och hållbara livsstilar, mänskliga rättigheter, jämställdhet, främjande av en kultur av fred, icke-våld och globalt medborgarskap samt värdesättande av kulturell mångfald och kulturens bidrag till hållbar utveckling. (Delmål 4.7, FN, 2015)

UNESCO:s handlingsplan (2020) lyfter vidare fram att arbetet med hållbarhet ska knytas till allas vardag för att alla ska känna sig delaktiga och poängterar betydelsen av emotionellt lärande som en aspekt av social hållbarhet, det vill säga att arbeta med empati och medkänsla för andra människor och planeten, och att leda förändringen för en hållbarare värld. Att utformningen av läroplaner har betydelse för utbildning och lärande för hållbarhet poängteras både i UNESCO:s handlingsplan (UNESCO, 2020) och i forskning (Elliott m.fl., 2020; Ohlsson m.fl., 2022). Läroplansmål om hållbarhet har visat sig vara viktiga för att påverka utbildningen bort från avgränsade ämnesinnehåll till helhetliga vardagsmål för hållbarhet.

UNESCO (2020) talar idag om flera samtida kriser: den planetära krisen, klimatkrisen, utsläppen av avgaser samt hotet mot biologisk mångfald, vilka alla är relaterade till något som människor har orsakat. För att komma åt den nödvändiga förändringen beskriver UNESCO i sin handlingsplan (2020) om en holistisk och transformativ, förändrande, utveckling i hela samhället. Detta är även framträdande i forskning om lärande för hållbarhet.

Jickling och Sterling (2017) skriver fram betydelsen att utrusta barn och unga med dels de kunskaper som behövs för att svara mot komplexa och svåra miljö-, ekonomiska och sociala utmaningar, dels kompetenser i kritiskt och etiskt förhållningssätt och handlingskompetens. De förordar en utbildning som ifrågasätter och stör ohållbara förgivettaganden, förståelser och tillvägagångssätt - ett transformativt arbetssätt. Säfström och Östman (2020) framhåller behovet av undervisning som kännetecknas av att vara transaktiv – att barn och unga ges möjligheter att vara aktiva genom att utmana värderingar och generera nya värden som kan stödja transformativa sätt att tänka och handla.

Inom forskningen har ett antropocentriskt perspektiv synliggjorts – att människor påverkar naturen, jorden och atmosfären negativt – vilket vi ser i klimatförändringarna under de senaste decennierna. Denna tidsålder benämns ofta som antropocen (Sörlin, 2017). Ärlemalm-Hagsér (2022) visar i en studie av förskollärares berättande om sitt arbete med hållbarhet i förskolan att det hos förskollärarna verkar finnas en grundläggande förståelse för vikten av att arbeta med hållbarhet, trots att begreppet antropocen inte används. De hänvisar till att jordens resurser inte kommer räcka till och att människan genom sin livsstil påverkar klimatet. Enligt Ärlemalm-Hagsér framträder att förskollärarna i studien främst arbetar med barnen om hållbar resurshantering, källsortering och att lära om naturen.

Mellor (2005) diskuterar de sammanflätningar och den komplexitet som framträder i frågeställningar om människans relation till hållbarhet. Hon lyfter tre aspekter: 1) relationen människa–människa, 2) relationen människa–natur, 3) liksom att dessa två motsatspar tillsammans bildar en dubbel dialektik – relationen människa–människa och människa–natur. Aspekterna har teoretiskt styrt vår förståelse om hållbarhet och att hur världen tolkas och organiseras har sin utgångspunkt i historiska, kunskapsteoretiska och kulturspecifika förståelser om naturen och människan (se vidare i Ärlemalm-Hagsér, 2013).

Tidigare forskning har visat att en av de faktorer som mest påverkar barns förståelse för sin omvärld är kvaliteten i kommunikationen med vuxna (Doverborg m.fl., 2019). Barns språkutveckling har under de senare åren givits en större betydelse i förskolans läroplan (Skolverket, 2025) där högläsning och samtal runt böcker ses som en viktig aktivitet för barns språklärande.

Barnen ska erbjudas stimulerande läsmiljöer som skapar intresse och nyfikenhet för såväl skönlitteratur som sakprosa och andra texter. De ska få lyssna till högläsning och ges möjlighet till delaktighet genom att samtala om texter och bilder. Förskolan ska uppmuntra och ta tillvara barns nyfikenhet och intresse för att kommunicera på olika sätt. (Skolverket, 2025, s. 8)

Vid den senaste revideringen av förskolans läroplan (Skolverket, 2025) förtydligades att varje barn ska ges förutsättningar att utveckla ”intresse för litteratur, berättelser, bilder och texter samt sin förmåga att använda sig av, tolka, ifrågasätta och samtala om dessa” (s. 14) och i riktlinjerna för förskollärare angavs att varje barn ska ”utmanas och stimuleras i sin språkutveckling och utveckling av kommunikation”, samt ”få förutsättningar att utveckla intresse för såväl skönlitteratur som sakprosa och andra texter” (s. 16).

Forskning visar att det inte är högläsning i sig som har betydelse för barns förståelser och deras språkutveckling, utan hur man kommunicerar vid bokläsning (Beck & McKeown, 2001; Bylund & Björk-Willén, 2015). Detta innebär att bokläsning är viktigt i förskolan för barns lärande och utveckling. Detta kräver förskollärare med professionell förmåga att kunna genomföra samtal om böckers innehåll och som kan intressera barn för att delta i boksamtal (Pihl, 2022).

Mot denna bakgrund valde vi i föreliggande studie att låta förskollärare som deltog i utvecklings- och forskningsprogrammet *Hållbar förskola* genomföra boksamtal med fokus på hållbarhet med barn i deras barngrupper. När vi i denna artikel talar om boksamtal, så avses inte en specifik metod eller modell för samtalen (Chambers, 2014), utan just arbetssättet, att förskollärare läser böcker och har ett samtal med barn kring innehållet i boken. Denna kommunikationsprocess gör att visst innehåll görs synligt av barn och vuxna tillsammans (Backman, 2020). Boksamtalen knyter ihop förskollärarens kompetens att kommunicera med barn med innehåll kopplat till hållbarhet utifrån en vald bok. De deltagande förskollärarna har själva valt vilken bok de vill läsa och samtala kring. Samtalen genomfördes med enskilda barn eller i mindre grupper. Utifrån vårt syfte att utveckla kunskap om vilket innehåll som framträder kopplat till hållbarhet när förskollärare och barn tillsammans läser och samtalar om en bok, ställde vi oss följande forskningsfråga: Vilket innehåll relaterat till hållbarhet görs synligt i boksamtalen mellan förskollärare och barn?

Samtalet som grund för barns vidgade förståelse av hållbarhet

Att tänka framåt och att tänka nytt – att kunna föreställa sig något – är en viktig aspekt av hållbarhetsarbete (Jickling & Sterling, 2017; Säfström & Östman, 2020). Detta sätt att kommunicera blir framåtsyftande i jämförelse med när man reflekterar, då man som utgångspunkt tänker tillbaka på något. Som förskollärare måste man kunna föreställa sig hur en hållbar förskola och hållbar framtid kan vara för att kunna samtala om och iscensätta detta med barn.

Bruner (2006) lyfte fram skillnaden mellan narrativa (berättande) och paradigmatiska samtal (vetenskaplig och logiska), där han menar att i narrativen finns utrymme för intentionella handlingar och barns erfarenheter. Pihl (2022, s. 19) skriver att ”... båda dessa tankesätt, eller sätt att tala, är viktiga för att möjliggöra olika sätt att organisera kunskap, förstå och minnas” (vår översättning).

Redan Vygotsky (1998) pekade på att berättelser är en betydande del av människors dagliga liv som bidrar till att barn skapar sin identitet, sin historia och sociala praktik. Vygotsky visade också i *Fantasi och kreativitet i barndomen* (1995) hur barns fantasi och föreställningsförmåga är relaterat till deras tidigare erfarenheter, vilket enligt Vygotsky utgör byggstenarna för vidare fantasi och möjlighet att föreställa sig något.

Kall med flera (2024) fokuserar berättelser för att utveckla och fördjupa lärandet för hållbar utveckling i förskolan. I deras studie analyseras 21 berättelser som har utvecklats genom samskapande mellan förskollärare och barn. Resultatet visar att berättelsen som arbetssätt möjliggör för utforskande och delade upplevelser av hållbarhet mellan barn och vuxna.

I svensk förskola har högläsning under lång tid varit ett viktigt arbetssätt för att utveckla barns språk och lärande (SOU 1972:26), även om högläsningen har praktiserats på olika sätt (Simons-

son, 2004). Den kunskap barnet tidigare har utvecklat ligger till grund för hennes/hans förmåga att förstå och föreställa sig. Barn behöver å ena sidan ha fått erfarenheter av olika synsätt av vad det kan betyda att skapa en hållbar värld för att förstå innehållet vid bokläsning (Nilsen m.fl., 2023). Å andra sidan så bidrar också bokläsandet och kommunicerandet om böcker till att barn får nya erfarenheter som kan bidra till utvecklingen av förståelse för hållbarhet. Ofta benämns utvecklande bokläsning som ett dialogiskt läsande, där vuxna och barn delar arenan (Cohrssen m.fl., 2015). Det dialogiska läsandet kan se olika ut och förefaller vara relaterat till hur förskolläraren förbereder läsandet, vilket förhållningssätt hon eller han har och hur personen uppfattar syftet med bokläsningen (Kindle, 2011).

För att utveckla kunskap och förståelse för olika fenomen behöver barn enligt Backman (2023) många olika typer av litteratur, så som faktalitteratur, skönlitteratur, bilderböcker, poesi med mera. Backman visar också att när barn har med sig tidigare erfarenheter om ett innehåll i form av sakliga framställningar från faktaböcker - bidrar detta till deras lärande.

Som tidigare lyfts har kommunikationen mellan barn och vuxna avgörande betydelse för barns lärande. Pramling (2023) argumenterar för att kommunikation, lek och fantasi hör ihop och att böcker och berättande är en viktig del i kommunikationsförmågans utveckling. Vidare bidrar bokläsandet till att barn kan få erfarenheter av saker som de inte kan uppleva på något annat sätt, såsom stenåldern, månen, Sydpolen, Afrikas djur etcetera. Pramling påpekar dock att varje aktivitet, till exempel ett boksamtal, förutsätter kunnande eller erfarenhet, för att barn ska kunna delta aktivt. Det är därför viktigt att förskollärare tar reda på vad barn har för tidigare erfarenheter av olika fenomen och av att samtala om böcker. De yngsta barnen behöver uppleva konkreta situationer som de kan relatera till, medan äldre förskolebarn kan tänka och föreställa sig abstrakt och uppfatta andra typer av relationer i samhället (Hwang m.fl., 2005).

Mot den här bakgrunden och utifrån ett kommunikationsteoretiskt perspektiv (Bruner, 2006; Vygotsky, 1998) har vi i denna studie studerat förskollärares kommunikation med barn med avseende på vad som framträder i boksamtalen relaterat till hållbarhet.

Avslutningsvis, det finns mycket forskning om boksamtal, men få studier specifikt om boksamtalet som arbetssätt i relation till lärande om hållbarhet i förskolan. Det finns ett behov av att utveckla kunskap om hur förskollärare väljer att fokusera på olika innehåll kopplat till hållbarhet, vilket är fokus i denna artikel. Denna studie kan med andra ord bidra med kunskap om hur boksamtal mellan vuxna och barn i förskolan kan vara ett stöd i undervisningen om komplexa innehåll, som till exempel hållbarhet.

Metod

Studiens övergripande syfte var att utveckla kunskap om vilket innehåll som framträder kopplat till hållbarhet när förskollärare och barn tillsammans läser och samtalar om en bok. I denna kvalitativa studie används tematiserad innehållsanalys (Braun m.fl., 2019) som analysverktyg och analysen skedde genom en abduktiv process (Alvesson & Sköldberg, 2017), med syfte att studera vilket innehåll om hållbarhet som görs synligt i samtal mellan förskollärare och barn i transkriberade boksamtal.

Genomförandet av studien och dess datagenerering skedde inom forsknings- och utvecklingsprogrammet *Hållbar förskola* (Ifous, 2021) 2021–2024. Programmet började hösten 2021 och var inne på sitt tredje år när de omkring 200 deltagande förskollärarna ombads att genomföra bok-samtal med barn i sina barngrupper. Boksamtalen spelades in och transkriberades av förskollärarna och transkriptionerna laddades upp av de deltagande själva via en länk till en säkrad plats vid Mälardalens universitet. Förskollärarna anonymiserade sina transkriberade texter, genom att inte använda barnens eller sina egna namn. I excerpten har vi valt att kalla alla förskollärare

F och alla deltagande barn benämns med B och löpande siffra. Excerpten kommer alltså från olika barnsamtal, men alla deltagare benämns med F och B och representerar alltså många olika individer. Eftersom studien inte granskar skillnader mellan olika individer valde vi att göra på detta sätt vilket också enligt vår mening ökar läsbarheten. Omfattningen av de 151 transkriberade samtalen varierade mellan 11 rader och 16 sidor.

Etiken följer Vetenskapsrådets riktlinjer (2024), vilket bland annat innebär att förskollärare skriftligt har godkänt att de vill delta i studier kopplat till Ifous-programmet *Hållbar förskola*. De kunde även avstå genom att välja att inte genomföra och transkribera boksamtalen eller att genomföra uppgiften men sedan inte ladda upp något på den anvisade länken till platsen för säker dataförvaring vid Mälardalens universitet (NextCloud). Vikten av att säkerställa barnens samtycke till samtalen poängterades i informationen om uppgiften. Forskningsprojektet i sin helhet har behandlats av Etikprövningsmyndigheten (dnr 2021-06472.01). Alla transkriberingar har anonymiserats och namn och plats har tagits bort.

De deltagande förskollärarna har i tidigare uppgifter skriftligt beskrivit frågeställningar om sin praktik med avseende på utbildning, undervisning och miljö relaterat till hållbar utveckling (Engdahl m.fl., 2021), samt beskrivit sina motiv för att arbeta med hållbar utveckling (Ärlemalm-Hagsér m.fl., 2023). De har även arbetat med Svenska OMEP:s¹ skala för hållbarhet i förskolan (Svenska OMEP, 2020), vilken de menar har fördjupat och vidgat deras syn på vad hållbarhet kan vara samtidigt som granskningen av deras arbete ansågs ge dem relevant feedback (Engdahl m.fl., 2024). De har även i ett tidigare skede genomfört barnsamtal kopplat till hållbarhet som har spelats in och transkriberats (Engdahl m.fl., 2023). I dessa barnsamtal visade det sig att förskollärarna genomförde de systematiska barnsamtalen på tre kvalitativt olika sätt: 1) gemensamma dialoger mellan barn och förskollärare, 2) som fråga-svar, med fokus på att komma ihåg, och 3) förskolläraren följer barnet utan att styra inriktningen (Engdahl m.fl., 2023). Detta resultat synliggör olika sätt att kommunicera med barn om specifika innehåll som deltagarna har arbetat med i sina förskolor (se även Pramling Samuelsson m.fl., 2025). Resultaten från den tidigare uppgiften initierade denna studies forskningsfråga: Vilket innehåll relaterat till hållbarhet görs synligt i boksamtalen mellan förskollärare och barn?

Data

Hela datamaterialet består av 151 boksamtal uppladdade av 151 förskollärare (av 200 deltagare i programmet). Samtalen analyserades med fokus på det innehåll som framträder i samtalen relaterat till hållbarhet. Deltagarna, barn och vuxna, hade själva fått bestämma vilken bok de ville läsa, detta då forskarnas utgångspunkt och synsätt är att det är möjligt att lyfta hållbarhetsfrågor oavsett vad boken handlar om. Totalt hade förskollärarna använt sig av 102 olika böcker, varav *Alla får åka med* (Tidholm) hade använts oftast (7 gånger). Andra böcker som använts av flera förskollärare är böckerna om *Castor* (Klintberg), *Havsmonster i knipa* (Thorsen), *Frida frågvis* (Pierre), *Gropen* (Adbåge) och *Greta återvinner* (Astley & Baker). Totalt genomfördes 44 samtal med barn mellan ett och tre år och 107 med äldre barn (3–5).

Analys

Boksamtalen analyserades genom en tematiserad innehållsanalys (Braun m.fl., 2019) i en abduktiv process (Alvesson & Sköldberg, 2017). I analysen samlades alla transkriberade samtal i en gemensam kohort och utgjorde därmed tillsammans underlag för analysen. Det var inte de en-

1 OMEP, Organisation Mondiale pour L'Éducation Préscolaire (World Organisation for Early Childhood Education), en NGO som arbetar för bästa möjliga villkor för barn i åldrarna 0–8 år.

skilda böckernas innehåll som var i fokus för analysen utan den data som analyserades hämtar underlag från alla samtal. Därmed valde vi att inte namnge boktitel för respektive excerpt. De transkriberade boksamtalen lästes i en första fas igenom och granskades flera gånger för att dels få en överblick av helheten, dels för att urskilja vilket innehåll med koppling till hållbarhet som framkommer i boksamtalen.

Eftersom deltagarna tidigare arbetat med UNESCO:s tre dimensioner – miljö, ekonomisk och social hållbarhet – valdes dessa dimensioner till att utgöra förgrunden för analysens andra fas, där innehåll kodades i relation till dessa dimensioner. I analysens tredje fas utgjorde de tre dimensionerna i stället bakgrund i en växelgång med de innehåll som framträdde i förskollärares och barns samtal och därmed öppnade analysen för en fördjupad förståelse för det innehåll som framträdde i samtalen och hur dessa innehåll kunde tolkas utifrån ett transformativt och transaktivt förhållningsätt (se Jickling & Sterling, 2017; Säfström & Östman, 2020). Dessa faser av analysen resulterade i att olika former av relationer framträdde (se Mellor, 2025). Slutligen i den avslutande fasen sammanfördes dessa relationer till tre teman; relationer människor emellan, relationer människa och natur samt relationer mellan människa och samhälle.

I ovan beskrivna analysarbete har en av författarna gjort den huvudsakliga analysen. Därefter har de övriga författarna granskat de transkriberade boksamtalen och bearbetat resultatet för att säkerställa dess tillförlitlighet. De tre temana i resultatet illustreras genom excerpt. Vi har i vissa excerpt lagt in förtydliganden. Dessa har markerats med hakparenteser. I några excerpt finns även parenteser, dessa är inlagda av den förskollärare som transkriberade boksamtalet. I studiens resultat som beskrivs nedan framträder barns erfarenheter och tankar om olika innehåll som kan kopplas till deras förståelser för hållbarhet. Initiativet till dessa samtal kan komma både från barnen och från förskolläraren.

Resultat

Resultatet beskrivs utifrån tre teman: 1) relationen människor emellan, 2) relationen människa och natur och 3) relationen mellan människa och samhälle, där relationella aspekter mellan människor, natur och samhälle tar olika form. I det första temat visar sig relationer mellan människor och olika aspekter av dessa. I det andra temat blir olika relationer mellan människa och natur framträdande. I det tredje temat framträder ett helhetligt samhällsperspektiv för människans relation till miljö, klimat och samhälle. Varje tema har flera olika innehållsinriktningar som illustreras genom excerpt. I exemplen som beskrivs nedan kan initiativet till innehållet ha tagits antingen av förskolläraren eller av barnen och oftast ingår exemplet i ett länge samtal mellan förskollärare och barn. I resultatredovisningen har vi prioriterat att visa på mångfalden i samtalens innehåll för att låta resultatet blir mer transparent. Låt oss först presentera en översikt av de innehållsteman som framträder relaterat till barns åldrar.

Tabell 1.

Boksamtalens fördelning på teman och ålder

Relationen	1–3 år	3–5 år
1. Människor emellan	24	34
2. Människa – natur	16	45
3. Människa – samhälle	4	28
Summa: 151	44	107

Tabell 1 visar hur innehållet i samtalen fördelar sig, dels med avseende på ålder: yngre (1–3 år) och äldre (3–5 år) förskolebarn, dels i relation till de tre teman som framträdde genom analysen av samtalen. Vi ser i tabell 1 att alla teman finns företrädde både i de yngsta och de äldsta barnens samtal. Förskollärarna tillsammans med de yngsta barnen kommunicerar oftast inom temat relationen människor emellan (cirka 50 % av deras samtal). De äldsta barnen kopplar ofta till temat relationen människa och natur (cirka 45 % av samtalen) medan temat relationen mellan människa och samhälle togs upp i cirka 25 procent av deras samtal. Det är intressant att notera att barn i alla åldrar samtalar om de första två temana, medan det tredje temat främst framträder i de äldre barnens samtal.

Relationen människor emellan

I det första temat, relationen människor emellan, fann vi att det framför allt handlar om sociala förmågor som hur man ska vara mot varandra, som kompisar, att vara vänner, eller att kunna dela med sig. Men relationer handlar också om hur man ska vara rädd om varandra, det vill säga hur man kan visa omsorg om eller hjälpa någon som till exempel har gjort sig illa. Det handlar även om betydelsen av att lyssna på varandra, att respektera varandras olikheter och önskningar samt viljan att samverka.

Det vanligaste samtalsinnehållet handlar om sociala aspekter relaterat till *känslor och hur man ska vara mot varandra*, hur det känns om någon säger något elakt till någon eller om man inte får vara med och leka.

- F: Vad vill du att jag eller kompisarna ska göra när någon varit taskig?
 B2: Då blir jag ledsen.
 F: Vad vill du man ska säga då?
 B2: Kan jag få en kram? Vill du ha en kram och krama tycker jag. Då känns det lite bättre!
 [...]
 B1: När dom vill ha hjälp måste dom be om det.
 F: Hur vet man att någon behöver hjälp?
 B2: Man ropar och frågar den som man vill hjälpa, typ en kompis kan man fråga. Om någon är ledsen också, då kanske den vill ha hjälp med att bli glad!

Att alla ska vara snälla mot varandra så att alla blir glada, är ett budskap som kommer fram i nästan alla samtal kring hur man ska vara mot varandra. Om man får en kram blir man glad. Det handlar också om varför man blir ledsen, som framträder i excerpten nedan.

- F: Ja, ni brukar sitta tillsammans med väskor i kartongen när ni leker. Jag tycker det verkar som om Stikkan inte lånar ut sina saker till Ester [från boken]. Vad tror ni?
 B2: Så gör inte vi.
 F: Är ni alltid sams?
 B3: Då gråter vi.

Även här ser vi ett exempel på hur man ska vara mot varandra, generös och kunna låna ut sina saker, och hur man känner sig om man är osams. Samtal om denna typ av innehåll slutar vanligen med hur man ska vara mot varandra på ett positivt sätt för då blir alla glada. Men framför allt handlar det om aktörskap, det vill säga att aktivt agera för att lösa problem eller konflikter på ett juste sätt.

Den sociala samvaron kan också handla om *olikheter mellan människor* vilket blir synligt i detta exempel om familjerelationer.

- F: Vad är en familj?
- B1: Man ska vara med pappa och mamma och lillebror.
- F: Det var Mai [figur i boken som de har läst] som bodde med två pappor.
- B2: Två pappor?
- F: Så kan det vara, dom är också en familj.
- [...]
- F: Att hon bor hos sin mamma ibland och hos sin pappa ibland. För mamma och pappa bor inte i samma hus längre, så kan det också vara.

Här kan vi se hur bilden av en familj vidgas av förskolläraren och blir fokus i kommunikationen, något som kan bidra till barnets förståelse för att familjer kan se olika ut. Olikhet visar sig också nedan i kommunikationer kring *genusfrågor* och *vem som bestämmer om hur man får vara*. Detta kan också tolkas utifrån vad som kan vara möjligt i förhållande till kön och en fråga om likvärdighet och demokrati.

- F: Men jag tycket det var intressant att den här mamman tyckte att pojkar ska inte ha klänning, men sen kunde ändra sig! Varför tror du hon ändrade sig?
- B1: För att klänning är fint!
- F: Tror du att pojken tog på sig klänningen?
- B2: För hans kompisar skulle kanske skratta om inte en annan kille har klänning.
- F: Vem ska bestämma då?
- B3: Det ska barnet göra.

I samtalet berättar B3 att det är barnen själva som ska bestämma hur de ska vara klädda även om barnet B2 verkar medveten om att det inte är helt enkelt att överskrida vissa normer, som att pojkar har klänning. Utifrån ovan excerpt framträder innehållsliga frågor om jämställdhet och valmöjligheter som kan kopplas till ett socialt hållbarhetsperspektiv.

Samtalen kommer också in på att *bestämna* såväl som att *samverka*, frågor om relationer och rättvisa människor emellan. Här talas det ibland om att dela med sig.

- F: Hur tycker ni det ska vara för att det ska vara rättvist?
- B3: Då gör alla lika.
- B1: Fast vuxna borde göra mer för de är stora.
- B2: Barnen borde bestämma!
- F: Tycker ni det är rättvist här på förskolan?
- B2: Ja!
- B3: Ja, fast idag tog [avkodat namn på barn] alla rockringaran ute på gården. Det är inte rättvist!
- B1: Vi behöver inte jobba som i boken, men vi bestämmer inte heller!
- F: Bestämmer ni inte något?
- B3: Jo vad vi ska leka och sån't som barn gör!

Ett närliggande tema handlar om att *säga "Stopp!"*, när man inte vill ha en kram eller att någon blir närgången på andra sätt. Personlig och kroppslig integritet har lyfts fram i förskolans läroplan som betydelsefullt för barns möjlighet att själva styra hur och när de vill bli rörda av någon annan.

- B1: Ja, är man ledsen så kan man också krama den.
 F: Ja en kram så kanske det känns bättre. Vill alla kramas?
 B2: Man får fråga först!
 F: Fråga om kompisen vill ha en kram?
 B2: Ja, man kan välja då!

I de två excerpten ovan om att bestämma ger barn uttryck för sin rätt som barn att få bestämma. Språk blir också viktigt i kommunikationen människor emellan i form av att *lyssna på varandra*, att *bli vänner* och *kunna säga förlåt* om man har gjort något som har gjort någon annan ledsen.

- F: Hur är man en bra kompis?
 B1: Man måste vara snäll och inte slåss, för då blir någon ledsen. Ibland när jag brukar låna ut mina halsband till en kompis, då är jag snäll.
 F: Ja då delar du med dig av det du har, hur vet man när man är en bra kompis?
 B2: Man lyssnar och inte avbryter sin kompis, sen kan man leka med den och visa respekt.
 B3: Jag har övat på att lyssna på varandra, då är man respektfull.

Kommunikation mellan människor lyfts fram på olika sätt. Här ovan ser vi hur barnen kopplar lyssnande till respekt. Vuxna sägs också behöva lyssna till barns röster. I relationen mellan människor framstår lyssnandet som centralt för att kunna komma överens, vilket förskolebarn i dessa samtal uttrycker.

Sammanfattningsvis ser vi i excerpten inom temat relationen mellan människor att fokus har olika innehåll, men att samtalen inom detta tema är tydligt kopplade till den sociala dimensionen av hållbarhet. Vi har i detta tema sett hur fokus i boksamtalen handlar om sociala relationer, ofta kopplade till hur man ska vara som människa. Känslor spelar en stor roll. Man kan anta att tanken bakom resonemangen är att en mer hållbar värld kan skapas om vi som människor beter oss snällt mot varandra, delar med oss och respekterar varandra. Framför allt kan man se detta som att barn sinsemellan och barn och vuxna i förskolan utvecklar empati, omsorg och solidaritet med andra. Samtalen innehåller flera exempel på barns aktörskap i ansvaret för relationerna. Deras tankar om lösningar på olika konflikter, problem och dilemman visas genom olika förslag till förhandlingar och utgör i sig exempel på ett transaktivt förhållningssätt. Detta kan också ses som att i kommunikationen mellan barn och vuxna läggs grunden för hållbara relationer. Barnen uttrycker också sina tankar om vem som bestämmer, något som i förlängningen kan utvecklas till olika aspekter av demokrati. I de redovisade excerpten betonas barns rätt att få sin röst hörd, att barn har rättigheter. Att erkännas integritet och att bli respekterad är även detta framträdande i dessa samtal, innehållsaspekter som kan ses som förutsättningar för ett hållbart samhälle och som avgörande aspekter inom den sociala dimensionen av hållbarhet.

Relationen människa och natur

I det andra temat, relationen människa och natur, framträder att människor påverkar naturen, jorden och atmosfären. Analysen visar även ett innehåll som utmanar ett antropocentriskt perspektiv. I några samtal återfinns ett perspektiv där människa och natur är sammanlänkade och beroende av varandra.

I detta tema är det vanligaste innehållet att man talar om *källsortering* och *att kompostera*, samt *återvinning som en process*. Här beskrivs skräpsamlarmonster och miljöhjältar lyfts ofta fram. Källsorteringen kan vara i egentillverkade lådor eller köpta förvaringskärl med symboler för olika material.

- F: Hur tänker ni, vart ska man kasta pizzakartongen?
- B1: Såklart man kastar den i rätt låda.
- B3: Titta de har kastat massor av skräp där. De har ju inte källsorterat rätt. Den ska vara i lådan med kartong.
- [...]
- F: Kan ni berätta mer hur ni tänker? Vi har ju blivit bra på att återvinna och sortera rätt på förskolan, men vi är det hemma också.
- B1: Jag brukar påminna mina föräldrar när de slarvar, men ofta gör de rätt, ha, ha, ha.
- B3: Om vi hjälps åt så kan vi spara resurser och då kan vi vara med och rädda vår värld. Lite i alla fall.
- B2: Ja, då blir vi miljöhjältar!
- [...]
- F: Vem var det vi mötte i sagan?
- B1: Kompostina!
- F: Finns hon hos oss på avdelningen?
- B1: Ja.
- F: Vad gör Kompostina då?
- B1: Äter mat som vi slänger från tallriken.
- F: Äter hon hur mycket som helst?
- B1: Nej, då får hon ont i magen. Man ska inte slänga så mycket.

Man kan i excerpten ovan notera att barnen använder begreppen källsortera, ett centralt hållbarhetsbegrepp. Gemensamt kopplar barnen i exemplen ovan sortering till miljöarbete och det framgår också att det de gör i förskolan påverkar vad som sker i hemmet.

Att människor förstör naturen för djuren blir ofta synligt i kommunikationen. Detta kopplas oftast till att människor slänger skräp i naturen, både i skog och hav, och att det får konsekvenser framför allt för djuren, som blåvalen i exemplet nedan.

- F: Ja, precis, men är det bara fiskarna som skadas av skräpet i vattnet?
- B1: Jaa, en blåval, dom är jättestora och dom kan knappt se så ibland. När dom vill ta, när de dricker vatten från havet, då kanske det finns en plastpåse och då råkar ... då finns det en vass sak inuti och det kommer i munnen på valen när den tar vatten ... och då kan den skära sig i halsen.

Barnen som pratar om skräp i naturen verkar veta att djur inte mår bra av att äta skräp. Nedskräpning är centralt inom hållbarhetsarbetet, inte minst hur man ska agera för att minska nedskräpningen. Som vi ser nedan kopplar barn nedsmutsningen till vuxna, och menar att det inte är barn som skräpar ner. Barnen har också idéer om hur man ska lära andra att inte skräpa ner.

- B1: Kan det vara människor som har slängt det på marken?
- B2: För om det ligger fimpas på marken så
- [...]
- B2: Så vitt jag vet så röker inte råttor.
- [...]
- B2: Vi kan skicka brev till människor som slänger skräp!

Odla är också ett vanligt innehåll inom temat relationen människa natur. Det kan handla både om att odla något inomhus eller ute på förskolegården. Här riktar sig samtalen ofta mot hela

odlingsprocessen, vad som krävs för att något ska gro och växa, det vill säga förutsättningar för att odla växter och mat.

B1: Hon planterade en massa träd och de växte. Hon behövde frön, sol, jord och vatten, för då växte de.

B2: De gick in i staden när det levde en massa nya träd, människor kom ut då och ville vara där.

B3: Människor fick träd och blev glada.

F: Men varför tror ni det finns träd, vad kan träd göra?

B2: Dom kan ge en massa äpplen.

[...]

F: Vad behövs träd till i stan.

B2: För att det ska bli fint.

F: Behövs de för något annat?

B3: Att fåglarna ska kunna sitta i dom.

B1: För att humlorna ska suga på blommorna.

B3: De kan ge oss papper, men då måste vi hugga ner dom och träd ger oss luft.

I det första excerpt ser vi hur en liten grupp barn både talar om förutsättningar för att något ska växa, och om vilken nytta och glädje människor har av träd. Det blir fint av träd, säger B2, det vill säga en estetisk reflektion. Trädet producerar också frukt och mat är en viktig aspekt av hållbarhet. Det finns också annat i naturen som alla behöver – vatten och sol, som ju kopplar direkt till klimatfrågor. I det andra excerpten ser vi att B1 vet att insekter behöver blommor, en viktig aspekt av den biologiska mångfalden. B3 säger att träden producerar luft, en början till kunskaper om trädens syreproduktion och i förlängningen kunskap om fotosyntesen.

F: Men är gräset viktigt?

B1: Det vet jag inte men solen. Om den slocknar så dör alla.

B2: Inte min pappa.

B1: Jo, alla dör, eller hur?

[...]

F: Pratar om vatten, ser ni vad som händer här när byxorna torkar?

B1: De åker uppåt.

B2: Till himlen.

F: Kommer ni ihåg vad det heter?

B2: Av någonting.

F: Menar du avdunstar?

B2: Just det, sen regnar det ner igen.

F: Vad kallas det när det går runt, runt.

B2: Kretslopp, vet jag!

Ovan ser vi ett exempel där barn refererar till människors behov av sol. B2 vet också att vatten avdunstar och att det heter kretslopp. Människor har nytta av växter, precis som vattnets kretslopp är viktigt för människor.

Sammanfattningsvis har vi sett i detta tema, relationen människa och natur, hur barnen ger uttryck för olika relationer mellan människa och natur. Sortering av avfall och kompostering är

något som många barn har kunskap om. Många samtal vittnar om att barnen inte bara vet att man ska sortera avfall, utan också att det leder till en process där det kan användas igen eller bli till något annat, en begynnande hushållning med resurser. Denna kunskap transformerar inte bara förskolans vardag utan i samtalen framgår att barnens kunskap om källsortering och kompostering påverkar deras familjer och vardagen i hemmet. I detta tema framträder även samtal om naturen och naturvetenskap, och barnen visar kunskaper om växter och djur, kemiska processer och fysikaliska fenomen, en viss förståelse för den ekologiska dimensionen av hållbarhet. Detta innehåll kan kopplas direkt till läroplansmålen om hur olika val människor gör i sitt vardagsliv bidrar till hållbarhet (Skolverket, 2025). Vi ser här exempel på att barnen använder begrepp som är centrala i hållbarhetsarbetet, och inte minst hur man agerar på hållbara eller ohållbara sätt. I temat relationen människa och natur berättar samtalen om förskolans transformativa arbetssätt och barnens initiativ i ett transaktivt förhållningssätt.

Relationen mellan människa och samhälle

I det tredje temat, relationen mellan människa och samhälle, riktas relationerna mot vad som händer i samhället och dess olika institutioner och funktioner. Detta tema kan också kopplas till den sociala dimensionen av hållbarhet, men av ett annat slag än i det första temat om relationer mellan människor. Här görs kopplingar till ekonomi, transporter och ojämlikhet. Här anar vi att barn talar som lokala och globala medborgare. Vi ser också att relationer mellan människa och samhälle kopplas till miljö och till pengar, det vill säga till miljömässiga och ekonomiska dimensioner av hållbarhet. Detta i sin tur innebär att detta tredje tema innehåller mer av ett helhetsperspektiv där både människa, natur och samhälle ingår.

I boksamtalen pratar barnen om *träd* som de ser som viktiga inte enbart för klimatet, utan också för att tillverka redskap som människor behöver, såsom möbler och papper. Därför blir träd och användningen av trä till olika saker i samhället för barnen också en fråga om hur människors vardagsliv är relaterade till naturen.

B1: Det är mycket som handlar om träd – för tavlor är gjorda av trä, ett bord, stolar.

F: Har ni mycket hemma som är gjort av trä?

B2: Bara golvet.

B3: Jag har trä i min våningssäng, kökssoffan ...

Människor behöver inte bara saker från naturen, de behöver också varandra. Samtalen nedan visar att ett samhälle består av olika *institutioner* och *funktioner*, som är betydelsefulla för alla människor.

Boken *På andra sidan ån* visar hur ett samhälle är beroende av olika institutioner, yrken och funktioner, som barnen i samtalen inser är nödvändiga för ett samhälle. Därför är bron så viktig eftersom den knyter samma de olika delarna av byn. Om man ingen bro har så försvåras en massa funktioner i ett samhälle. Samtalet lyfter vikten av samarbete, som är centralt och nödvändigt för att samhället ska fungera. En bro över en å som knyter samman samhället till en helhet, har en viktig funktion:

F: Å sen blev bron ny och de kunde gå till varandra och de blev sams igen och kunde gå på bron för att få hjälp. Vad tänkte du om det som hände i boken?

B1: Ingen aning.

F: Vad tänker du om när de blev ovänner?

B1: Det var dåligt!

B2: För att de behövde varandra?

B1: Dom kan gå på bron och få hjälp och få saker av varandra, laga skor, köpa bröd, laga byxor hos skräddaren, att doktorn kan komma ...

Cirkulär ekonomi är en ekonomisk modell som syftar till att maximera resursanvändning och minimera avfall genom att återanvända, återvinna och reparera produkter. Det är en av huvudprinciperna för ett mer hållbart samhälle, och något som diskuteras i flera boksamtal. Olika sätt att lyfta fram detta med förskolebarnen är att prata om pengar, att använda kreditkort eller att spara för att kunna köpa olika saker. Olika institutioner och funktioner i samhället ur ett hållbarhetsperspektiv har tagits upp i flera boksamtal.

F: Vad ska man då ha pengar till?

B1: I affären.

F: Tar man med pengar till affären, vad händer där?

B1: Man lämnar dom i affären så får man en tårta.

F: Men mosse och Pips [figurer i boken] pengar var ju slut, hur gör man då?

B2: Då kan man hämta nya i en affär.

B1: Jag har en spargris hemma!

Här pratar barnen om pengar och de vet att allt som ska köpas kostar pengar, men däremot tycks B2 tro att man bara hämtar nya pengar när de är slut, vilket inte är konstigt eftersom de ser föräldrar gå till bankomaten och hämta ut pengar.

F: Tilly fick ju höra av sin mamma om pengar på kortet och ordet bankomat finns det ju något som heter.

B1: Man kan köpa kläder, man kan köpa tavlor, man kan köpa nya skor, ny dator.

F: Kan man köpa det varje gång?

B1: Man kanske måste spara först för en dator kostar mycket.

B2: Man kunde gått till affären och köpt mat till pojken som inte hade mat på kreditkortet.

Här ovan kan vi också se hur pengar på ett kreditkort kan vara något som man kan använda för att hjälpa någon annan som inte har pengar. Här handlar det indirekt om att vara fattig eller rik. Rika människor kan hjälpa fattiga.

I nästa excerpt handlar det om att panta burkar och flaskor för att de ska bli nya burkar och flaskor, vilket ju också är en ekonomisk hållbarhetsaspekt genom minskad materialåtgång. Barnen visade också att de vet att när man pantar kan man få pengar som kan användas till andra saker.

F: Vi tar hem flaskan så vi kan panta den, säger pappa [läser i boken], stannar upp och frågar: Vet du vad man gör när man pantar?

B1: Man stoppar flaskor i en maskin.

F: Det kallas återvinning. Varför är det viktigt att återvinna?

B2: De sätts tillbaka i mataffären ... det görs nya flaskor, men de ser likadana ut när de kommer till affären.

Däremot är det betydligt mer konkret att förstå vad det betyder *att spara* eller *att inte slösa*, något som de ofta pratar om i samtalen. Samtalen handlar oftast om el, vatten eller papper att rita på. När boken *Knacka på* användes i ett boksamtal med de yngsta barnen visar ett 2-årigt barn sin kunskap om att spara el.

B4: Ingen lampa hos lille Kalle, en tavla, men vi trycker av knappen när vi lämnar rummet.

I flera samtal diskuteras även olika typer av energislag, som vi ser nedan.

F: Vilka är det som behöver el?

B1: Det är människor.

F: Vad behöver vi elen till?

B2: Vi behöver den så det blir ljust på natten.

B2: Där ser vi ett vindkraftverk.

B1: Där är ett till.

B2: Och fåglar och solpaneler.

[samtalet fortsätter om bilar och hur träden mår]

B2: Där är det massor av avgaser.

Här ser vi hur barnen kopplar el till lampor, men också att de ser alternativa elkällor som vindkraft och solpaneler. Diskussionen fortsatte i samtalet och barnen vet att avgaser påverkar djur och natur. *Transporter* av olika slag kopplas i boksamtalen till klimatet och till utsläpp och diskuterades i relation till hållbarhet.

F: Pino kör vidare, han kör länge sin buss. Tänk om han måste åka och tanka gas.

B2: Ja tanka gas!

F: Var får bussen sin gas från?

B2: Vatten.

B3: Nej, bruna påsen.

B1: Maten.

F: Ja i den bruna påsen finns det mat och av maten får bussen ...

B1: Bensin.

[...]

F: Är det bra att man åker med så många bilar?

B2: Nääää.

F: Man kan åka ...

B2: Tillsammans i en buss.

Vi ser ovan att en del barn verkar vara medvetna om att det går att tanka bussar med biogas. Att det är bra för naturen, fast här kallar ett barn det för bensin. Och som vi ser ovan kopplar B1 matvinnet i "bruna påsen" till biogas och bussens drivmedel. Exemplet, både ovan och i excerpten nedan, kan också kopplas till klimatet och miljön i ett bredare perspektiv.

B1: Elbilar är bra men andra bilar är inte bra. De har avgaser.

F: Vad gör avgaserna då?

B1: Smutsar ner

F: Vem gillar inte det då?

B1: Djur och natur.

Planeter och solen är innehållsliga aspekter i samtalen som också är centrala i klimatfrågor och vår framtid. När det gäller planeter kan det till exempel vara att man pratar om jorden som *Tellus*. Men också hur människor, djur och växter är beroende av solen.

- F: Varför är Jorden svettig?
 B1: Stackars Jorden.
 F: Stackars Jorden, nu ska vi leka doktor. Hej Jorden hur mår du idag?
 B2: Host, host, host.
 F: Jag känner mig sjuk, och är hostig ... har hög temperatur [lekdialogen fortsätter]
 [...]
 F: Men stackars Jorden, vi får lyssna på dina lungor. nej det låter inte bra.
 B2: Mamma röntgar där.
 F: Ja då måste vi röntga som din mamma gör på sjukhuset.
 B1: Vi måste vara snälla mot Jorden!

I den bok som inspirerade till detta samtal används samma begrepp om att vara sjuk för både människa och för jorden, något som barnen känner igen och är med på, trots att vetenskapligheten i denna koppling kanske kan ifrågasättas. Ett barn berättar om sin mamma som arbetar med att röntga patienter på ett sjukhus vilket förskolläraren också bejakar. Här kan vi se att samtalet handlar om bearbetning av klimatförändringar, genom liknelsen att jorden är sjuk, även om barnen och förskolläraren inte använder begreppen i sig.

Återbruk, genom att skänka saker eller att köpa saker och kläder som redan någon annan har använt, blir tydligt i exemplet nedan. *Loppmarknad* (loppis i texten) och *Second-hand* är något som har blivit mer utbredd i samhället på senare år av hållbarhetsskäl, både med avseende på ekonomi och återbruk. I dessa samtal kommer ekonomi och natur samman i hållbarhet.

- F: Hur gör du för att hålla dig varm Stina?
 B1: Jag har tröja och jacka, man måste ha fleece och överdrag. Ibland har man inte pengar och då kan man gå på loppis.
 F: Ja loppis är bra då kan man använda andras grejer i stället för att producera nya.
 B1: Min mormor går alltid på loppis, hon säger att det är billigare så kan man spara mera och köpa lördagsgodis!
 B1: Men jag tycker att det är typ billigt!
 F: Att det är billigt på loppis?
 B1: Och så finns det leksaker och vanliga grejer.
 [...]
 F: Vad är det för skillnad på loppis och en vanlig affär?
 B2: Det är billigare.
 B2: Att det är grejer som de köpt från en affär och som dom använt kommer till loppisen [...] det som man inte vill ha mer åker till loppisen ...
 F: Varför gör man så tror du?
 B2: För det är bättre för naturen.

I exemplet ovan ser vi just hur samtalet kommer att fokusera både på ekonomiska aspekter, som att det är billigare på loppmarknader, och att om man handlar där så bidrar man till att spara

på naturens resurser. I nästa exempel handlar samtalet om att ge bort kläder som kan komma någon annan person till godo, vilket ju både handlar om återanvändning och socialt relaterat ansvarstagande. Det handlar om människors val och agerande för en hållbar värld.

B: Man lägger [kläderna] i en påse där några andra kan få dom.

F: Ja just, kläder kan man ju faktiskt också återvinna eller ge bort!

B1: den blåa som vi lämnar kläder så någon annan kan få dom.

Exempel från samtalen ovan handlar om att *spara på resurser* genom att *skänka saker* eller att köpa saker och kläder som redan *någon annan har använt*. Dels går det åt mindre pengar för den som handlar, dels så går material och resurser inte till spillo. Vi ser att samtalen kan växla mellan aktiviteter i deras närhet till aktiviteter som påverkar omvärlden. Samtalen visar att barnen är medvetna om vad som pågår och diskuteras i samhället, men gör sina egna kopplingar och tolkningar.

F: Vad betyder hållbar utveckling?

B1: Att man ska vara rädd om Jorden och inte kasta skräp i naturen.

B3: Så frön och göra tomater och mata maskarna.

B2: Det dumaste man kan göra är att ljuga och stjäla. Det är dumt som vissa gör, kidnappar folk. Fula gubbar och tanter som låtsas vara snälla och bjuder på godis eller säger att de har en hund eller katt. Sen tar de barn.

F: De flesta är nog snälla, men man ska aldrig följa med någon man inte känner.

B4: Jag tycker det är fel att man sätter barn i fängelse, det kan man göra när de är tonåringar.

F: Kommer ni ihåg vilket globalt mål det är? [pekar på målet minskad ojämlikhet] Minskad ojämlikhet, vad tänker ni då?

B4: Alla är lika viktiga, djur också fast vi är olika, man tycker om olika saker.

B1: I Ukraina är det krig, de slåss för sitt land.

I excerpten ovan ser vi hur det börjar med att man talar om jorden och att man behöver odla mat, som tomater, men också om värderingar om *att inte förstöra jorden* genom att slänga skräp. Här framträder även moraliska aspekter som hur man ska bete sig, som att inte stjäla eller kidnappa barn. När förskolläraren kopplar samtalet till det globala målet om minskad ojämlikhet, kopplar barnen detta till allas lika värde – både människor och djur.

Om man inte har pengar kan det vara ett uttryck för att man är fattig och behöver hjälp, inte minst genom att det kan leda till att man svälter. Klimat och svält är centrala frågor att lösa för en hållbar värld, något som också förekommer i boksamtalen. I följande excerpt om klimatfrågor talar de om brist på vatten, värme och torka, något som påverkar att människor svälter.

F: Varför tror ni det slutade att växa potatis?

B1: Därför att landet ... därför att inget vatten kom, bara några droppar från hinken.

F: Vad hade hänt med vattnet då?

B2: Det tog slut för det var så mycket värme.

F: För mycket värme. Varför kom det så mycket värme?

B3: För det var sommar!

B3: Dom håller på att svälta ihjäl.

F: Precis, varför då?

B3: Dom skulle äta och fick bara en potatis, det räcker ju inte till alla ... dom kunde ju svälta.

Detta knyter också till enstaka exempel från samtalen på *fattigdom* och *att minska ojämlikheter*. I följande boksamtal diskuteras fattigdom i relation till brist på vatten.

- F: Eller så har kanske inte alla familjer tillgång till vatten så som vi har? Vissa familjer måste gå långt för att hämta vatten.
- B2: I andra länder. Det visste faktiskt jag för jag har sett det på TV.

Vi ser också nedan hur barn pratar om fattigdom.

- F: Här har vi ju Annalisa [figur i boken] som ska gå i väg någonstans.
- B1: Ja, hon kanske är fattig och vill ha mer pengar för [...] hon vill gå till sjukhuset och få ett nytt barn.

Sammanfattningsvis när det gäller temat om relationer mellan människa och samhälle har vi i kommunikationerna mellan förskollärare och barn sett hur samhällsfunktioner som sophantering, transporter, cirkulär ekonomi och demokrati finns närvarande i barnens kunnande och meningsskapande. Barn verkar ha kunskap om att det är bättre för samhället om man åker buss, att det finns fattiga människor som vi kan behöva hjälpa, men också att man kan återanvända saker för att spara resurser. Det tredje temat uppvisar innehåll som integrerar de tre dimensionerna av hållbarhet; social, miljömässig och ekonomisk. Barnen visar exempel på ett holistiskt tänkande, där de associerar autentiska situationer i sin vardag till komplicerade och mångfasetterade hållbarhetsfrågor. De funderar över helhetliga och möjliga förändringar, transformationer, som behöver göras i samhället, och de är beredda att själva agera vilket är i linje med ett transaktivt förhållningssätt. Även om barnen i studien inte talar om klimatförändringar, så förekommer det rikliga exempel på hur de har utvecklat insikter om miljö och klimatfrågor och hur människa och natur påverkar och påverkas av människans olika val i vardagen och om, resursanvändning och nödvändigt agerande.

Diskussion

I denna studie är fokus på förskollärares boksamtal med förskolebarn och de innehåll om hållbarhet som lyfts i dessa boksamtal. Att arbeta med hållbarhetsfrågor skrivs numera fram i policydokument och styrdokument. UNESCO (2020) talar idag i sin handlingsplan om flera samtida kriser: den planetära krisen, klimatkrisen, utsläppen av avgaser samt hotet mot biologisk mångfald, ojämställdhet och ojämlikhet, men även om betydelsen för att alla, unga som gamla, aktivt arbetar för en hållbarare värld.

Resultatet av studien visar att de deltagande förskollärarna från programmet *Hållbar förskola* kommunicerar med barn om många olika hållbarhetsaspekter och att barns erfarenheter och tänkande om olika hållbarhetsfrågor synliggörs. I analysen av boksamtalen framträder tre olika teman 1) relationen människor emellan, 2) relationen människa och natur, och 3) relationen mellan människa och samhälle, tre teman där den relationella aspekten mellan människor, natur och samhälle tar olika form (jämför Mellor, 2025).

Det första temat om relationer mellan människor framstår som ett tema som alltid har varit centralt i svensk förskola, och då kanske kan ses som "business as usual" (Ärlemalm-Hagsér & Pramling Samuelsson, 2021). Samtidigt är den sociala dimensionen viktig, inte minst för de allra yngsta barnen som i förskolan möter ett "minisamhälle" där de ska lära sig att leva och verka med olika individer. I UNESCO:s handlingsplan (UNESCO, 2020) lyfts sociala och emotionella aspekter fram, eftersom man måste utveckla självinsikt, empati och känna sig berörd och engagerad för att vilja och kunna göra något åt olika hållbarhetsproblem.

Det andra temat om relationen människa och natur visar att barn har många tankar och kunskap om att djur far illa när människor slänger skräp i naturen, både i skogen och i havet. I detta

innehåll återfinns kunskap grundad av närheten till naturen och om människans beroende av naturen. Innehållstemat om människa och natur handlar om vidare och flerdimensionella relationer, både med natur, miljö, samhälle, klimat och den globala världen. Detta tema tyder på att barn har fått erfarenheter i förskolan och hemmet som gör att de kan fundera och kommunicera kring dessa frågor. Detta har även visats i tidigare studier (Davis & Elliott, 2024). Det verkar finnas en grundläggande förståelse för vikten av att arbeta med hållbarhetsfrågor i förskolan. Argumentationen är att det är av betydelse eftersom jordens resurser inte räcker till, att naturmiljöer blir utsatta för nedskräpning och biologisk utarmning och att det är människans agerande som orsakar denna negativa utveckling (Ärlemalm-Hagsér, 2022; Ärlemalm-Hagsér m.fl., 2023). I studiens resultat synliggörs att barnen har idéer och förslag till lösningar på dessa problem, att de har grundläggande förståelse för betydelsen av transformation och att förskolan ger utrymme för barns aktörskap gällande vardagens dilemman – ett transaktivt förhållningssätt.

I det tredje temat – relationen mellan människa och samhälle – ser vi att främst de äldre barnen samtalar inom detta tema, även om det förekommer bland de yngre barnen. Det överensstämmer med kunskap om barnens kognitiva förmågor, där de yngsta barnen behöver uppleva konkreta situationer att relatera till, medan äldre förskolebarn kan tänka och föreställa sig mer abstrakt och uppfatta andra typer av relationer i samhället (Hwang m.fl., 2005).

Det är värt att notera att så många boksamtal har kommit att handla om innehållstema som omfattar aspekter som förskolan som regel inte har så stor erfarenhet av att behandla, innehåll som exempelvis fattigdom, utsläpp, avgaser och ekonomi. Vår studie visar att dessa frågor, relaterade till hållbarhet i ett vidare perspektiv, är närvarande i barnens värld, och i förskolan. Just ekonomi, inklusive budgetfrågor och pengar, var ett område som nästan ingen av deltagarna beskrev att de brukade undervisa om vid Ifousprogrammets början (Engdahl m.fl., 2021), men som oftare exemplifierade innehåll i deras arbete med barnen vid programmets slut.

I både detta tema om relationen mellan människa och samhälle samt i temat om relationen människa och natur lyfter barnen fordon och transporter. Att barn är medvetna om transporters inverkan på miljön har Borg (2014) tidigare visat i sina studier. Ett ytterligare innehåll som lyfts i några samtal kretsar runt fattigdom. Samtalen ger här en annan bild än vad som framträder i Dolks (2024) studie som visar att förskollärare undviker att kommunicera med barn om frågor om fattigdom som till exempel att ett barn tolkar att en kvinna är fattig och behöver ha mer pengar för hon vill gå till sjukhuset. Om vi ser på läroplanens normer och värden och dess målskrivningar (Skolverket, 2025) framstår de som något som förskollärarna i denna studie arbetar aktivt med och som barn blir intresserad av. Här framträder både ett transformativt som ett transaktivt förhållningssätt i samtalen mellan barn och förskollärare (se vidare Jickling & Sterling, 2017; Säfström & Östman, 2020). Barnen föreslår i boksamtalen förändringar som kan bli bestående och de är beredda att själva aktivt arbeta för förändring. Vidare visar studien på ett dialogiskt läsande (jfr. Cohrssen m.fl., 2015), där förskollärare och barn delar en gemensam arena - samtalet om en hållbar eller icke hållbar nutid och framtid.

Det är mycket tillfredsställande att se barnens frimodighet i samtalen, vilket relaterar till läroplansmålet "intresse för och förmåga att uttrycka tankar och åsikter så att de kan påverka sin situation" (Skolverket, 2025, s. 17). Det finns med som en dimension i de narrativa samtalen där barn associerar och kopplar innehållet i boksamtalet utanför själva bokens innehåll. Att lyssna till och ge utrymme för barnens röster liksom att låta dem påverka sin omgivning är ett uppdrag både i läroplanen och enligt barnkonventionens Artikel 12 (FN, 1989).

Den svenska läroplanen för förskolan är inte uppdelad i ämnen, vilket ger förutsättningar för ett holistiskt temaorienterat arbete, något som är nödvändigt för att kunna greppa de komplexa frågor som hållbarhet utgör (Borg m.fl., 2024). Läroplanen pekar också ut barnet som en helhet,

det vill säga man ska inte som förskollärare endast arbeta med barns kognitiva förmågor utan också med sociala och emotionella aspekter av barns utveckling. Här innebär förskolans tradition en större potential än skolans att holistiskt möta de komplexa krav som ställs på utbildning och undervisning i, om, och för hållbarhet (Davis & Elliott, 2024).

Kommunikation och språk är det område i förskolans läroplan som har flest mål och som har fått nya mål och riktlinjer vid den senaste läroplansrevideringen (Skolverket, 2025), vilket markerar hur viktigt detta område är i förskolan. Boksamtal är en form av prioriterad kommunikation som lyfts fram i läroplanen. Vår studie visar att boksamtal som arbetssätt är betydelsefulla för barns lärande om och för hållbarhet genom att man knyter ihop ett centralt innehåll med förmågan att kommunicera. Berättelsen blir här en viktig del i barns och vuxnas utforskande och delade upplevelser av hållbarhet vilket även beskrivits av Kall med kollegor (2024). I kommunikationen finns alltid ett innehåll och det är därför boksamtal kan bli centrala, både som innehåll och som förskolepedagogiskt arbetssätt och metod.

Alla frågor om hållbarhet har en värdegrundsdimension, som vi i denna studie ser betydligt fler exempel på än i tidigare studier (Engdahl m.fl., 2021). Att kommunicera med förskolebarn om värdefrågor i samhället ingår i uppdraget. Förskolans läroplan (Skolverket, 2018) innehåller sedan 2018 en vidgad värdegrund genom tilläggen om barnets rättigheter och utbildning för hållbar utveckling. Vi ser i dessa samtal att förskollärarna lyfter fram utmanande ämnen och områden i samtalen med barnen. Som vi tidigare har diskuterat anser Dolk (2024) att det dock finns ett motstånd mot att lyfta exempelvis frågor om tiggeri. Hon menar att svåra ämnen inte enbart verkar undvikas med koppling till barnens ringa ålder, utan på grund av en osäkerhet när det gäller att undervisa om olikhet och ojämlikhet mer generellt.

Fattigdom och social (o)rättvisa är synnerligen centrala frågor inom utbildning för hållbarhet och vi menar att vuxna måste våga möta dessa samhällsfrågor. Vi ser en del exempel på sådana ämnen i samtalen i vår studie, till exempel om att det finns fattiga människor eller att barn i andra länder har andra livsvillkor än vi i Sverige.

Förskollärarnas agerande och strategier i boksamtalen utgör exempel på det som Bruner (2006) benämner, såväl narrativa (berättande) som paradigmatiska samtal (vetenskaplig och logiska). Förskollärarna ställer frågor både för att se vad barn kommer ihåg från boken de läser och för att be barn berätta och associera fritt relaterat till innehållet i boken med syfte att fördjupa och bredda barnens kunskap. Båda sätten att kommunicera med barn är nödvändiga, men det är viktigt med en balans (se Pihl, 2022). I den här studien var det vanligare med frågor av att minnaskaraktär i samtalen. Det kan relateras till en tidigare uppgift där förskollärarna i FoU-programmet *Hållbar förskola* genomförde öppna barnsamtal kring hållbar utveckling. Även där fanns samtal med fråga-svar, med fokus på att komma ihåg (paradigmatiska), liksom gemensamma dialoger mellan barn och förskollärare (narrativa) (Engdahl m.fl., 2023). Det öppna associerande sättet att samtala kan utvecklas vidare, exempelvis i riktning mot ett mer dialogiskt, lekresponsivt arbetssätt. I ett sådant arbetssätt stöds barns möjligheter till aktiv medverkan, initiativförmåga och inflytande – aspekter som är viktiga för hållbarhet (Wallerstedt & Pramling, 2023).

Studien visar vidare att förskolebarn har kunskap och intresse för hållbar utveckling och att det är motiverat att förskollärarna fortbildar sig och planerar undervisning för hållbarhet. De äldre förskolebarnen tillför kunskaper om innehållsliga områden kopplade till deras omvärld. Därför behöver förskollärare utveckla kompetens att föra samtal med barnen om svårare områden, till exempel fattigdom, värderingar och krig. Kompetensutveckling av det slag som FoU-programmet *Hållbar förskola* (Ifous, 2025) genomför utgör ett verkningsfullt stöd. Flerårig samverkan mellan förskollärare, förskoleforskare och huvudman verkar vara ett betydelsefullt sätt att påverka undervisning, utbildning och miljö i förskolan.

Hur ska man då se på data för analys inom ett forsknings- och utvecklingsprojekt där deltagarna själva genererat data? Å ena sidan kan man konstatera att deltagarna fått liknande uppgifter flera gånger under projekttiden och transkriberat samtal mellan sig själva och olika barn, så de har fått en vana att transkribera sina inspelningar. Vi ser i transkriberingarna inga tecken på att de har förskönat händelseförloppet eller bearbetat texterna genom att skriva in fullständiga meningar eller ändrat texten på annat sätt. Det språk som framkommer, är det vi känner igen från tidigare studier som barns sätt att uttrycka sig, också med barn som inte har svenska som modersmål eller de yngsta barnen. Å andra sidan kan vi inte veta om förskollärarna i sina boksamtal valt barn som de själva bedömer som bättre på att uttrycka sig än andra barn. Vi gör i denna artikel inga anspråk på att resultaten är generaliserbara. Det vi analyserar fram är resultat från den data vi erhållit från förskollärare som medverkar i ett forsknings- och utvecklingsprogram utifrån de boksamtal de genomfört med några barn i sina barngrupper.

Slutsatser

Studien motiveras med att det finns få studier specifikt om boksamtalet som arbetssätt i relation till lärande om hållbarhet i förskolan. Resultaten visar att boksamtal i förskolan kan vara ett stöd i undervisningen om komplexa innehåll samtidigt som boksamtal är ett stöd för barn att utveckla både sitt språk och sitt kunnande om hållbarhet. Studien bidrar därmed även till forskningsläget om hur litteratur kan användas i förskolans undervisning. Vi har dragit följande slutsatser av resultatet kopplat till aktuell forskning:

- Barnen lever i sin samtid och får erfarenheter dagligen (i hemmet och i förskolan) av det som händer i världen, och därför kan de också göra kopplingar till innehåll som berör hållbarhet. Det är nödvändigt att förskolans personal är beredd att möta barns frågor och funderingar, men också att själva initiera frågor om den värld vi lever i.
- Hållbar utveckling förstås holistiskt vilket innebär att förskollärarna kan använda sig av en variation av böcker för att koppla till hållbarhet, vilket vi också såg i studien att de gjorde. Att förskollärarna använde så många olika böcker tyder på att de har insikt i att man kan använda nästan vilken bok som helst och koppla ihop innehållet med hållbarhet – boken behöver inte ha en titel om hållbarhet!
- Kunniga förskollärare kan lyfta innehåll kopplat till hållbar utveckling i samtal med barnen. Ju mer fakta och kunnande man har som förskollärare om hållbarhetsfrågor, desto större möjlighet har man att möta barns frågor. Men det är inte endast kunnande om hållbarhet som krävs i arbetet med barnen, utan också kunnande om kommunikation, att kunna närma sig barnens värld och anpassa utbildningen och undervisningen till barns nivåer, erfarenheter och intressen.

Denna studie använde forskningsfrågan: Vilket innehåll relaterat till hållbarhet görs synligt i boksamtalen mellan förskollärare och barn? Frågan har besvarats ovan genom riktiga excerpt från boksamtalen. Samtidigt visar resultatet på behov av fortsatt forskning, exempelvis runt frågor som: Hur kopplas barnens tankar och förslag, med ursprung i samtalen om hållbarhet, till ett kreativt förändringsarbete i förskolans rutiner och traditioner? och Hur gestaltas konkret förskolebarnens rätt till delaktighet och inflytande i övergången till en hållbar förskola?

Referenser

- Alvesson, M. & Sköldböck, K. (2017). *Tolkning och reflektion: Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*. Studentlitteratur.
- Backman, A. (2020). Med barns perspektiv på innehåll i barnböcker och undersökande bok-samtal. I I. Pramling Samuelsson & N. Pramling (Red.), *Förskollärares egen forskning: Praktiska exempel* (s. 21–42). Studentlitteratur.
- Backman, A. (2023). ‘But dragons don’t exist, do they?’: Preschoolers’ focus in determining whether a picturebook is a non-fiction or not. *Journal of Early Childhood Literacy*, 25(2), 367–393. <https://doi.org/10.1177/14687984231161115>
- Beck, I. & McKeown, M. (2001). Text talks: Capturing the benefits of read-aloud experiences for young children. *The reading teacher*, 55(1), 10–20.
- Borg, F., Pramling Samuelsson, I. & Gericke, N. (2024). Developing a whole (pre)school approach to sustainability: Insights from global citizenship and early childhood education across Nordic countries. I A. E. J. Wals, B. Bjønness, A. Sinnes & I. Eikeland (Red.), *Whole school approaches to sustainability: Education renewal in times of distress* (s. 167–175.) Springer.
- Braun, V., Clarke, V., Hayfield, N. & Terry, G. (2019). Thematic analyses. I P. Liamputtong (Red.), *Handbook of research methods in health and social sciences* (s. 843–860). Springer.
- Bruner, J. (2006). Narrative and paradigmatic modes of thought. I *In Search of pedagogy: The selected works of Jerome Bruner, Vol. 2* (s. 116–128). Routledge.
- Bylund, A. & Björk-Willén, P. (2015). Multilingual becoming in reading: a picture storybook-reading-assemblage in early years education. I S. Mourao & M. Lourenco (Red.), *Early years second language education: International perspectives on theory and practice* (s. 78–92). Routledge.
- Cohrsen, C., Niklas, F. & Tayler, C. (2015). ‘Is that what we do?’ Using a conversation-analytic approach to highlight the contribution of dialogic reading strategies to educator–child interactions during storybook reading in two early childhood settings. *Journal of Early Childhood Literacy*, 16(3), 361–382. <https://doi.org/10.1177/1468798415592008>
- Chambers, A. (2014). *Böcker inom och omkring oss*. Gilla Böcker.
- Davis, J. & Elliot, S. (Red.). (2024). *Young children & the environment: Early education for sustainability* (3 uppl.). Cambridge University Press.
- Dolk, K. (2024). Att hantera tiggeri som samhällsfenomen i förskolan: Pedagogiska och etiska svårigheter kring ett känsligt och kontroversiellt ämne. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 29(1–2), 74–96. <https://doi.org/10.15626/pfs29.0102.04>
- Engdahl, I., Pramling Samuelsson, I. & Ärlemalm-Hagsér, E. (2021). Swedish teachers in the process of implementing education for sustainability in early childhood education. *New Ideas in Child and Educational Psychology*, 1(1), 3–23. <https://doi.org/10.11621/nicep.2021.0101>
- Engdahl, I., Pramling Samuelsson, I. & Ärlemalm-Hagsér, E. (2023). Systematic child talks in early childhood education: A method for sustainability. *Children MDPI*, 10(4), 661. <https://doi.org/10.3390/children10040661>
- Engdahl, I., Pramling Samuelsson, I. & Ärlemalm-Hagsér, E. (2024). How preschool education in Sweden contributes to cultures for sustainability: Rights and Equity at the core of ECEFS? I J. M. Davis & S. Elliott (Red.), *Young children & the environment: Early education for sustainability* (3 uppl.) (s. 255–273). Cambridge.
- FN. (1989). *Konventionen om barnets rättigheter*.
- FN. (2015). *Globala målen för hållbar utveckling*.

- Hwang, P., Lundberg, I., Rönnerberg, J. & Smedler, A.-C. (Red.). (2005). *Vår tids psykologi. Natur och kultur.*
- Ifous. (2021). *Plan för forskning- och utvecklingsprogrammet: Hållbar förskola.*
- Ifous. (2025). *Små steg: Stora avtryck.*
- Jickling, B. & Sterling, S. (2017). Post-sustainability and environmental education: framing issues. I B. Jickling & S. Sterling (Red.), *Post-sustainability and environmental education: remaking education for the future* (s. 1–11). Palgrave Macmillan.
- Johansson, G. & Åstedt, I. (1996). *Förskolans utveckling: Fakta och funderingar* (2 uppl.). HLS förlag.
- Kall, A.-S., Uhrqvist, O. & Asplund, T. (2024). What's the matter in education for sustainable development?: How sustainability stories make matter as issues or problems. *Environmental Education Research*, 30(4), 544–559. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2213418>
- Kindle, K. (2011). Same book, different experience: A comparison of shared reading in preschool classrooms. *Journal of Literacy and Literacy Education*, 7(1), 13–34.
- Mellor, M. (2005). Ecofeminism and environmental ethics: A materialist perspective. I M. E. Zimmerman, J. B. Callicot, K. J. Warren, J. Klaver & J. Clark (Red.), *Environmental philosophy: from animal rights to radical ecology* (4 uppl.) (s. 208–227). Prentice Hall.
- Nilsen, M., Petersen, P. & Danielsson, K. (2023). Digital högläsning för flerspråkande i förskolan. *Utbildning & Lärande*, 17(4). <https://doi.org/10.58714/ul.v17i4.18253>
- Ohlsson, A., Gericke, N. & Borg, F. (2022). Integration of education for sustainability in the preschool curriculum: A comparative study between the two latest Swedish curricula. *Journal of Childhood, Education & Society*, 3(1), 12–27. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202231130>
- Pihl, A. (2022). *Children retelling stories: Responding, reshaping, and remembering in early childhood education and care*. [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet]. <https://hdl.handle.net/2077/73699>
- Pramling, N. (2023). *Lek och lärande på bibliotek*. Digiteket och Kulturrådet / Läsfrämjandet för folkbiblioteket.
- Pramling Samuelsson, I., Engdahl, I. & Ärlemalm-Hagsér, E. (2024). Att genomföra systematiska barnsamtal– till nytta för hållbarhet i förskolan? *Educare*, (2), 84–106. <https://doi.org/10.24834/educare.2024.2.889>
- Pramling Samuelsson, I., Engdahl, I. & Ärlemalm-Hagsér, E. (2025). What content in early childhood education for sustainable development is present in Swedish preschools? *International Journal of Changes in Education*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.47852/bonview-IJCE42023611>
- Sandels, S. (1945). Barnträdgårdslärarinnan. I S. Sandels & M. Moberg (Red.), *Barnträdgården: En handbok* (s. 193–203). Natur & Kultur.
- Simonsson, M. (2004). *Bilderboken i förskolan: En utgångspunkt för samspel*. [Doktorsavhandling, Linköpings universitet].
- Skolverket (2018). *Läroplan för förskolan, Lpfö 18*.
- Skolverket. (2025). *Läroplan för förskolan, Lpfö 18 reviderad 2025*.
- SOU 1972:26. *Förskolan del 1: Betänkande avgivet av 1968 års barnstugeutredning*.
- Svenska OMEP. (2020). *OMEP:s skala för hållbarhet i förskolan*.
- Säfström, C. A. & Östman, L. (2020). Transactive teaching in a time of climate crisis. *Journal of Philosophy of Education*, 54(4), 989–1002. <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12477>
- Sörlin, S. (2017). *Antropocen: En essä om människans tidsålder*. Weyler.
- UNESCO. (2005). *UN decade of education for sustainable development [2005–2014]*.

- UNESCO. (2020). *Roadmap for education for sustainable development*.
- Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningssed 2024*.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Fantasi och kreativitet i barndomen*. Bokförlaget Daidalos AB.
- Vygotsky, L. S. & Rieber, R. W. (Red.). (1998). *The collected works of L. S. Vygotsky, Vol. 5. Child psychology*. (M. J. Hall, Övers.). Plenum Press.
- Wallerstedt, C. & Pramling, N. (2023). *Att arbeta lekresponsivt*. Gleerups.
- Ärlemalm-Hagsér, E., Engdahl, I. & Pramling Samuelsson, I. (2023). Förskollärares mångfasetterade motiv för undervisning om hållbarhet. *Nordisk barnehageforskning*, 19(3), 1–22. <https://doi.org/10.23865/nbf.v19.345>
- 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), 94–111.
- Ärlemalm-Hagsér, E. (2022). Förskolans utbildning i antropocen. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 27(3), 96–117. <https://doi.org/10.15626/pfs27.03.06>

Författarpresentation

Ingrid Pramling Samuelsson

Ingrid Pramling Samuelsson, professor emerita vid Göteborgs universitet, har bedrivit forskning om barns lärande, lek och hållbarhet, i 45 år, samt hur förskolan skapar förutsättningar för detta. Hon innehar också en UNESCO professur i ECE and Sustainable Development fram till slutet av 2029.

Ingrid Engdahl

Ingrid Engdahl är förskollärare samt docent i barn- och ungdomsvetenskap vid Stockholms universitet, numera senior forskare. Hennes forskningsområde omfattar bland annat toddlare, lek, vänskap, barnrättsfrågor samt hållbar utveckling i förskolan.

Eva Ärlemalm-Hagsér

Eva Ärlemalm-Hagsér är verksam som professor i pedagogik med inriktning förskolepedagogik vid Mälardalens universitet. Hennes forskning fokuserar främst på utbildning för hållbarhet i förskola och förskolläraryrket. Hon är convener i specialintressegruppen Sustainability in Early Childhood Education inom European Early Childhood Education Research Association (EECERA) och leder och samordnar den internationella forskargruppen Transnational Dialogues in Early Childhood Education for Sustainability Research (TND).

”Marsianen och Jordingen” – ett redskap för elevers utforskande av materiens partikelnatur

Originalartikel

Astrid Berg^{1*}  & Inger Eriksson² 

¹ Linköpings universitet

² Stockholms universitet

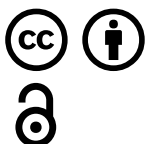
*Korresponderande författare:
Astrid Berg
astrid.berg@liu.se

Forskning om undervisning och
lärande, vol. 14, nr 1, 2026, 50–69
DOI: [10.61998/forskul.v14i1.58725](https://doi.org/10.61998/forskul.v14i1.58725)
ISSN: 2001-6131

Publicerad: 2026-03-31

© 2026 Författarna.

Denna artikel publiceras med öppen tillgång under villkoren i Creative Commons. Erkännande-licensen CC BY 4.0, som tillåter användning, spridning och reproduktion i vilket medium som helst, förutsatt att originalverket är korrekt citerat.



Sammanfattning

Syftet med denna artikel är att, med utgångspunkt i lärandeverksamhet, analysera och diskutera, å ena sidan, vilka motsättningar mellan submikro- och makronivå som yngre elever erfar när de försöker förstå fenomenet smältning, och å den andra, på vilket sätt ett fantasifullt redskap – Marsianen och Jordingen – kan hjälpa elever att överbrygga motsättningar mellan vardagsföreställningar och teoretisk kunskap. Artikeln bygger på observationer från två lektioner i årskurs 4. Analysen fokuserar på situationer där elever relaterar submikroskopiska aspekter till observationer på makronivå. Tre motsättningar identifierades: att molekyler uppfattas som luft och finns inuti saker, att molekyler inte kan finnas i fasta ämnen eftersom de rör sig, samt att molekyler smälter när ämnet smälter. Resultaten visar även att eleverna använde Marsianen och Jordingen som en lärandemodell för att resonera om relationen mellan submikro- och makronivå.

Nyckelord: kemi, lärandeverksamhet, motsättningar, lärandemodellen Marsianen och Jordingen

Abstract

The purpose of this article is to analyse the contradictions between macro and sub-micro levels that younger students encounter when trying to understand melting, and how an imaginative tool—the Martian and the Earthling—can support bridging everyday conceptions and scientific knowledge. The article is based on observations from two grade 4 lessons. The analysis focused on situations where students attended to sub-micro aspects of observed phenomena and related them to macro-level observations. Three contradictions were identified: molecules are understood as air and located inside objects, molecules move and therefore cannot exist in solid substances such as candle wax, and molecules melt when the substance melts. The results also indicate that students used the Martian and the Earthling as a learning model for reasoning about the relationship between sub-micro and macro levels.

Keywords: chemistry, learning activity, contradictions, the learning model Martian and Earthling

Introduktion

I grundskolans kemiundervisning förväntas eleverna utveckla kunskaper om fenomen som inte enbart kan iakttas med sinnen, utan som också kräver modeller och begrepp för att observationerna ska bli begripliga. Ett känt problem är att elever tenderar att utgå ifrån att ämnets egenskaper på makronivå – exempelvis att is smälter – även gäller för ämnets byggstenar, det vill säga de kan uppfatta att även vattenmolekyler kan smälta (se t.ex. Andersson, 2008; Talanquer, 2008). De aspekter av materien som eleverna upplever med sina sinnen (makroskopisk nivå) skiljer sig från materiens osynliga byggstenar och processer (submikroskopisk nivå såsom atomers och molekylers rörelse, bindningar och interaktioner). Elevernas vardagsupplevelser av hur ämnen beter sig på makronivå kan leda till att det uppstår en motsättning mellan deras vardagliga erfarenheter och den nya kunskap de ställs inför. Att förstå kemiska fenomen förutsätter att eleverna både kan utveckla en teoretisk förståelse av submikronivån och kan ”röra sig” mellan olika beskrivningsnivåer. Det kan ses som en central didaktisk utmaning för lärare att hjälpa eleverna att överkomma sådana motsättningar så att de kan ”se” och förstå det som händer på submikroskopisk nivå som relaterat till det de ser på makronivå. Den grundläggande didaktiska utmaning som undervisningen i kemi behöver hantera handlar alltså om att hjälpa eleverna att urskilja:

- a. ett ämne som ett system av delar (partiklar; atomer/molekyler),
- b. submikronivån och dess modeller som redskap för att förklara fenomen som observeras på makronivån,
- c. att ämnets egenskaper (makronivå) uppstår från partiklarnas interaktioner (submikronivå), och därmed
- d. att ämnets egenskaper skiljer sig från de egenskaper som den enskilda partikeln har (koppar, men inte kopparatomer, kan ärga eller att is men inte vattenmolekyler kan smälta).

Att urskilja dessa aspekter innebär att, med kunskaper om partiklar, kunna föreställa sig vad som pågår på submikronivån och hur detta tar sig uttryck på makronivån och vice versa. Med andra ord handlar det om att kunna inta och obehindrat växla mellan ett makro- och submikroperspektiv.

Föreliggande artikel bygger på data från ett undervisningsutvecklande forskningsprojekt i årskurs 4 där eleverna, under en laboration med olika ämnen, introducerades till ett fantasifullt redskap – *Marsianen och Jordingen* (Vysotskaya m.fl., 2016, beskrivs närmare nedan) för att möjliggöra ett utforskande av hur observationer på makronivå kan förstås i termer av processer på submikroskopisk nivå – med andra ord om Marsianen kunde hjälpa eleverna att ”se” partiklar och deras interaktioner.¹

Syftet med artikeln är att, med utgångspunkt i lärandeverksamhet (Davydov, 2008), exemplifiera och diskutera, å den ena sidan vilka motsättningar mellan makro- och submikronivå som kommer till uttryck, å den andra hur eleverna, med stöd av redskapet *Marsianen och Jordingen*, aktivt försöker överbrygga dessa motsättningar.

¹ Delar av data, inklusive figurer, har tidigare presenterats i en utvecklingsrapport (Hultén m.fl. 2020). Den här artikeln bygger dock på en ny fördjupad analys med fokus på begreppet motsättning och kulturella redskap i linje med Radford (2021) och Ilyenkov (2007).

Bakgrund

Att förklara observationer på makronivå med hjälp av submikronivåns modeller utgör själva kärnan i kemi som disciplin. Samtidigt visar forskningen att elever har svårt att urskilja och förstå materiens makroskopiska och submikroskopiska nivå och hur de är kopplade till varandra (Newman, 2013). Som en del av detta har elever svårt att visualisera kemiska processer på submikronivå även i de fall de kan beskriva dem med reaktionsformler (Andersson 2008). De har också svårt att förstå innebörden av submikronivåns modeller och därmed svårigheter att använda dessa för att förklara observationer av fenomen på makronivå (Johnson, 2012; Keiner & Graulich, 2021; Taber, 2005; Talanquer, 2008). Konsekvensen av detta blir att elever, när de ombeds förklara fenomen, tenderar att fokusera på vad de ser och beskriver detta med hjälp av makro-begrepp från vardagen. Elevernas kunskaper om ämnets egenskaper på makronivå – exempelvis att vatten kan koka och att koppar ärgar – uppfattas även gälla ämnets byggstenar på submikroskopisk nivå – vattenmolekyler kan koka, kopparatomer ärgar (se Andersson, 2008; Talanquer, 2008, 2018a-b). Detta beskrivs av Newman (2013) som att eleverna har svårt att urskilja den emergenta karaktären på relationen mellan submikro- och makronivå, det vill säga att de egenskaper vi observerar hos ett ämne på makronivå uppstår från partikelsystemets sammansättning och struktur. Partiklarna i sig saknar ämnets egenskaper (Newman, 2013; Tümay, 2016). Att förstå detta är, med andra ord, en förutsättning för att kunna skapa vetenskapligt korrekta förklaringar av kemiska fenomen. En annan vanlig elevuppfattning är att det finns partiklar i ämnet (till exempel vattenmolekyler i vattnet) och att ämnet, snarare än partiklarna, utgör gränssnittet mot omgivningen på submikronivå (se Andersson, 2008).

Trots att laborationer under en lång tid har varit en stor del av skolans kemiundervisning (Högström m.fl., 2006), och speciellt i de tidigare åren (Persson, 2003), verkar det inte hjälpa elever att relatera observationer på makronivå till modeller och formler som beskriver submikronivån. En anledning till detta kan vara att modellerna presenteras som fakta att lära sig utantill, snarare än som ett verktyg för att förklara och förutsäga observationer (Andersson & Bach, 1995; Lindner & Redfors, 2007; Windschitl m.fl., 2008). En annan problematik handlar om att en (alltför) stor del av laborationer ägnas åt instruktioner och praktiskt arbete, medan reflektioner kring vilka osynliga processer på submikronivå som ger upphov till observationerna mer sällan fokuseras på (Abrahams & Millar, 2008; Berg m.fl., 2010; Gunnarsson, 2007; författare). Det kan också finnas ett förgivettagande inbyggt i undervisningstraditionen som handlar om att fenomenet förklarar sig självt i observationen (Abrahams & Millar, 2008; Berg m.fl., 2010; Bergqvist & Säljö, 1994;). En annan aspekt handlar om vilken roll laborationen har i undervisningen; ska den endast ge en erfarenhet av ett specifikt fenomen eller bilda utgångspunkt för reflekterande samtal om hur observationerna kan förstås som indikationer på händelser på submikronivå.

Mot bakgrund av ovan beskrivna problem har en mängd forskningsstudier genomförts med syfte att utveckla laborationspraktiken så att den bättre hjälper elever att växla mellan ett makro- och submikroperspektiv. Ett flertal studier har fokuserat på att hjälpa elever att visualisera kemiska system på submikronivå och relatera dem till händelser på makronivå. En del av dessa studier handlar om att integrera observationer av fenomen med representationer av submikronivån så som statiska bilder, animationer, fysiska modeller, simuleringar och Virtual Reality (se t.ex. Laohapornchaiplan & Chenprakhon, 2024). Andra studier har tagit fasta på att elevers lärande främjas när de får skapa egna representationer av sin förståelse (se Ainsworth m.fl., 2011; Berg m.fl., 2019; Tytler m.fl., 2020). I dessa studier har forskarna låtit eleverna skapa egna representationer av submikronivån för att förklara makronivåns observationer. Exempelvis visar flera studier att när elever skapar teckningar av kemiska processer på submikronivå främjar detta

resonemang om det observerade fenomenets underliggande processer på submikronivå (de Andrade m.fl., 2022; Berg & Hultén, 2023; Sundberg m.fl., 2025; Zhang & Linn, 2011, 2013).

Utöver utveckling av själva laborationspraktiken förespråkas även vikten av att introducera submikronivån redan i skolans tidigare årskurser (se Haeusler & Donovan, 2020; Löfgren, 2009; Moreira m.fl., 2019; Samarapungavan m.fl., 2017). Samarapungavan med kollegor (2017) betonar att betonar att begrepp om materia med fördelsamtidigt kan utvecklas på makro- och submikronivå “children’s macroscopic and (sub)microscopic concepts of matter should be viewed as co-developing rather than sequential” (s. 992). Detta kan ses som ett argument för att introducera enkla partikelmodeller tidigt i grundskolan.

Teoretiska utgångspunkter – lärandeverksamhet

Lärandeverksamhet med sina rötter i Vygotskys (1986) kulturhistoriska teori och Leonti’evs (1978) verksamhetsteori utgör en särskild typ av verksamhet (Repkin, 2003). Det övergripande syftet med lärandeverksamhet är utveckling av elevernas ämnesspecifika teoretiska tänkande. Lärandeverksamhet kan därmed ses som en ämnesdidaktisk teori som ger grund för att organisera innehåll, uppgifter och kommunikation i klassrummet, vilket i sin tur skapar förutsättningar för att elever, tillsammans med lärare, kan arbeta inom det som Vygotsky (1986) beskriver som den *närmaste utvecklingszonen* (mest känt som *zone of proximal development*, ZPD; Vygotsky, 1986). ZPD tolkas ofta snävt som en individuell process där eleven först klarar av att lösa vissa problem med stöd av en mer kunnig person för att senare kunna utföra liknande problemlösningar självständigt. En sådan tolkning bortser från det faktum att alla handlingar, även de som verkar individuella, har ett socialt ursprung och sammanhang. Tänkande ses som ett resultat av ett yttre socialt grundat handlande som omvandlas till ett inre mentalt handlande – ett tänkande (Zuckerman, 2003). Som Davydov (1990) betonar är teoretiskt tänkande inte begränsat till abstrakt verbal kunskap, utan är djupt kopplat till människans förmåga att rationellt lösa problem genom att skilja mellan det inre och det yttre, mellan det observerbara och det strukturella. Denna distinktion är avgörande i undervisningen, där eleverna måste gå bortom rutinmässiga förfaranden och engagera sig i att utforska grundläggande strukturer och relationer. För att kunna ta till sig teoretisk kunskap måste eleverna således kunna utforska och identifiera generella samband och strukturer med hjälp av medierande redskap.

För att etablera en lärandeverksamhet i klassrummet behöver läraren skapa innehållsspecifika problemsituationer, gärna i det som van Oers (2013) talar om som lekfullt format (playful format, se t.ex. Lompscher, 1999; Repkin, 2003; Zuckerman, 2003). En stark drivkraft för elevers engagemang är att läraren skapar problemsituationer där eleverna ställs inför motsättningar som kräver att de analyserar, utforskar, reflekterar och utvärderar dem (Ilyenkov, 2007; Radford, 2021). Som Ilyenkov (2007) påpekar bör uppkomsten av en motsättning inte undvikas utan ses som en möjlighet som kan aktivera ett produktivt tankearbete. I linje med detta hävdar Davydov (1990) att lärande börjar när det finns en motsättning mellan elevernas vardagsförståelse och de begreppsmässiga kraven i den nya problemsituationen. Lärarens roll är därför att identifiera och utnyttja denna typ av motsättningar så att eleverna dras in i ett teoretiskt arbete för att lösa dessa. En motsättning uppstår exempelvis ofta när elevernas vardagsföreställningar ställs på ända när de ställs inför en situation där deras tidigare kunskaper inte längre fungerar. I relation till kemi kan elevers vardagliga erfarenheter av att se stearin smälta, vatten koka och kol brinna ge upphov till kognitiva motsättningar när de möter förklaringar att stearinmolekyler inte smälter, att vattenmolekyler inte kokar och att kolatomer inte brinner. Lärarens uppgift är inte att berätta eller visa hur det förhåller sig, utan att stödja elevernas teoretiska problemlösande arbete, där redskap som scheman, ritningar eller fysiska konstruktioner kan fungera

som lärandemodeller. I Vysotskayas och hennes kollegors (2016) arbete fick eleverna möta ett lekfullt redskap i form av en *Marsian* som kommer till jorden iförd sin rymddräkt. Rymddräkten förhindrar Marsianen från att lukta, höra, smaka och taktilt känna på saker så som vi *Jordingar* kan göra. Vidare kan Marsianen inte se det som vi med våra ögon kan se. Marsianen ser istället endast molekyler (se figur 1). Marsianen och Jordingen har alltså potential att få motsättningar, som kanske inte annars skulle komma till ytan, att framträda. Men redskapet kan också fungera som lärandemodell för att eleverna ska kunna bearbeta sådana motsättningar och därmed hjälpa dem att fantasifullt utforska den submikroskopiska världen.

Metod

Underlaget för denna artikel kommer från ett undervisningsutvecklande forskningsprojekt Nytt lärande genom animerad kemi finansierat av Skolforskningsinstitutet (dnr 2017-2019; Hultén m.fl., 2020). Projektet genomfördes i en liten klass – sammanlagt nio elever – på en landsbygds-skola. Totalt genomfördes två lektionsserier om vardera sex lektioner. Den första lektionsserien genomfördes på våren när eleverna gick i årskurs 3 och den andra på hösten när de gick i årskurs 4. Samtliga lektioner i de båda sekvenserna dokumenterades med tre videokameror och tre separata mikrofoner. Syftet var att fånga elevernas verbala och icke-verbala interaktioner med varandra, med läraren och med de redskap de hade till sitt förfogande. Under lärarledda genomgångar riktades samtliga kameror mot läraren. När eleverna arbetade i grupper (3 elever/grupp) riktades de tre kamerorna mot de tre olika grupperna och en mikrofon placerades på vardera grupps bänk. Videofilmerna kompletterades med stillbilder av de texter och illustrationer som eleverna skapade under lektionerna. Det är data från höstterminens lektionssekvens som vi har analyserat.

Forskningsprojektet följde Vetenskapsrådets (2017, 2024) etiska rekommendationer. Skriftlig information skickades till elevernas vårdnadshavare inklusive en beskrivning av projektet, ett samtyckesbrev avseende video- och ljudupptagning av eleven i klassen samt information om att de hade möjlighet att när som helst återkalla sitt samtycke. Allt datamaterial, inklusive samtyckesblanketter, hanteras och lagras enligt gällande regler vid Linköpings universitet.

Lektionerna

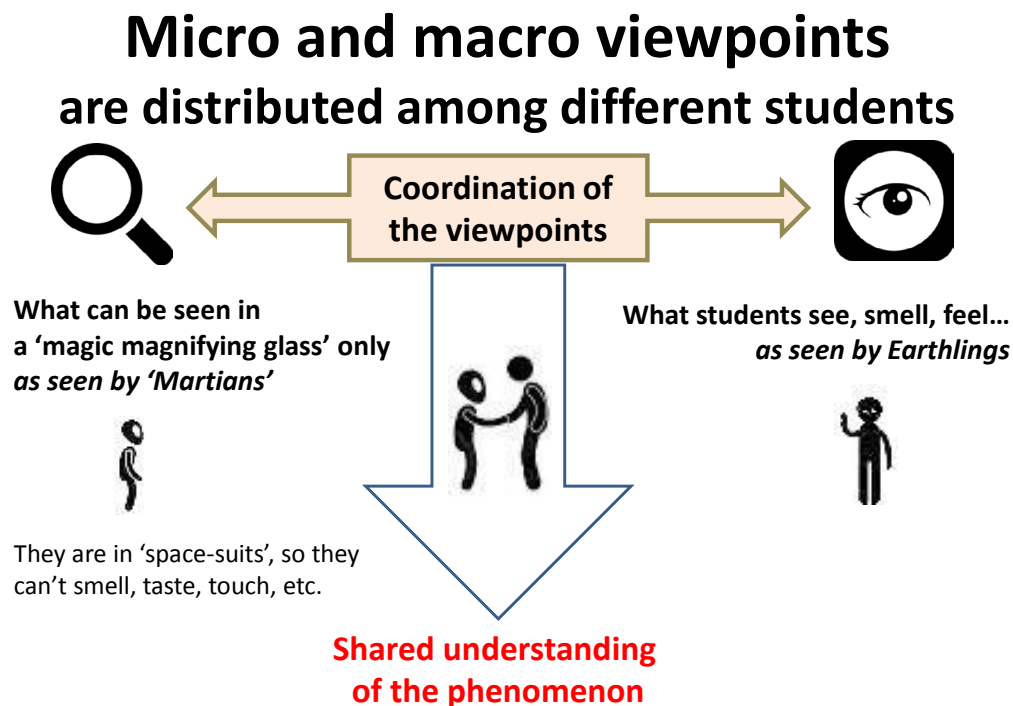
Undervisningen i de båda två lektionsserierna fokuserade på att utveckla elevernas förståelse för partikelmodellen och hur det kan användas för att förklara observerbara fenomen så som fasövergångar. Båda lektionsserierna omfattade allt från ett undersökande arbete till en animering av en process.

Under vårterminen arbetade eleverna med luftens egenskaper vid uppvärmning. Eleverna genomförde då enkla experiment med bland annat en glasflaska och en ballong, vilket blev en grund för att, med lärarens stöd, i en animeringsprocess utveckla en första partikelmodell där begreppet molekyl introducerades (Hultén m.fl., 2010).

Den andra lektionsserien om totalt sex lektioner genomfördes således under höstterminen i årskurs 4 och byggde vidare på vårens arbete, men breddades till att omfatta smältning av fyra olika ämnen som eleverna mötte i fast form: stearin, vatten, kokosolja och rapsolja. Syftet var att vidareutveckla elevernas förståelse för hur tillförsel av värmeenergi kan förändra materia och hur skeenden på makronivå kan relateras till en submikroskopisk nivå. Till skillnad från vårens lektioner kompletterades höstens undervisning dessutom med Marsianen och Jordingen. Redskapet var tänkt att fungera som en lärandemodell i elevernas utforskande arbete (figur 1).

Figur 1

Illustration över hur Marsianen och Jordingen är tänkt att fungera





Not: Figuren beskriver Marsianens respektive Jordingens perspektiv. Bilden är reproducerad med tillstånd av Vysotskaya och hennes kollegor (2016).

De två fantasifigurerna Marsianen och Jordingen symboliserades på ett arbetsblad (se figur 2) med en spalt med ett öga (det Jordingen kan se och förnimma med sina sinnen) och en spalt med ett förstoringsglas (det Marsianen kan se på submikroskopisk nivå). Arbetsbladet hade dessutom tre rutor eller fält för vardera Jordingen och Marsianen med rubrikerna *Före*, *Något händer* och *Efter* (Vysotskaya m.fl., 2016). Syftet med redskapet var att stödja elevernas förmåga att skilja på makro- och submikronivå och att förstå relationen däremellan genom att beskriva vad som sker på respektive nivå före, under och efter ett fenomen, som till exempel smältning.

Under lektion 1 undersökte eleverna en stearinstump och diskuterade vad Marsianen skulle kunna se, vilket blev en ingång till att pröva relationen mellan makro- och submikronivå. Lektion 2 fokuserade på experiment där eleverna värmdes de fyra olika ämnena och dokumenterade sina observationer. Under lektion 3 introducerades begreppet sammanhållande krafter som en möjlig förklaring till varför ämnen beter sig olika vid uppvärmning. Eleverna arbetade också med arbetsbladet för att beskriva vad Jordingen ser när is smälter. Under lektion 4 återupptog eleverna arbetet med stearin, nu med stöd av arbetsbladet för att beskriva vad Marsianen ser före, under och efter uppvärmning. Lektion 5 byggde vidare på samma struktur men med fokus på vad Marsianen ser när en isbit värms upp. Den avslutande lektion 6 ägnades åt att eleverna animerade sina resonemang utifrån en storyboard som sammanfattade deras arbete. I denna artikel analyseras i första hand data från lektion 1 och 4, där elevernas arbete tydligast synliggörs hur de tog i bruk Marsianen och Jordingen som en lärandemodell för att bearbeta innehållsliga motsättningar.

Figur 2

Rekonstruktion av arbetsblad med exempel på elevsvar

	 Det här kan du se, känna, lukta, höra (makro).	 Det här ser marsianen (mikro).
Före	Vi la in flaskan i frysen sen tog vi ut den ur frysen. Vi satte på ballongen.	M rörde sig långsamt.
Något händer	Ballongen växte o M tog större plats, för det vart varmt.	M rörde sig snabbare o är mer utspridda.
Efter	Vi höllde varmt vatten på flaskan o ballongen växte snabbare.	M är utspridda i hela flaskan o Dom rör sig mycket snabbare.

Not: Arbetsbladet skiljer på makronivå och submikronivå. Ögat symboliserar vad som kan observeras av Jordingen och förstoringsglasat vad som kan observeras av Marsianen. Eleverna beskriver vad som hände före, under och efter försöket med glasflaskan och ballongen som ett sätt att träna på att använda arbetsbladet.

Analys

Bearbetningen av lektion 1 och 4 genomfördes i två steg. Först transkriberades materialet. I transkriptionsarbetet strävade vi efter att fånga den muntliga kommunikationen, kompletterad med gester och intonation (Radford, 2010; Roth & Radford, 2011). Vi strävade efter en ordagrann, språkligt neutral och dialogiskt organiserad transkription (Linell, 1994). Både transkriptionerna och videoinspelningarna användes i analysen. Transkriptionen organiserades i analytiska avsnitt där motsättningar framträdde.

I det andra steget inriktades analysen mot att identifiera och innehållsligt beskriva de motsättningar som framträdde i elevernas redskapsmedierade kommunikativa handlingar (Radford, 2021). För att identifiera motsättningar letade vi efter situationer där en eller flera elever stoppade upp, fick problem med sina förklaringar och argument, tvekade eller på annat sätt visade att deras vardagsförståelse inte fungerade ihop med de teoretiska modellerna eller förklaringarna. Särskild uppmärksamhet ägnades åt tecken på växling mellan perspektiv samt åt på vilket sätt Marsianen och Jordingen kunde fungera som lärandemodell för att hantera motsättningarna.

Resultat

Resultatet presenteras i relation till de tre identifierade motsättningarna som belyser hur eleverna, med hjälp av Marsianen och Jordingen som lärandemodell, kollektivt bearbetade innehållsliga motsättningar kring materiens uppbyggnad och omvandling på makro- och submikronivå. Varje identifierad motsättning inleds med en narrativ beskrivning av den aspekt eleverna arbetade med, följt av en analys av vilken eller vilka motsättningar som blev synliga, hur de drev resonemangen framåt och på vilket sätt de löstes eller dröjde kvar i elevernas gemensamma arbete. Tyngdpunkten ligger på hur spänningar mellan vardagliga föreställningar och förståelse av begreppet molekyl aktualiserades, där eleverna använde Marsianen och Jordingen för att pröva, utmana och fördjupa sitt tänkande.

I det följande presenteras i kronologisk ordning de tre motsättningar som har identifierats. De två första motsättningarna är hämtade från lektion 1 och den sista från lektion 4.

Motsättning 1: Molekyler förstås som luftmolekyler och finns inuti saker

Under lektion 1, introducerar läraren Marsianen och Jordingen (figur 1) och arbetsbladet (figur 2). Därefter berättar hon att de under hösten ska pröva detta redskap genom att undersöka vad som händer när man värmer olika ämnen. Hon säkerställer först att eleverna kommer ihåg att de arbetade med luftmolekyler under vårterminen. Sedan tar hon fram vad hon beskriver som ”tre vita klumpar”. Varje grupp får sedan varsin stearinstump medan läraren frågar hur Marsianen ser stearinstumpen.

Excerpt 1

Läraren: Vad kan du [som Jording] se, känna och lukta? Vilken färg? Har den färg? ... Färg kan inte Marsianen se, men det kan du.

Läraren delar ut ett arbetsblad till de tre grupperna och förklarar att eleverna endast ska arbeta med rubriken Före.

Eleverna undersöker stearinbiten. Efter en stunds diskussioner konstaterar de att som Jordingar kan de se att den är vit, cylinderformad och luktar stearin. Att beskriva vad Marsianen ser är däremot inte lika lätt. Alla elever var inte på det klara med att stearinstumpen består av molekyler.

Excerpt 2

Läraren: Fundera på vad Marsianen ser, den ser inte bordet, eller någonting, vad ser den?
 George: Molekyler.
 Gunnar: [Protesterande] Det där [stearinstumpen] kan ju inte vara molekyler, då ser den [Marsianen] inte stearingrejen.
 Läraren: Vad är den då [om den inte är molekyler]?
 Gunnar: Ett stearinljus.
 Läraren: [Håller upp stearinstumpen] Vad ser den [Marsianen] om den ser de här molekylerna?
 Gordon: [Den] ser genomskinligt.
 Gunnar: [Tveksamt] Den kanske inte kan se den där alls eftersom den är en bara [ohörbart].
 Gordon: [Instämmande] Men den borde vara genomskinlig som flaskan är.

Ur excerpt 2 framträder en motsättning som verkar bottna i att eleverna, speciellt tydligt i Gunnars sätt att uttrycka sig, uppfattar molekyler kopplat till vårens arbete med luft och luftmoleky-

ler. Under diskussionen blir även Gordon osäker och också han tycks göra en koppling till arbetet med den frusna ballongflaskan (under vårterminen i åk 3) när han säger att stearinstumpen borde vara genomskinlig som flaskan är för att Marsianen skulle kunna se molekylerna. Denna förståelse botten tydligt i elevernas tidigare arbete som enbart handlade om luftmolekyler och att det då inte aktualiserades huruvida också flaskan (och andra ämnen eller föremål) består av molekyler. I samtalet framstår det därför som möjligt för eleverna att förstå molekyler som något som hör samman med luft och som finns i något genomskinligt som man kan titta in i, så som en gasflaska. Stearinbiten är inte genomskinlig, och därmed kan Marsianen inte titta in i den.

Situationen ger läraren skäl att lyfta frågan till hela klassen genom att säga ”vi kom till ett problem här”:

Excerpt 3

- Läraren: George sa så här att han tror att Marsianen ser molekyler [när han tittar på stearinklumpen]. Gunnar trodde inte det, han säger att det här är stearin men George håller fast vid att det är molekyler, att molekyler inte bara finns i luften utan att det finns på fler ställen. Mm? [...] Är det någon mer än George som tänker att molekyler finns någon annanstans än i luft?
- En elev: Ja-a men kanske inte just i stearin.

Även Greta, som arbetar i en annan grupp, kopplar begreppet molekyler till luft i det att hon säger att man inte ”kan andas stearinljus”. Vidare ger Greta uttryck för att luft är viktlöst ”Molekyler väger ju ingenting ... Den här [stearinbiten] väger ju”. I hennes resonemang används därmed erfarenheter av luft för att avgöra vad som kan bestå av molekyler.

Läraren upptäcker att elevernas erfarenheter från vårterminen ger upphov till en motsättning mellan submikro- (luftmolekyl) och erfarenhetsnivå (luft). En motsättning som läraren försöker hantera genom att fråga eleverna om de ”har fastnat på luftmolekyler?” och om ”det kan finnas molekyler någon annanstans?” På den förnyade frågan svarar några elever att det kan finnas molekyler i marken, i en penna, i vatten och i en ballong. Även om eleverna med dessa exempel ger uttryck för att molekyler kanske inte enbart handlar om luft så kvarstår idén med att molekyler finns ”i” saker. Läraren formulerar om sin fråga till ”finns det något annat som består av molekyler” och detta ger samtalet en ny riktning:

Excerpt 4

- En elev: Kroppen.
- Läraren: Kroppen. Mer? Greta?
- Greta: Men du menar att det finns andra molekyler?
- Läraren: Jag menar att nu är ni på rätt spår. Och du med.
- Greta: Men vänta här. Om det finns andra molekyler, då kan ju den där grejen, mikro, tennisracket [pekar på förstöringsglaset i arbetsbladet] se ljuset fast inte själva formen? Jamen du fattar vad jag menar.
- Läraren: Jag fattar vad du menar, du får förklara så andra fattar.
- Greta: Ja men, om det är molekyler häri, eftersom den där bara kunde se molekyler, då borde den kunna se molekyler som är härinne, fast inte själva ... du fattar. För annars om ...
- Läraren: Inte ser färgen.
- Greta: Näe.
- Läraren: Inte själva stearinet.

- Greta: Näe.
 Läraren: Utan bara molekyler och hur kan de se ut.
 Greta: Runda prickar.

I excerpt 4 börjar eleverna bearbeta motsättningen som har uppstått mellan deras tidigare erfarenheter av luftmolekyler och idén om att också fasta ämnen, som stearin, består av molekyler. Lärarens omformulerade fråga tillsammans med den ena elevens förslag blir en utlösande faktor som gör det möjligt för Greta att uppmärksamma att också stearinet består av molekyler. Genom att använda Marsianen och Jordingen som lärandemodell kan hon pröva Marsianens blick på stearinbiten och börja skilja mellan dess synliga yttre form och dess osynliga partikelstruktur. Därmed uppmärksammas relationen mellan makro- och submikronivå som något som behövs hanteras i gruppens fortsatta resonemang. Läraren stöttade detta arbete genom att uppmana eleverna att formulera och dokumentera vad Marsianen faktiskt kan se.

Motsättning 2: Molekyler rör på sig och kan inte finnas i en stearinklump som ju är fast

Även om eleverna visar en begynnande förståelse för att olika material och saker kan bestå av molekyler framträder för Gunnar och Gordon en annan motsättning som de försöker bearbeta under lektion 1. Denna motsättning bottenar i deras kunskap om att luftens molekyler alltid rör sig, vilket leder till ett resonemang om att Marsianen nog ändå inte kan se stearinstumpen eftersom den är i fast form:

Excerpt 5

- Gordon: Är det fast så här [kramar händerna om varandra] då kan det inte finnas molekyler, molekyler rör sig ju [öppnar händerna och lyfte upp händerna] [...]
 Gunnar: [håller i stearinbiten] Ja, då skulle den här bara [för stearinbiten fram och tillbaka över bordet och sedan i luften].

Båda pojkarna i excerpt 5 förklarar för läraren, som nu återvänt till deras bord, att Marsianen inte ser stearinklumpen. Läraren bekräftar detta genom att säga "Han ser ju inte det här själva vita, men den ser ju någonting" samtidigt som hon håller i stearinbiten och pekar på den. Lärarens påstående ger upphov till att Gunnar prövar en ny tanke "Den kanske ser molekyler, om det finns det i, så kanske den ser dem". Excerpt 6 visar hur läraren försöker hjälpa dem att urskilja att luftmolekyler och stearinmolekyler är olika slags molekyler:

Excerpt 6

- Läraren: Alltså om det här, om det är luftmolekyler här runt omkring [viftar med armarna i luften], för det är det ju här [...] och så står den där där [placerar stearinbiten på bordet]. Det är inte luftmolekyler [pekar på stearinbiten].
 [...]
 Gunnar: Näe.
 Läraren: Det är andra molekyler. Men den [Marsianen] ser de andra molekylerna och sen luftmolekylerna runtomkring [rör händerna i skakande rörelse runt stearinbiten].
 [...]
 Gunnar: Så om du ser, om det är såna i den [pekar på stearinbiten].
 Läraren: Mm ... Hur kan de se ut?

- Gunnar: De kan ... om den är en molekyl eller nånting, då kanske man ser andra färger eller nånting.
 Läraren: Kanske det.
 Gunnar: Så då kanske de är typ röda eller nånting.
 Läraren: Ja men, skriv det.

I excerpt 6 är det tydligt hur den ursprungliga motsättningen — att molekyler främst förknippas med luft — inte längre är lika framträdande. Däremot är tanken om att molekyler finns *inne i* stearinbiten fortfarande svår att släppa. I diskussionen i excerpt 6 triggas arbetet med lärandemodellen en annan begreppslig motsättning. Gordon och Gunnar formulerar den när de senare konstaterar att molekyler alltid rör sig ”Molekyler rör sig ju. Är det fast så här [kramar händerna hårt] så kan det inte finnas molekyler”. Här blir fasthet och rörelse två egenskaper som eleverna uppfattar som oförenliga, vilket utmanar deras förståelse av fast materia. Läraren, som kanske ser att eleverna är på väg att fördjupa sin förståelse, bidrar till att hålla motsättningen levande genom att skilja mellan luftmolekyler och andra molekyler ”Det är inte luftmolekyler ... Det är andra molekyler”. Detta förefaller att öppna för Gunnar att pröva tanken att fasta ämnen kan bestå av andra typer av molekyler: ”Så då kanske de är typ röda eller nånting”. Sammantaget visar denna del av samtalet hur den nya motsättningen driver arbetet vidare. Eleverna behöver nu förstå att även ett ämne i fast form består av molekyler men att molekylernas rörelse ser annorlunda ut jämfört med luftmolekylernas. Här möjliggör Marsianen som en lärandemodell dem att pröva skillnader i att molekyler både kan vara av olika sorter och att deras beteende kan variera, vilket kan ses som ett nästa steg i att differentiera elevernas förståelse av materia.

I slutet av lektion 1 presenterar eleverna sina resultat på tavlan. Greta ritar konturerna av stearinbiten och sedan placerar Greta, Gunilla och Görel magneter (representerar stearinmolekyler) innanför den gröna konturlinjen (se figur 3). Greta förtydligar att Marsianen inte ser den gröna linjen men att de ”ritade upp den så att man fattar”.

Figur 3

Greta, Gunilla och Görels representation av hur stearinbiten gestaltar sig för Marsianen



Gordon och Gunnar följer med i flickornas förklaringar och Gordon viskar att ”de [molekylerna] är röda”. När det blir deras tur att redogöra för hur de har resonerat skapar de i stort sett en identisk representation men för ett resonemang om att molekylerna har en annan färg [troligen en annan än ”luftmolekyler”]:

Excerpt 7

- Gunnar: Om det finns molekyler i den här ... stearinljuset kanske de har en annan färg som den här, den här, grejen kan se [pekar på förstoringsglasat – symbolen för Marsianen].
- Gordon: Att den där Marsianen som kunde se olika färger på molekyler eller nåt.

Av excerpt 7 framgår att Gunnar och Gordon använder Marsianen och Jordingen som lärandemodell för att pröva idén med att det kanske finns molekyler ”i den här” även om de fortfarande förefaller vara osäkra på detta. Vidare framgår att deras förklaring i motsats till flickornas fortfarande hänger kvar vid föreställningen att de eventuella molekylerna måste finnas inne i stearinklumpen. Läraren frågade sedan pojkar hur de tror att ”molekylerna i stearinbiten ser ut”:

Excerpt 8

- Gunnar: Kanske lite taggiga och röda.
- Läraren: Varför tänker du att de behöver vara taggiga?
- Gordon: För att de är olika ... nä ...
- Gunnar: För att det ska se olika ut för de här [pekar på en magnet].
- Läraren: De ska se ... har det någon betydelse om de är taggiga eller runda ... i den där stearinbiten.
- Gordon: Näe ...
- Läraren: Nähe, jag trodde ni var inne på att de var taggiga för att hålla ihop.
- Gunnar: Näe ...

Det framstår här som att tanken på att stearinmolekylerna kan vara lite taggiga uppstod när de skulle försöka förklara varför Marsianen kunde skilja stearinmolekylerna från luftmolekylerna (excerpt 8). När de har satt sig igen förklarar Gunnar för Gordon varför han hade föreslagit att stearinmolekylerna är taggiga:

Excerpt 9

- Gunnar: Jag tänker ändå att de är taggiga och röda.
[...]
- Gordon: För att de är olika.
- Gunnar: Ja alltså de ska ha olika form och olika färger.
- Gordon: Ja, så att inte alla ser likadana ut.
- Gunnar: Ja, för att luftmolekyler ser ut, de kanske är runda och har typ någon annan färg, och de där är röda och taggiga eller någonting.

Sammanfattningsvis visar excerpt 9 hur Marsianen och Jordingen fungerar som en lärandemodell för att försöka hantera motsättningen och pröva tanken att olika slags materia kan bestå av olika typer av molekyler med skilda egenskaper. Om så inte vore fallet skulle Marsianen inte kunna skilja mellan luft och stearin. För att förstärka denna skillnad lägger Gunnar till en variation i molekylernas form: stearinets molekyler har inte bara en annan färg, utan de är också

”taggiga” i kontrast till luftens ”runda” (excerpt 9). Gordon bekräftar Gunnars resonemang när han fyller i att molekylerna behöver se olika ut ”så att inte alla ser likadana ut”. För Gordon och Gunnar kvarstår dock motsättningen som bottnar i deras föreställning att molekylerna finns inne i stearinet.

Motsättning 3: Molekylerna smälter när ämnet smälter

Den tredje motsättningen uppstår under lektion 4. Denna lektion har, som framgått av meto-
davsnittet, föregåtts av två andra lektioner under vilka eleverna har experimenterat med att
tillföra värmeenergi till ämnen i fast form och då både diskuterat vad sammanhållande krafter
är och att den är olika stark mellan olika slags molekyler. Under de två föregående lektionerna
hade klassen enats om att de kunde symbolisera att molekylerna rör sig genom att rita taggiga
streck runt om molekylerna som symboliserades med bokstaven M.

Nu under den lektion 4 ska eleverna återigen fokusera på stearin. Läraren förklarar att de i
arbetsbladet med de tre rubrikerna Före, Något händer, och Efter ska rita och beskriva vad Mar-
sianen ser när stearinet värms upp. Under detta arbete uppstår en motsättning som handlar om
att det är svårt för eleverna att inte tänka att det är molekylerna på submikronivån som smälter
då de i vardaglig mening ser att stearinet på makronivå smälter:

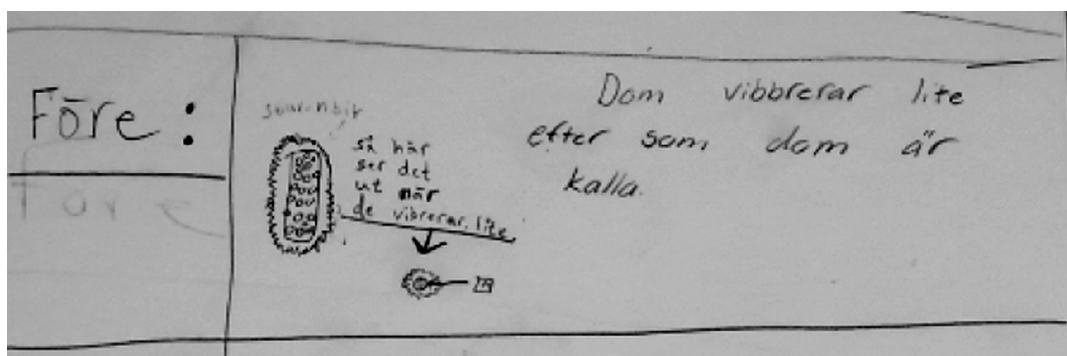
Excerpt 10

Läraren: Kommer ni ihåg ”Före”, hur såg det ut först, när vi tog ut det ur frysen. Något händer och
vad händer sen, nu är det mikro ... nu ska ni tänka och titta som en Marsian.

I Gretas grupp diskuterade flickorna vad de ska skriva under rubriken Före. De ritar konturen av
stearinbiten och markerar molekylerna inuti som cirklar (figur 4). Görel drar sedan en pil från
stearinbiten och ritar en enskild ”molekyl” omgiven av ett zick-zack-mönster — den överens-
komna symbolen för att visa rörelse. Hon ritar också till en fyrkant med bokstaven ”M” inuti,
ytterligare en gemensam symbol för att beteckna molekyler. Greta kompletterar bilden med en
förklarande text: ”Så här ser det ut när de [molekylerna] vibrerar lite” och ”dom vibrerar lite ef-
tersom de är kalla”. En av eleverna ritar dessutom vibrationssymboler runt hela stearinbiten. På
så sätt synliggör eleverna både molekylernas aktivitet — att de vibrerar — och deras egenskap
— att de är kalla.

Figur 4

Gretas, Görels och Gunillas beskrivning av vad Marsianen ser när den ser stearinbiten före uppvärmning



I nästa steg ska Greta, Görel och Gunilla beskriva vad som händer när de tillför värme. Inledningsvis talar de i vardagliga (makro)termer om att molekylerna smälter:

Excerpt 10

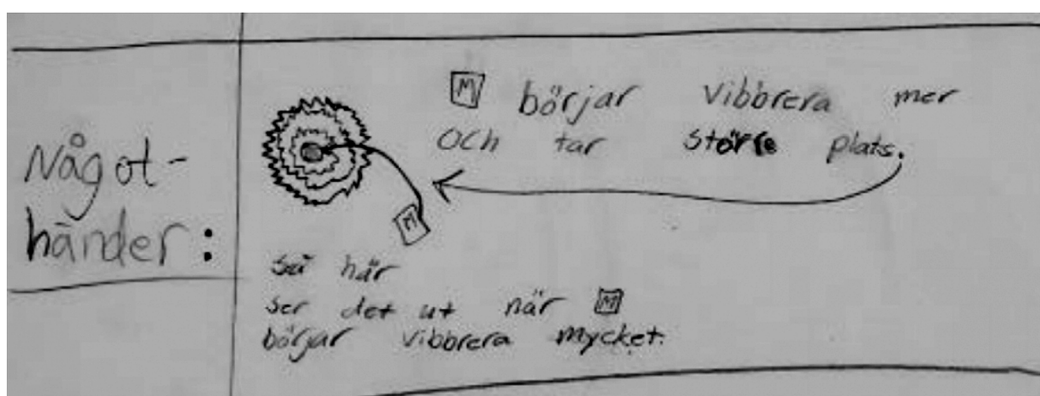
- Görel: Ja, något händer.
 Gunilla: De börjar smälta.
 Görel: De, den börjar ... börjar den smälta där.
 Greta: Den vibrerar jättemycket och börjar smälta och tar jättestor plats.
 Görel: Den, den börjar vib... nää.
 Gunilla: Vi kan skriva den börjar smälta och vibrera mer. Den börjar vibrera mer och smälta.
 Greta: Nää, den vibrerar mer och smälter och tar större plats.

Greta upptäcker att det är ett problem i deras resonemang: ”Nej, men det är ju molekylerna! [som vibrerar, inte stearinbiten]”. Därefter formulerar hon en beskrivning helt på submikronivå: ”Molekylerna tar större plats och vibrerar mer och ...”. Efter en kortare paus konstaterar Greta att ”Fast vi skriver inte att det smälter ... hur ska man [hon syftar troligtvis på Marsianen] se att molekylerna smälter?”.

Genom att ta Marsianens perspektiv – vad ser den? blir det möjligt för Greta att upptäcka motsättningen i deras resonemang: Marsianen kan inte se ”smältandet”. Görel förstår också snabbt Gretas poäng om att Marsianen inte kan ”se” smältande molekyler, och tillsammans formulerar flickorna en beskrivning helt på submikronivå som ger en antydning om att de löst upp motsättningen: ”Molekylerna börjar vibrera mer och tar större plats.” I denna beskrivning ligger fokus på förändringar i molekylernas rörelser och på hur systemet av molekyler förändrar helheten och att deras egenskap att ”ta plats” ökar. I arbetsbladet skriver de ”Så här ser det ut när molekylerna vibrerar jättemycket” och så ritade de en bild med vibrationsymboler (se figur 5).

Figur 5

Gretas, Görels och Gunillas noteringar av vad Marsianen ser när stearinbiten värms upp



Efter detta tar Gretas grupp sig an den sista rubriken — Efter — under vilken de återigen behöver hantera begreppet smälta. Gunilla föreslår först att de ska skriva ”den [stearinbiten] börjar smälta” men Greta påminner om att fokus ska ligga på molekylerna och vad Marsianen kan se. Gunilla testar att börja meningen med ”molekylerna ...” men avbryter sig snabbt när hon märker att det inte fungerade: ”Molekylerna ... nej de börjar inte smälta äh ... äh ...” Greta bryter in och förtydligar att ”här [under Något händer] har det redan börjat smälta, här [under rubriken Efter]

ska det ju stelna”. För eleverna blir det oklart vad Marsianen kan se efteråt när stearinet började stelna efter att värmeplattan har stängts av. Detta visar att motsättningen som handlar om vad det är som smälter inte fullt ut har lösts upp trots att eleverna tidigare gett uttryck för det. Till slut enas de om att skriva: ”M börjar vibrera mindre och tar den formen som de var varma i”. Tiden för lektionen tar dock slut innan de hinner komplettera texten med en bild.

Sammanfattningsvis tycks Marsianen och Jordingen som lärandemodell möjliggöra för Greta att åtminstone delvis hantera den motsättning som uppstod när de språkligt skulle beskriva vad som händer Efter. Gretas grupp konstaterade att verbet smälta beskriver ett fenomen på makronivå, medan det på submikronivå istället handlar om att molekylernas rörelse och det utrymme de upptar förändras. Genom att pröva Marsianens perspektiv är det möjligt för Greta att se att molekyler i sig inte kan ”smälta” utan att det är molekylsystemets egenskaper som förändras. Gretas fråga ”hur ska man se” visar hur redskapet hjälper henne att identifiera och bearbeta denna motsättning mellan vardaglig erfarenhet och en teoretisk förståelse av materiens struktur.

Diskussion

I det följande diskuterar vi resultatet i relation till tidigare forskning. Syftet som adresseras i artikeln är tudelat, vilket även får organisera diskussionen. Detta innebär att vi inleder med att diskutera de tre motsättningarna som har identifierats för att därefter diskutera på vilket sätt eleverna använde Marsianen och Jordingen i försöken att överbrygga motsättningarna. Vi avslutar detta avsnitt med att lyfta några didaktiska implikationer som resultatet möjliggör.

Motsättningar mellan makro- och submikronivå

Utifrån lärandeverksamhet (Davydov, 2008) kan, som framgått ovan, motsättningar förstås som en central drivkraft för begreppsutveckling. När elevernas spontana vardagliga föreställningar inte räcker till för att förklara ett fenomen uppstår en spänning mellan det kända och det ännu inte förklarade. I kemiundervisningen blir denna dynamik särskilt tydlig eftersom ämnets kärna bygger på att relatera två nivåer av beskrivningar: det som kan observeras direkt (makronivå) och det som endast kan förstås genom modeller och begrepp (submikronivå). Som nämndes inledningsvis visar tidigare forskning att många elever tenderar att förklara fenomen utifrån vardagsnära erfarenheter och observerbara egenskaper (Andersson, 2008; Talanquer, 2008, 2018a-b). Som Newman (2013) påpekar har elever ofta svårt att urskilja den emergenta karaktären i relationen mellan nivåerna – att ämnets observerbara egenskaper uppstår ur partiklarnas sammansättning och interaktioner, medan partiklarna själva saknar dessa egenskaper.

Mot denna bakgrund blir de tre motsättningar som har identifierats särskilt intressanta:

- molekyler förstås som luftmolekyler och finns inne i saker
- molekyler rör på sig och kan därför inte finnas i en fast stearinklump
- molekylerna smälter när ämnet smälter

Dessa motsättningar kan ses som uttryck för elevernas försök att koordinera två olika referensramar: den vardagsnära, sinnesbaserade förståelsen och den modellbaserade, teoretiska förståelsen (Radford, 2021). När motsättningarna görs explicita och bearbetas kan de bli resurser för begreppslig utveckling, eftersom de skapar ett motiv att pröva mer generella förklaringsmodeller. Samtidigt kan konstateras att det inte är självklart att varje motsättning som eleverna erfar blir föremål för problemlösning. Detta kan jämföras med tidigare studier som visat att

laborationer ofta fokuserar på att observera fenomen snarare än att diskutera osynliga processer på submikronivå (Abrahams & Millar, 2008; Berg m.fl., 2010; Gunnarsson, 2007). För att dessa motsättningar ska bli produktiva för lärande krävs därför en undervisning som gör dem synliga, håller dem levande och använder dem som utgångspunkt för gemensamt utforskande.

Marsianen och Jordingen som lärandemodell för att pröva nya perspektiv

Utifrån lärandeverksamhet visar resultatet att Marsianen och Jordingen i flera fall fungerade som lärandemodell för eleverna (Davydov, 2008). Till skillnad från animationer, simuleringar eller färdiga modeller, som visar hur partiklar ”ser ut” eller ”rör sig” (se Laohapornchaiplan & Chenprakhon, 2024), erbjöd Marsianen och Jordingen inte ett färdigt svar. I stället stimulerade redskapet eleverna att pröva att växla mellan olika perspektiv: eleverna fick lekfullt ta sig an fenomenet (smältning) genom en varelse som bara kan ”se” molekyler och deras interaktioner.

Denna lekfulla prövning av perspektiv ligger nära Vygotskys (1967) syn på fantasi som ett kulturellt redskap för att överskrida det omedelbart observerbara. I samma anda betonar van Oers (2013) hur lekfulla och improviserade arbetssätt kan fungera som katalysatorer för meningsskapande i undervisningen, särskilt när elever behöver föreställa sig något som inte kan upplevas med våra sinnen.

Resultatet visar att eleverna använde Marsianen på olika sätt. Vissa, som Greta, prövade aktivt att ”se” stearinbiten ur Marsianens perspektiv, vilket gjorde det möjligt att skilja mellan stearinbitens observerbara form (makronivå) och dess osynliga byggstenar (submikronivå). Andra elever använde redskapet mer ytligt, exempelvis för att kontrastera mellan det som syns och det som inte syns, men utan att koppla detta till processer på partikelnivå.

Detta sätt att arbeta skiljer sig från tidigare studier där elever skapar egna representationer av submikronivån (t.ex. Ainsworth m.fl., 2011; de Andrade m.fl., 2022; Tytler m.fl., 2020). När elever producerar egna bilder, modeller eller teckningar, ligger fokus på att gestalta sin förståelse. Genom att använda Marsianen och Jordingen som en lärandemodell fick eleverna i stället andra möjligheter att pröva vad som händer om det osynliga med Marsianens blick blir ”synligt”, det vill säga att temporärt anta ett perspektiv som utmanar deras vardagliga sätt att förstå fenomenet på. Resultatet tyder på att denna typ av lekfulla, fantasifulla redskap kan fungera som en startpunkt för att så att säga modellera partiklar på submikroskopisk nivå. Dock kan vi notera att en mer utvecklad begreppslig förståelse kräver att läraren hjälper eleverna att få syn på motsättningarna och pröva olika sätt att lösa upp dem på.

Sammanfattningsvis ser vi tecken på att detta redskap har potential att möta den grundläggande didaktiska utmaning som undervisning i kemi – från grundskola till universitet – behöver hantera. Viktigt i sammanhanget är att redskapet gjorde det möjligt för eleverna att urskilja den emergenta karaktären på relationen mellan makro- och submikronivå.

Didaktiska implikationer

Data för denna artikel, är som nämnt, hämtat från forskningsprojektet *Nytt lärande genom animerad kemi* (2017-2019) där två skilda lektionssekvenser med vardera sex lektioner designades och prövades (Hultén m.fl., 2020). Det resultat som vi i den här artikeln presenterar förutsätter inte att hela lektionsupplägget från forskningsprojektet behöver implementeras. Däremot ser vi att det går att formulera tre övergripande didaktiska principer som kan prövas och vidareutvecklas i andra undervisningssammanhang (jfr Larsson, 2010): 1) Identifierade motsättningar i en undervisningssituation kan återfinnas i en annan, 2) Motsättningar behöver identifieras och bearbetas och 3) Lekfulla redskap kan fungera som lärandemodeller.

Identifierade motsättningar i en undervisningsituation kan återfinnas i en annan

Resultatet tyder på att vissa av motsättningarna som har identifierats – såsom föreställningar om att det är molekyler som smälter (molekyler har ämnets egenskaper), eller att partiklar finns "inne i" ämnet – sannolikt inte är unika för denna elevgrupp. Tidigare forskning har visat att liknande svårigheter återkommer i andra klassrum (Andersson, 2008; Talanquer, 2008; 2018a-b). Därför bör undervisningen i tidiga år ges utrymme att synliggöra sådana motsättningar som kan uppstå mellan det som kan observeras och partikelmodellen av materia och använda dem som startpunkter för gemensamt undersökande.

Motsättningar behöver identifieras och bearbetas

Enligt lärandeverksamhet är det avgörande att motsättningar inte enbart identifieras, utan även hålls levande som en del av det gemensamma utforskandet (Davydov, 2008; Radford, 2021). Det innebär att undervisningen behöver iscensättas så att motsättningarna upplevs som meningsfulla problem att bearbeta, snarare än som felaktigheter att rätta. Den andra principen handlar om att iscensätta och försöka upprätthålla en lärandeverksamhet där motsättningarna ses som det som kan främja elevernas lärande.

Lekfulla redskap kan fungera som lärandemodeller

Resultatet indikerar att lekfulla prövningar av perspektiv med redskap som Marsianen och Jordingen kan fungera som en lärandemodell för elevernas begreppsutveckling, förutsatt att redskapet tas i bruk som en gemensam lärandemodell (Gorbov & Chudinova, 2000) snarare än som en färdig modell. När elever får möjlighet att utforska vad Marsianen ser jämfört med vad de som Jordingar ser skapas en öppning för att ompröva vardagsnära föreställningar och röra sig mot ett mer teoretiskt sätt att förstå materia. Det är dock viktigt att understryka att denna begreppsutveckling är framväxande, inte given i förväg. Eleverna bygger successivt upp begreppsliga strukturer i och genom verksamheten, i takt med att de ställs inför motsättningar och får möjlighet att bearbeta dem (jfr Broman m.fl., 2022; Davydov, 2008; Radford, 2021). Redskap som väcker fantasi och nyfikenhet kan i detta sammanhang fungera som en första impuls till perspektivskifte, men en utvecklad begreppsförståelse behöver få växa fram i ett kollektiv teoretiskt arbete som systematiskt bäddar för motsättningar (planerade eller spontant uppkomna).

Genom att arbeta utifrån lärandeverksamhetsteoretiska principer är det av central betydelse att läraren inte föregår elevernas teoretiska utforskande. Däremot behöver läraren stimulera och utmana eleverna att utforska innehållet med redskap som kan få funktionen av lärandemodeller, och inte bara erbjuda redskap som färdiga svar (Gorbov & Chudinova, 2000; Vysokaya m.fl., 2016).

Författarnas tack

Vi vill framföra vårt tack till läraren och dennes elever som möjliggjorde den studie som ligger till grund för denna artikel. Tack även till de övriga projektmedlemmarna Magnus Hultén (projektledare) och Kristina Danielsson. Projektet finansierades av Skolforskningsinstitutet.

Referenser

- Abrahams, I. & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Ainsworth, S., Prain, V. & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science*, 333(6046), 1096–1097. <https://doi.org/10.1126/science.1204153>

- Andersson, B. (2008). *Att förstå skolans naturvetenskap: forskningsresultat och nya idéer*. Studentlitteratur.
- Andersson, B. & Bach, F. (1995). *Att utveckla naturvetenskaplig undervisning. Exemplet gaser och deras egenskaper*. (NA-Spektrum, Studier av naturvetenskapen i skolan, Nr 14). Göteborgs universitet.
- Berg, A., Eriksson, I. & Löfgren, R. (2010). Observationer i kemiklassrummet – att lära sig se kemiska reaktioner. I Eriksson, I. (Red.), *Innehållet i fokus – kemiundervisning i finlandssvenska klassrum*. SKIP-rapport nr 8/2010. HLS förlag och Centrum för skolans kunskapsinnehåll i praktiken.
- Berg, A. & Hultén, M. (2023). Children's emergent mechanistic reasoning in chemistry: a case study about early primary students' reasoning about the phenomenon of thermal expansion of air. *Chemistry Education Research and Practice*, 25(1), 92–114. <https://doi.org/10.1039/D3RP00169E>
- Berg, A., Orraryd, D., Pettersson, A. J. & Hultén, M. (2019). Representational challenges in animated chemistry: self-generated animations as a means to encourage students' reflections on sub-micro processes in laboratory exercises. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(4), 710–737. <https://doi.org/10.1039/C8RP00288F>
- Bergqvist, K. & Säljö, R. (1994). Conceptually blindfolded in the optics laboratory. Dilemmas of inductive learning. *European Journal of Psychology of Education*, 9(2), 149. <https://doi.org/10.1007/BF03173550>
- Broman, A., Waermö, M. & Chudinova, E. V. (2022). The modelling in developmental education: A condition for theoretical abstraction and generalization. *Revista de Educação*, 25(1), 1–25. <https://doi.org/10.18224/educ.v25i1.12762>
- Davydov, V. V. (1990). Types of generalization in instruction: Logical and psychological problems in the structuring of school curricula. I *Soviet Studies in Mathematics Education Volume 2* (övers. J. Teller). National Council of Teachers of Mathematics.
- Davydov, V. V. (2008). *Problems of developmental instruction. A theoretical and experimental psychological study*. Nova Science Publishers (övers. P. Moxhay). (Originalt publicerat 1986)
- de Andrade, V., Schwartz, Y., Freire, S. & Baptista, M. (2022). Students' mechanistic reasoning in practice: Enabling functions of drawing, gestures and talk. *Science Education*, 106(1), 199–225.
- Gorbov, S. F. & Chudinova, E. V. (2000). Deystviye modelirovaniya v uchebnoy deyatelnosti shkol'nikov (k postanovke problemy), [Modellerings inverkan på elevernas lärande (avseende problemformulering)]. *Psychological Science and Education*, 2, 96–110.
- Gunnarsson, G. (2007). *Den laborativa klassrumsverksamhetens interaktioner*. [Doktorsavhandling, Linköpings universitet]. <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:25545>
- Haeusler, C. & Donovan, J. (2020). Challenging the science curriculum paradigm: Teaching primary children atomic-molecular theory. *Research in Science Education*, 50(1), 23–52. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9679-2>
- Högström, P., Ottander, C. & Benckert, S. (2006). Lärares mål med laborativt arbete: utveckla förståelse och intresse. *NorDiNa*, 2(3), 54–66. <https://doi.org/10.5617/nordina.414>
- Hultén, M., Berg, A., Danielsson, K. & Eriksson, I. (2020). *Animerad kemi: Elever i grundskolans tidiga år förklarar kemiska samband*. Linköping University Electronic Press.
- Ilyenkov, E. V. (2007). Our schools must teach how to think! *Journal of Russian & East European Psychology*, 45(4), 9–49. <https://doi.org/10.2753/RPO1061-0405450402>
- Keiner, L. & Graulich, N. (2021). Beyond the beaker: Students' use of a scaffold to connect observations with the particle level in the organic Chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(1), 146–163. <https://doi.org/10.1039/DoRP00206B>

- Laohapornchaiphon, J. & Chenprakhon, P. (2024). A review of research on learning activities addressing the submicroscopic level in Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 101(11), 4552–4565. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00156>
- Larsson, S. (2010). Om generalisering från kvalitativa studier. I I. Eriksson, V. Lindberg & E. Österlind (Red.), *Uppdrag undervisning – kunskap och lärande* (s. 51–68). Studentlitteratur.
- Leonti'ev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality* (övers. M. J. Hall). Prentice-Hall. (Originalt publicerat 1975)
- Lompscher, J. (1999). Learning activity and its formation: Ascending from the abstract to the concrete. I M. Hedegaard & J. Lompscher (Red.), *Learning activity and development* (s. 139–166). Aarhus University Press.
- Löfgren, L. (2009). *Everything has its processes, one could say – A longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16*. [Doktorsavhandling, Malmö högskola]. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:286827>
- Moreira, P., Marzabal, A. & Talanquer, V. (2019). Using a mechanistic framework to characterise chemistry students' reasoning in written explanations. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(1), 120–131. <https://doi.org/10.1039/C8RP00159F>
- Newman, M. (2013). Emergence, supervenience, and introductory chemical education. *Science & Education*, 22(7), 1655–1667. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9441-0>
- Persson, H. (2003). *Vad händer när icke-naturvetare bedriver NO-undervisning? Fysik och kemi på låg- och mellanstadiet*. HLS Förlag.
- Radford, L. (2021). *The theory of objectification. A Vygotskian perspective on knowing and becoming in mathematics teaching and learning*. Brill.
- Repkin, V. (2003). Developmental teaching and learning activity. *Journal of Russian and East European Psychology*, 41(5), 10–33. <https://doi.org/10.2753/RPO1061-0405410510>
- Samarapungavan, A., Bryan, L. & Wills, J. (2017). Second graders' emerging particle models of matter in the context of learning through model-based inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(8), 988–1023. <https://doi.org/10.1002/tea.21394>
- Sundberg, B., Andersson, J., Areljung, S., Hermansson, C. & Skoog, M. (2025). How primary school students use their disciplinary drawings to navigate between everyday and scientific discourses of water. *Chemistry Education Research and Practice*, 26(3), 631–646. <https://doi.org/10.1039/D4RP00080C>
- Taber K. S. (2005). Learning quanta: barriers to stimulating transitions in student understanding of orbital ideas. *Science Education*, 89(1), 94–116. <https://doi.org/10.1002/sce.20038>
- Talanquer, V. (2008). Students' predictions about the sensory properties of chemical compounds: Additive versus emergent frameworks. *Science Education*, 29(1), 96–114. <https://doi.org/10.1002/sce.20235>
- Talanquer, V. (2018a). Exploring mechanistic reasoning in Chemistry. I J. Yeo, T. W. Teo & K. S. Tang (Red.), *Science education research and practice in Asia-Pacific and beyond* (s. 39–52). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5149-4_3
- Talanquer, V. (2018b). Progressions in reasoning about structure–property relationships. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(4), 998–1009. <https://doi.org/10.1039/C7RP00187H>
- Tümay, H. (2016). Reconsidering learning difficulties and misconceptions in chemistry: emergence in chemistry and its implications for chemical education. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(2), 229–245. <https://doi.org/10.1039/C6RP00008H>

- Tytler, R., Prain, V., Aranda, G., Ferguson, J. & Gorur, R. (2020), Drawing to reason and learn in science, *Journal of Research in Science Teaching*, 57(2), 209–231. <https://doi.org/10.1002/ta.21590>
- van Oers, B. (2013). Is it play? Towards a reconceptualisation of role play from an activity theory perspective. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2), 185–198. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1080/1350293X.2013.789199>
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*.
- Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningssed*.
- Vygotsky, L. S. (1967/2014). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology*, 5(3), 6–18. <https://doi.org/10.2753/RPO1061-040505036>
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language* (övers. A. Kozulin). MIT Press. (Originalt publicerat 1934)
- Vysotskaya, E., Khrebtova, S. & Rekhtman, I. (28–29 augusti 2016). *Do particles expand when heated? Promoting reflection through joint actions in the science domain* [konferensbidrag]. European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI), SIG 10, Tartu, Estland.
- Windschitl, M., Thompson, J. & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science education*, 92(5), 941–967. <https://doi.org/10.1002/sce.20259>
- Zhang, Z. H. & Linn, M. C. (2011). Can generating representations enhance learning with dynamic visualizations? *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1177–1198. <https://doi.org/10.1002/tea.20443>
- Zhang, Z. H. & Linn, M. C. (2013) Learning from chemical visualizations: Comparing generation and selection. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2174–2197. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1080/09500693.2013.792971>
- Zuckerman, G. (2003). The learning activity in the first years of schooling. I A. Kozulin, B. Gindis, V. S. Ageyev & S. M. Miller (Red.), *Vygotsky's educational theory in cultural context* (s. 177–199). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840975.011>

Författarpresentation

Astrid Berg

Astrid Berg är universitetslektor i naturvetenskapernas didaktik vid Linköpings universitet. Hennes forskningsintresse handlar främst om vilket kemilärande som möjliggörs i olika undervisningspraktiker och hur dessa kan utvecklas för att bli innehållsligt mer kvalificerade. Hon är speciellt intresserad av potentialen i att låta elever visualisera sin förståelse av ett innehåll på olika sätt.

Inger Eriksson

Inger Eriksson är professor emerita i pedagogik med inriktning mot lärande och läroplansteori och docent i didaktik vid Stockholms universitet. Mitt forskningsintresse handlar främst om vilket lärande som möjliggörs i olika undervisningspraktiker och hur forskare och lärare kan förenas kring ett gemensamt intresse för en didaktiskt och innehållsligt mera kvalificerad undervisning. Kunskapsfrågor relaterat till design av undervisning är också ett stort intresse med den centrala frågan om "vad är det den som är kunnig kan?" Teoretiskt är jag intresserad av hur lärare kan skapa situationer där elever kan utforska centrala innehållsliga aspekter inspirerat av Davydovs lärandeverksamhetsteori.

Från utsidan till insidan – att förstå inflammationsprocessen

Originalartikel

Maria Christidis*¹ , Louise Aspegren² , Lena Jönsson²  & Viveca Lindberg³ 

¹ Sophiahemmet Högskola, Institutionen för omvårdnadsvetenskap/ Karolinska Institutet, Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle

² Stockholms stad

³ Stockholms universitet, Institutionen för ämnesdidaktik

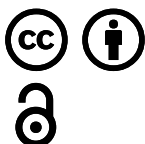
*Korresponderande författare:
Maria Christidis
maria.christidis@ki.se

Forskning om undervisning och lärande, vol. 14, nr 1, 2026, 70–88
DOI: [10.61998/forskul.v14i1.34048](https://doi.org/10.61998/forskul.v14i1.34048)
ISSN: 2001-6131

Förhandspublicerad: 2026-02-27
Publicerad: 2026-03-31

© 2026 Författarna.

Denna artikel publiceras med öppen tillgång under villkoren i Creative Commons. Erkännande-licensen CC BY 4.0, som tillåter användning, spridning och reproduktion i vilket medium som helst, förutsatt att originalverket är korrekt citerat.



Sammanfattning

Syftet med studien var att identifiera vad elever har svårt att urskilja i inflammationsprocessen genom att undersöka vilka kritiska aspekter som är centrala för att de ska utveckla en förståelse av samverkan mellan makro och mikro-nivå, samt att undersöka hur undervisningen kan hantera dessa aspekter för att skapa förutsättningar för en sådan förståelse. Studien är en learning study med variationsteori. Resultatet visar tre kritiska aspekter i undervisningen: (a) inflammationens tidsförlopp, (b) kroppens reaktioner på makro- och mikro-nivå, samt (c) skillnaden mellan infektion och inflammation. Genom förändringar i undervisningsdesignen, med exempelvis visuella representationer och kroppslig förflyttning, utvecklades elevernas förståelse. Artikeln bidrar med didaktiska strategier kring komplexa fysiologiska processer i yrkesutbildning. Betydelsen av variation och invarians betonas där orsaker, kontexter och uttryck för inflammation varierades. Inflammationsprocessens grundläggande mekanismer samt relationen mellan makro- och mikronivå hölls invariant, tillsammans med språkliga förklaringar, visualiseringar, sinnesintryck och sammanfattningar som stöd för processförståelse.

Nyckelord: inflammationsprocessen, Vård- och omsorgsprogrammet, learning study, variationsteori, didaktiska strategier

Abstract

The aim of the study was to identify what students find difficult to discern in the inflammatory process by examining which critical aspects are central for developing an understanding of interaction between macro- and microlevels, and how teaching can address these aspects to create conditions for such understanding. The study was a learning study with variation theory. The results identify three critical aspects in teaching: (a) a temporal understanding of the inflammation process, (b) awareness of body reactions on different levels, and (c) the distinction between infection and inflammation. Through changes in instructional design, including visual representations and bodily movement, students' understanding developed. The article contributes didactic strategies for vocational education. Emphasis is placed on variation and invariance: causes, contexts, and expressions of inflammation varied. Core inflammatory mechanisms and macro-micro relationships remained invariant, supported by explanations, visualizations, sensory input, and summaries supporting students' process understanding.

Keywords: inflammation process, health- and social care program, learning study, variation theory, didactic strategies

Introduktion

Elever inom den svenska gymnasieskolans Vård- och omsorgsprogram behöver i sitt framtida yrke som undersköterskor förstå fysiologiska processer i människokroppen, där *process* avser ett förändringsförlopp av något slag (Mölne & Wold, 2012; Stankov, 2012). En vanligt förekommande process vid sjukdom är inflammationsprocessen, som startas om en skada i vävnad uppstår eller om man får en infektion. För att förstå inflammationsprocessen behöver eleverna känna till och kunna urskilja symptom som är synliga för ögat (på utsidan av kroppen), det vill säga processer på makronivå. Dessutom behöver de förstå symptom och reaktioner på cellnivå (på insidan av kroppen – i celler och vävnader), vilka är processer på mikronivå, samt hur dessa reaktioner samverkar.

På mikronivå innebär inflammationsprocessen att vävnadsceller skadas, exempelvis av mikroorganismer, överansträngning, vid hård träning eller på grund av autoimmun påverkan. När någon av ovanstående händelser inträffar reagerar vävnadsceller genom att skicka signaler som immunförsvarsceller reagerar på. Detta leder till processreaktioner som ökad blodcirkulation och ökat läckage av vävnadsvätska från blodbanan till vävnaden. På makronivå resulterar detta i svullnad av området, rodnad, värmeökning samt smärta. På mikronivå reagerar immunförsvaret med vita blodkroppar som aktiveras och på olika sätt läker ut inflammationen (Mölne & Wold, 2012). Det positiva utfallet är att inflammationen hämmas, medan det negativa utfallet innebär att inflammationen förvärras och i värsta fall kan utvecklas till ett tillstånd som påverkar hela kroppen och vitala organ, med sepsis (blodförgiftning) till följd (jfr Shimaoka & Park, 2008).

I det projekt som ligger till grund för artikeln har medverkande yrkeslärare uppmärksammat att elever ofta har svårt att förstå processer och att förflytta sig mellan olika perspektiv. Inflammationsprocessens verkningar på kroppens makro- och mikronivå utgör ett exempel på detta. Det är vanligt att elever på Vård- och omsorgsprogrammet kan beskriva tecken på reaktioner i vävnaden, som olika symptom på makronivå eller inuti kroppen (på mikronivå), men de har svårt att relatera reaktionerna på makro- och mikronivå till varandra. En viktig del i att förstå en fysiologisk process är att kunna relatera dess olika skeenden i kroppen till varandra. Detta har även observerats inom ämnesdidaktisk forskning i främst naturvetenskapliga ämnen såsom fysik och kemi (Berg m.fl., 2010; Johnstone, 1991; Meijer m.fl., 2013; Sjöström & Talanquer, 2014; van Dinther m.fl., 2023; Vikström, 2015). I dessa studier menar de att om elever har svårt att förstå centrala delar som är relevanta för fenomenet minskar deras förmåga att kunna beskriva fenomenet i sin helhet.

I kunskapskraven för kursen Medicin 1 (Skolverket, 2011) går det att läsa att eleven ska kunna beskriva människokroppens uppbyggnad och utveckling, i vilket ingår försvar såsom inflammationsprocessen (Skolverket, 2011). Notera att kursen Medicin 1 upphävdes 1 juli 2021 och innehållet om inflammationsprocessen ingår sedan 1 juli 2025 i ämnesplanen för Anatomi och fysiologi Nivå 1b (Skolverket, 2025). Innehållet är dock lika relevant nu som då.

De yrkeskunskaper eleverna förväntas utveckla för att arbeta i vården representerar alla fyra kunskapsformerna: fakta, färdighet, förståelse och förtrogenhet (Carlgren, 2015; Skolverket 1994). Utbildningen av undersköterskor förväntas bidra med kunskap om specifika begrepp men också med en förståelse för relationen mellan de begrepp som ingår i inflammationsprocessen på makro- och mikronivå, liksom beskrivningar av de tecken på förändringar som vårdpersonal bör kunna urskilja, vilket ingår i den aktuella kursen Medicin 1. Det räcker således inte med att kunna definiera begreppen för att eleverna ska framstå som kunniga; de måste också förstå processernas anatomiska och fysiologiska relation till varandra, vilket de under den skolförlagda delen av undervisningen ofta behöver kunna uttrycka språkligt. Utmaningen för eleverna kan också ses som en utmaning för lärarna: Hur ska man undervisa om denna process så att eleverna

förmår att urskilja det de behöver kunna urskilja? I detta sammanhang handlar det om inflammationsprocessen på olika nivåer. För att undersöka detta genomfördes en learning study.

Tidigare forskning

Tidigare forskning inom det svenska Vård- och omsorgsprogrammet med fokus på didaktiska frågor om undervisning och lärande handlar om IT-baserad samverkan mellan skolan och arbetsplatsförlagt lärande (apl) (Berg-Christofferson, 2015), om ämnesintegrerad undervisning (Christidis, 2020), metoddrumsundervisning inom vuxenutbildning (Leibring, 2015) och om yrkesområdets skriftpraktiker såsom eleverna möter dem under perioder av apl (Paul, 2017). När det gäller forskning baserad på ansatsen learning study finns det ett fåtal studier inom andra yrkesprogram i Sverige, exempelvis hantverksprogrammets stylistinriktning (von Schantz Lundgren m.fl., 2013), bygg- och anläggningsprogrammet (Bellander m.fl., 2017), samt industriprogrammet (bl.a. Axelsson m.fl., 2023; Kilbrink m.fl., 2022).

Tidigare forskning om undervisning och lärande gällande olika processer som involverar makro- och mikronivå förekommer främst inom naturvetenskapliga ämnen, specifikt med fokus på lärares kunskap och kompetens i att undervisa om processer på mikro- och makronivå (Berg m.fl., 2010; Dolfin m.fl., 2012; Johnston, 1991; Meijer m.fl., 2013; Sjöström & Talanquer, 2014; Tsapalis & Sevians, 2013; van Dinther m.fl., 2023; van Driel m.fl., 2001). När det gäller vårdutbildning har vi bara hittat en artikel som specifikt behandlar undervisning om inflammationsprocessen, nämligen Goosens (1989) studie av högre vårdutbildning, vilken därmed ligger närmast denna studies innehållsliga kontext. Studien utgår från sjuksköterskeutbildning, där ansvaret innefattar medicinska bedömningar, tolkning av symptom, planering och uppföljning av behandling samt ansvar för omvårdnadsbeslut. Undersköterskor har i regel inte samma medicinska ansvar som sjuksköterskor, men möter trots detta inflammationsprocesser i en rad vårdrelaterade sammanhang, exempelvis genom observation av symptom, omvårdnadsinsatser och rapportering av förändringar i patienters tillstånd (Goosen, 1989). Sammantaget belyser dessa studier komplexiteten i att undervisa om processer, den kunskap och kompetens som krävs av läraren samt vikten av medvetenhet om elevernas lärande. Speciellt svårt tycks det vara för eleverna, oavsett ämne och utbildningsnivå, att beakta processer på makronivå i förhållande till processer på mikronivå, vilket skapar utmaningar för undervisningen. I studierna föreslås olika sätt att undervisa om processer, till exempel genom begreppskartor för sjuksköterskor, användning av symboler samt material som tyg, vätska och ånga i skolans kemiundervisning. Det senare berör sinnen som led i att förstå de olika delarna av processen. Exempel på forskning som tillkommit efter att projektet har slutförts är Danckwardt-Lillieströms (2024) avhandling. I den har hon framgångsrikt använt drama i kemiundervisning för gymnasieelever på Naturvetenskapsprogrammet för att skapa förutsättningar för elever att förstå kemiska processer på olika nivåer och hur de relaterar till varandra. Utöver dessa studier beskriver boken *Visualizing Disease: The Art and History of Pathological Illustrations* (Bertoloni, 2017) den historiska utvecklingen av olika sätt att visualisera människans anatomi och patologi över tid. Författaren nämner att frågan om hur det som sker på mikronivå kan göras tillgängligt för ögat har utgjort en historisk utmaning. Inflammationsprocessen är ett av de exempel som förekommer i boken.

Sammantaget lyfter den begränsade förekomsten av tidigare studier inom omvårdnad den aktuella studiens relevans och betydelsefulla bidrag till forskningsfältet som helhet, särskilt i relation till forskning om yrkesdidaktik.

Syfte

Syftet med studien är att identifiera vad elever har svårt att urskilja i inflammationsprocessen genom att undersöka vilka kritiska aspekter som är centrala för att de ska utveckla en förståelse av samverkan mellan makro och mikronivå i inflammationsprocessen, samt att undersöka hur undervisningen kan hantera dessa aspekter för att skapa förutsättningar för en sådan förståelse.

Teori och metod

Learning study och variationsteori

Learning study användes som forskningsansats med syfte att samtidigt undersöka elevers lärande av ett specifikt lärandeobjekt och utveckla undervisningen (Runesson, 2017). Ansatsen har vuxit fram genom en kombination av Lesson Study (Lewis, 2002) och designexperiment (Brown, 1992), där lärare och forskare systematiskt planerar, genomför och analyserar undervisning i ett cykliskt förlopp. Learning study vilar vanligtvis på variationsteori (Marton, 2017; Pang & Marton, 2003), som utgår från att fenomen kan erfaras på ett begränsat antal sätt och att lärande innebär ett förändrat urskiljande av de aspekter som konstituerar fenomenet (Pang & Lo, 2012; Runesson, 2017).

I den aktuella studien undersöks hur elever uppfattar inflammationsprocessen, ett centralt kunskapsområde inom vård- och omsorgsutbildningen och grundläggande för deras framtida yrkesmässiga bedömningar. Elevernas förförståelse kartlades genom ett förtest med en öppen fråga: *Vad vet du om inflammationsprocessen?* Förtestet synliggjorde tre kritiska aspekter: (a) inflammationens tidsförlopp, (b) kroppens reaktioner på makro- och mikronivå, samt (c) skillnaden mellan infektion och inflammation. Dessa aspekter preciserade lärandeobjektet och låg till grund för designen av undervisningen inför learning studyn. Vårt fokus avgränsas till förändringar i elevernas urskiljande av inflammationsprocessen i skolans undervisning. För att kunna bedöma huruvida elevernas deltagande även i vård- och omsorgspraktiken förändras skulle de ha behövt följas under apl-perioden.

Utifrån variationsteorins designprinciper utformades undervisningen i syfte att skapa förutsättningar för eleverna att urskilja de kritiska aspekterna av lärandeobjektet (Marton, 2017). I undervisningen användes kontrasterande exempel från internet, såsom bilder av inflammationer med olika orsaker och omfattning, för att synliggöra både gemensamma symptom och skilda utlösande faktorer. Samtidigheten mellan makro- och mikronivå betonades särskilt för eleverna.

Valet av lärandeobjekt, det vill säga elevens förmåga att urskilja vad som karakteriserar inflammationsprocessens förlopp på makro- och mikronivå, grundar sig således dels på lärarnas erfarenheter av att eleverna har svårt att förstå de samverkande processerna på makro- och mikronivå (Kullberg m.fl., 2020), dels på att det är en aspekt av yrkeskunnandet, som det finns återkommande behov av, och som potentiellt kan få livshotande konsekvenser om vårdpersonalen inte kan urskilja och tolka symptomen.

De kritiska aspekterna som identifieras, i detta fall (a) inflammationens tidsförlopp, (b) kroppens reaktioner på makro- och mikronivå, samt (c) skillnaden mellan infektion och inflammation, genom kartläggningen utgör en precisering av lärandeobjektet (Pang & Lo, 2012; Pang & Runesson, 2019). Det kunnande som eleverna ska utveckla utgör också en grund för ett framtida yrkesmässigt omdöme: behöver patienten någon särskild omvårdnad? Ska vårdpersonalen uppmärksamma annan vårdpersonal med ett mer kvalificerat kunnande och med mandat för hanteringen av inflammationsprocessen? De grundläggande kunskaperna om inflammationsprocessen som utgör en del av den aktuella kursen återkommer i senare kurser. En del elever kan

möjligan också erfara någon patients inflammation under sina apl-perioder, alternativt inom familjen eller bland vänner.

Enligt principerna för learning study förväntas lärarna använda de kritiska aspekterna för att designa den fortsatta undervisningen och därigenom skapa bättre förutsättningar för att eleverna ska ges möjlighet att kunna urskilja de kritiska aspekterna i förhållande till lärandeobjektet. I den fortsatta designen av undervisningen preciserar Marton (2017) att elevernas urskiljande av kritiska aspekter kan stödjas genom medveten användning av *variation* och *invariants*, *kontrast*, *generalisering* och *samtidighet*. För att underlätta för elevernas urskiljande behöver undervisningen varieras, samtidigt som inte allt varieras: något måste också hållas konstant för att det ska bli möjligt för eleverna att urskilja den kritiska aspekten. Avseende kontrast behöver undervisningen skapa förutsättningar för eleverna att urskilja kontraster.

Eftersom användning av bilder har en lång tradition i utbildningar inom medicin och vård (Bertoloni, 2017), användes även här två bilder som söktes fram på internet till undervisningen. Dessa bilder illustrerade inflammationer av olika omfattning där den ena hade uppstått på grund av yttre skada och den andra på grund av belastning. Den kontrast som lärarna ville belysa avsåg orsaken till inflammationen, men också att uppfatta inflammation på liten respektive stor hudyta. De två bilderna kan dessutom ses som stöd för generalisering: en inflammation kan uppstå som ett resultat av både yttre och inre skador, på olika delar av kroppen, men symptomen är desamma. Oavsett var inflammationen uppstår ska symptomen kunna identifieras. Samtidigheten i förhållande till inflammationsprocessen handlar explicit om att makro- och mikronivån måste uppmärksammas och förstås i förhållande till varandra. Eleverna behöver således både ha kunskap om och kunna urskilja symptom på såväl makro- som mikronivå för att kunna dra rimliga slutsatser om inflammationsprocessen vid ett specifikt tillfälle, men också inse att urskiljandet vid *ett* tillfälle är otillräckligt; de måste kunna följa upp utvecklingen över tid för att kunna dra slutsatser om huruvida inflammationsprocessens utveckling är gynnsam eller kräver åtgärder. Grundläggande för variationsteori är att lärande kommer till uttryck genom en kvalitativ förändring i hur en person uppfattar lärandeobjektet.

Baserat på förtestet designas och genomförs sedan en första lektion, varefter ett eftertest konstrueras för att pröva vilka av de kritiska aspekterna eleverna hade urskilt, om någon av de fyra principerna för design av undervisningen behöver förändras, eller om det har tillkommit en eller flera nya kritiska aspekter av lärandeobjektet som lärarna behöver beakta i den fortsatta planeringen. Eftertestet analyseras och ny lektion planeras och genomförs för att sedan utvärderas på samma sätt. För den studie som denna artikel baseras på genomfördes tre lektionscykler.

Urval av elevgrupp

Skolan där studien är utförd är en storstadsskola med närmare 1000 elever. Skolan har både yrkes- och högskoleförberedande program. Klassen på Vård- och omsorgsprogrammet som deltog i studien gick andra terminen under år 1 och flertalet elever hade annat språk än svenska som modersmål samt en stor spridning gällande förkunskaper från grundskolan. Det totala antalet elever i klassen var vid uppstart 26 stycken, men alla önskade inte delta i studien. De 15 elever som önskade delta delades in i tre grupper utan någon systematik.

Data

Den insamlade data som studien generade bestod av ljudinspelningar från de genomförda lektionerna, skriftliga elevsvar (förtest, eftertest samt skriftlig lektionsuppgift), observationsanteckningar och bilder på lektionsmaterial. Tabell 1 nedan ger en översikt av insamlat data-material. Då Stockholms universitet ansvarar för datalagringen lagrades data i enlighet med

för tidpunkten för studiens genomförande gällande regelverk på den av Sunet tillhandahållna molntjänsten Box.

Tabell 1

Insamlat datamaterial för vidare analys

Data	Mängd
Observationer lektionstid	3x 30 minuter
Bilder	8 stycken
Ljudinspelningar	90,18 minuter
Anteckningar	3 A4 sidor
Elevmaterial-skriftliga elevsvar	45 stycken A4 sidor

Not: Tabellen visar den data som är underlag för analysen, vilken inkluderar typ av data samt mängd.

Även om alla elever i klassen initialt ingick i studien blev det ett bortfall på en person från grupp 1 som inte genomförde en hel lektionscykel som för eleverna innefattade förtest, lektion och eftertest.

Etiska överväganden

De etiska överväganden som har gjorts baseras på Vetenskapsrådets (2017) etiska principer om frivilligt och informerat deltagande. Informanterna har delgetts information gällande sitt deltagande och sina rättigheter att avbryta sitt deltagande utan förklaring även om de inledningsvis samtyckt till att delta. Den studie som ligger till grund för artikeln representerar praktisknära forskning, vilket, enligt Lillvist (2022) innebär en potentiell spänning mellan rådande forskningsetiska principer och det hon benämner en praktisknära etik. Centralt för den senare är relationen mellan forskare och deltagare. För den här studien gäller två relationer: den mellan de yrkeslärare som har planerat och genomfört studien och de elever som har samtyckt till att delta. Här var det särskilt viktigt att vara tydlig med att elevernas deltagande och prestation inte var underlag för betygssättning och att de därmed inte utsattes för en sådan risk. I relationen mellan lärare och elever betonades särskilt att deltagande och prestationer inte påverkade betygssättning, för att minimera risken för upplevt tvång. I relationen mellan handledare och forskande lärare var ömsesidigt förtroende och relationell agens centrala, vilket är i linje med Lillvist (2022). Lärarnas kunskap om elevgruppen utgjorde viktiga resurser i planeringen av projektets upplägg och i revideringen av efterföljande cykler. Varje lektionscykel diskuterades gemensamt med handledarna, som bidrog med klagörande frågor. Även skrivprocessen genomfördes kollektivt, där samtliga författare bidrog med utkast och kritiska frågor.

Ytterligare en aspekt som betonats av Eriksson (2018) gäller det traditionella forskningsetiska kravet på att deltagarnas identitet ska skyddas. I praktisknära forskning där lärarna, som i detta fall, både har forskningsansvaret i klassen och är medansvariga för texten, uppstår en motsättning mellan det traditionella forskningsetiska kravet på anonymitet, det vill säga att inte röja vilka skolor eller vilka lärare som medverkat i projektet och vikten av att erkänna medverkande lärares insats. Medan en vanlig föreställning inom forskarvärlden är att medverkande lärare behövs. I praktisknära forskning kan dock anonymitet innebära att lärares forskningsinsatser osynliggörs och inte erkänns som meriterande. I denna studie betraktas lärarnas yrkeskunnande som

en integrerad del av forskningsprocessen och resultatens framtagande. Den etiska hanteringen har därför balanserat kraven på anonymitet med behovet av erkännande. Elevernas identitet har skyddats genom konfidentiell behandling, avsaknad av uppgifter om vilket år projektet genomfördes samt neutrala beteckningar (Elev 1, 2, 3 och så vidare) utan fingerade namn, genus eller etnicitet. Dessutom anges inte skolans namn vilket ytterligare minskar risken för identifiering.

Genomförande

Med var och en av de tre grupperna genomfördes en lektionscykel. Lektionscykel 1 baserades på kartläggningen med grupp 1, lektionscykel 2 baserades på analysen av elevernas svar i grupp 1 och reviderad design och lektionscykel 3 baserades på analysen av elevernas svar i grupp 2 och ytterligare reviderad design. Det analyserade materialet utgjordes av resultat från eleverna ur de tre respektive grupperna om 4–6 elever. Respektive grupp hade genomfört en hel lektionscykel vardera. Förtestet skrevs av samtliga elever vid samma tillfälle, medan eftertesten skrevs av respektive grupp efter genomförd lektionscykel. Eftersom kursen pågick under en begränsad period av terminen och mer innehåll än det som fokuserades på i studien behövde bearbetas, genomfördes lektionscyklerna efter varandra med kort tid (upp till en vecka) däremellan för att justera undervisningen för efterföljande grupp.

En lektionscykel innefattade för eleverna förtest (gemensamt för alla), lektion och eftertest. Denna lektionscykel kan upprepas, principiellt tills önskat resultat uppstår, men begränsades av kursens omfattning i tid och schematekniska aspekter. Genom förtestet, som bestod av en öppen fråga: *Vad vet du om inflammationsprocessen?*, identifierades tre kritiska aspekter som låg till grund för designen av lektionen i lektionscykel 1, medan eftertestet bestod i att eleverna, en vecka efter genomförd lektion, skriftligen fick svara på fyra specifika frågor baserade på de kritiska aspekter som identifierats. Dessa frågor var 1) *Hur skulle du beskriva inflammationsprocessen på makronivå?*, 2) *Hur skulle du beskriva inflammationsprocessen på mikronivå?*, 3) *Hur skulle du beskriva inflammationsprocessen?* samt 4) *Hur skulle du beskriva skillnaden på infektion och inflammation?*

Härnäst presenteras de tre kritiska aspekterna som identifierades i förtestet.

(a) Inflammationens tidsförlopp

För majoriteten av eleverna karakteriserades denna kritiska aspekt av att de varken beskrev inflammationsprocessen som ett förlopp som skedde över tid eller som en förändring som har en början och ett slut. Det fanns dock vissa ansatser hos några av eleverna där de beskrev processen ur ett tidsperspektiv, vilket följande elevsvar illustrerar: "Inflammationsprocessen är något som sker på en kort tid." (Elev 1) och "Inflammationsprocessen är när en person får en inflammation och vid den tidpunkten när personen är sjuk så händer det olika saker i kroppen. Som påverkar var inflammationen och kanske inflammationen utvecklas eller går över fortare. Det är inflammationsprocessen." (Elev 2).

(b) Kroppens reaktioner på makro- och mikronivå

Karakteristiskt för en stor andel av elevernas svar är att de beskrev hur kroppen reagerade och de symptom man kunde observera när kroppen var påverkad. De uttryckte att reaktioner sker på flera nivåer, både det som ses "utanpå" och att "något" händer inuti. Ett exempel på hur eleverna uttryckte sig är följande svar: "Om man analyserar djupare så förstår man att inflammationen kan delas upp i [o]lika grenar. Vissa är kroppens inre inflammation och vissa är yttre kroppsinflammation." (Elev 3).

Dock fanns det ingen utvecklad beskrivning av de fysiologiska reaktionerna av inflammationsprocessen som visar på förståelse för hur kroppsliga symptom som kan ses med ögat kan kopplas samman med fysiologiska reaktioner på cellnivå.

(c) Skillnaden mellan infektion och inflammation:

Karakteristiskt för denna kritiska aspekt var att större delen av eleverna inte kunde skilja på begreppen *infektion* och *inflammation* vilket följande elevsvar visar: “Inflammationsprocessen innebär att immunförsvar inte kan reagera emot bakterier/virus som kommer in i kroppen eller på kroppen.” (Elev 4) och “Inflammationsprocessen börjar med virus eller bakterie, då kroppen inte kan läka den och du inte har koll på den, ex inte lagt på ett plåster, då är det lätt för viruset att infektera såret och såret kommer att inflammeras och svullna.” (Elev 5). Att kunna skilja mellan de två begreppen är grundläggande och avgörande för att eleverna ska kunna förstå fenomenet inflammationsprocessen som en helhet.

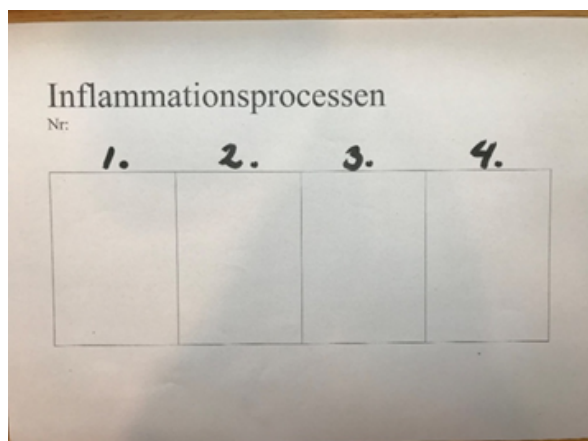
Lektionscykel 1

Lektionen i lektionscykel 1 designades utifrån följande moment: lärargenomgång av de begrepp som hade identifierats som svåra för eleverna att förstå, samtal kring symptom på inflammation samt genomgång av inflammationsprocessens förlopp från makro- till mikronivå. Lektionen inleddes med att läraren skrev begreppen infektion och inflammation, samt makro- och mikronivå bredvid varandra på tavlan samt förklarade deras innebörd. Nästa moment var att de två bilderna (vilka har beskrivits tidigare i texten) som hade sökts fram på internet på inflammation och olika symptom av inflammation visades för eleverna i syfte att framhålla såväl kontrast avseende utseendet (små respektive stora sårtytor, vardagliga och allvarliga inflammationer) som för att skapa förutsättningar för generalisering (synliggöra det gemensamma oavsett utseende).

Samtal med eleverna fördes kring symptomen och processförloppet. Läraren sammanfattade sedan processens olika steg genom en bildserie där makro- och mikronivån länkades samman. Eleverna fick sedan självständigt sammanfatta inflammationsprocessen genom att de fick en mall om inflammationsprocessens fyra steg, ett papper med fyra tomma rutor (se figur 1). Eleverna fick välja om de ville rita illustrativa bilder eller skriva om processen i rutorna. I de flesta fall valde eleverna att göra båda delarna: först rita och sedan skriva förklarande text.

Figur 1

Mall om inflammationsprocessens fyra steg



Not: Mallen användes för att eleverna skulle få möjlighet att sammanfatta de olika stegen i inflammationsprocessen genom att rita och skriva.

En vecka efter genomförd lektion skrev eleverna ett eftertest med de fyra frågorna som var baserade på de kritiska aspekterna som hade identifierats utifrån det klassgemensamma förtestet. Samtliga lektionscykler avslutades med samma frågor.

Syftet med de fyra riktade frågorna var att undersöka specifikt om, och i så fall hur, elevernas urskiljande av de kritiska aspekterna relaterade till inflammationsprocessen hade förändrats, samt om deras förståelse av processen som helhet hade närmat sig den önskade förståelsen. Kontrollfrågan om skillnaden mellan infektion och inflammation ställdes för att säkerställa att eleverna hade förstått skillnaden mellan dem. Utifrån detta granskades om det som till en början framstod som kritiska aspekter behövde kompletteras med en eller flera sådana.

För att bearbeta och analysera elevernas svar konstruerades en tabell för att få en överblick över dessa. Därefter analyserades elevernas svar på respektive fråga för att urskilja mönster. Det visade sig att de kritiska aspekterna allttjämt var desamma som i förhållande till förtestet. Eleverna hade fortfarande svårt att skilja på begreppen och deras beskrivningar av mikronivå var inte korrekta. Inga nya kritiska aspekter hade tillkommit. Utifrån de områden där eleverna hade visat på osäkerhet, eller där deras svar var otillräckliga, designades sedan lektionen i lektionscykel 2.

Lektionscykel 2

Utifrån resultatet av lektionen i lektionscykel 1 låg fokus för lektionen i lektionscykel 2 på att tydliggöra inflammationsprocessens förlopp. Därför skapades fyra stationer (figur 2), en station för varje steg i inflammationsprocessens förlopp fördes in där eleverna fysiskt skulle förflytta sig mellan stationerna. Denna kroppsliga förflyttning valdes baserat på variationsteorins tanke om att bekanta sig med ett begrepp utifrån olika perspektiv och i relation till att inflammationsprocessen i sig är beskriven som en stegvis process, där elever får möjlighet att lära sig något med kroppen som hjälp.

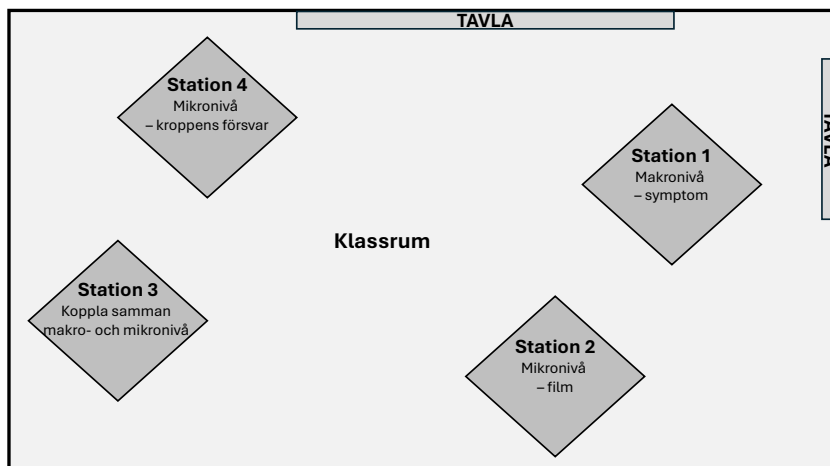
Station 1 representerade makronivå och här visades en bild på en inflammerad fotled. Eleverna fick små lappar med de olika symptomen och fick koppla symptomorden till bilden och berätta hur de resonerar. Station 2 rörde mikronivå och för denna skapades en film som visar cellulära reaktioner i vävnaden vid en inflammation. Station 3 handlade om att eleverna, genom att se bilder och diskutera dem, gavs möjlighet att upptäcka hur symptomen på makronivå kopplas samman med det som sker fysiologiskt på mikronivå. Station 4 handlade om immunförsvarets reaktioner som leder till att inflammationen läker.

Syftet med att eleverna rörde sig från station 1 till stationerna 2, 3 och 4 i klassrummet var att belysa inflammationsprocessens händelseförlopp steg för steg, där varje station representerade ett steg och innehöll texter och bilder om inflammationsprocessens respektive steg. När eleverna tappade fokus och koncentration, medan de arbetade vid sina egna datorer, användes dialogen som pedagogiskt verktyg för att fånga deras uppmärksamhet till det som togs upp i undervisningen. Det hjälpte läraren att bättre följa deras lärandeprocess och bedöma hur väl eleverna följde med i undervisningen då de inte samtidigt behövde anteckna.

Inflammationsprocessen är delvis en visuell process och därför ansåg lärarna att det var viktigt att stanna upp och prata om vad eleverna uppfattade av bilderna som de fick se. Elevernas sammanfattning i mallen om inflammationsprocessens fyra steg (se figur 1) synliggjorde deras förståelse på ett överskådligt sätt och därför beslutades att behålla sammanfattningen.

Figur 2

Fyra stationer i klassrummet som illustrerar inflammationsprocessen



Not: Fyra stationer i klassrummet som illustrerar inflammationsprocessens steg. Varje station representerar ett moment i förloppet och eleverna förflyttade sig fysiskt mellan dem. Upplägget baserades på variations-teorin för att synliggöra processen ur olika perspektiv.

Eleverna skulle förflytta sig genom klassrummet i enlighet med inflammationsprocessens utveckling och i varje förflyttning fick de således möta olika steg av inflammationsprocessen med intentionen att knyta samman makro- och mikronivåerna. Eftertestet som gjordes efter lektion 2 visade att när eleverna fick förflytta sig mellan olika stationer föreföll förståelsen för processen bli tydligare för eleverna. Vidare kan den sammanfattning av processens fyra olika steg som de fick göra i mallen med de fyra bildrutorna, där varje ruta speglade ett steg i processen (figur 2), ha bidragit till elevernas ökade processförståelse. Dock var det endast hälften av eleverna i grupp 2 som kunde redogöra för processen i sin helhet vilket gav en indikation på att undervisningen fortsättningsvis behövde utvecklas.

Lektionscykel 3

I relation till detta framstod det som att justeringen av undervisningen inför lektionscykel 3 behövde fokusera på att skapa förutsättningar för eleverna att förstå hur effekt kopplas till verkan. Dessutom skulle ett mer flerdimensionellt sätt att se på inflammationsprocessen lyftas genom att låta eleverna använda fler sinnen för att denna variation skulle kunna öka deras möjligheter att urskilja fler aspekter av inflammationsprocessen.

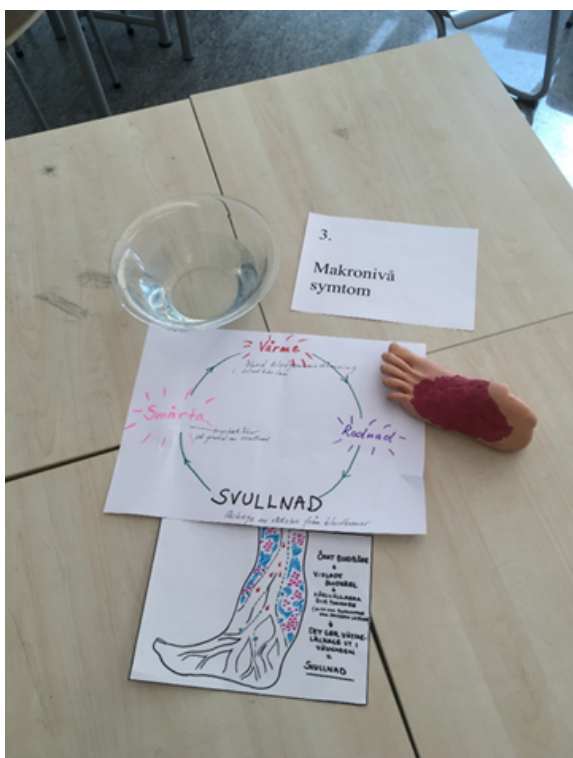
Lektionen inleddes med att begreppen inflammation, infektion samt makro- och mikronivåerna definierades och återigen berördes infektion först. Detta för att eleverna skulle förstå vad en inflammation *inte* är. Enligt variationsteorin kan en motsats hjälpa till att lyfta fram och förtydliga det begrepp eleverna ska förstå (Lo, 2014). Fokus under denna lektion låg tydligare på variationsteorins tanke om att synliggöra lärandeobjektet utifrån olika kontexter och synsätt. Därför berördes inflammationsprocessen ur en mer vardaglig kontext genom att läraren gav exempel från sin egen vardag, till exempel att hen "krattat löv i helgen och fått bursit" (slemsäcksinflammation vid armbågen). Begreppet process förklarades därefter och läraren kopplade till situationen i exemplet: "inflammationen började på söndagen och slutade några dagar senare". Fokus styrdes mot att en process har ett tidsperspektiv med en början och ett slut.

Rörelsen i klassrummet behölls och de fyra stationerna modifierades. Ytterligare en modalitet infördes: vid tredje stationen fick eleverna möjlighet att använda flera sinnen för att för-

tydliga inflammationsprocessen. Symptomen på inflammation presenterades i form av en skål med varmt vatten (värme). Här beskrev läraren värmeökningen, eleverna fick känna på vattnet, varefter läraren förklarade kopplingen mellan värme och ökat blodflöde. Därefter gjorde läraren eleverna uppmärksamma på rodnad som illustrerades med en fotprotes som var markerad med röd lera. Läraren förklarade att den röda färgen hänger ihop med det ökade blodflödet. Vätskeläckage vid svullnad illustrerades genom en ritad bild och dessutom fick eleverna nypa sig lätt i armen för att simulera smärta. En "effekt-verkan-cirkel" användes som underlag för en klassrumsdiskussion utifrån frågan: *Hur hör makro- och mikronivå ihop vid en inflammationsprocess?*

Figur 3

Underlag för klassrumsdiskussionen i form av en effekt-verkan-cirkel vid station 3



Not: Cirkel som illustrerar effekt och verkan i de fyra stegen av inflammationsprocessen.

Effekt-verkan-cirkeln skapades som en plansch vid station 3 (se figur 3) för att illustrera inflammationsprocessens fyra steg, kompletterad med fysiska föremål och uppmaningar (nypning) i syfte att representera symptomen på makronivå. Dessa användes sedan för att förklara orsaker till inflammation på mikronivå. Effekt-verkan-cirkeln symboliserade inflammationsprocessen i sin helhet, som underlag för att eleverna skulle uppmärksamma att inflammationen ger olika symptom, vad de beror på och hur de hänger samman med varandra. Utöver att varje steg i processen konkretiserades på fler sätt, i syfte att ge exempel som relaterade till flera sinnen och därmed öka elevernas förutsättningar att urskilja olika tecken på inflammationsprocessen, utvecklades även den sammanfattande bildserien som eleverna hade gjort genom att siffror skrevs till på bildrutorna så att eleverna lättare kunde koppla rätt bildruta till respektive station och på så sätt till rätt steg i processen.

Av eftertestet för lektionscykel 3 framgick att eleverna nu tydligare kunde särskilja vad som hörde till makro- respektive mikronivå. De kunde tydligt ge exempel på symptom på makronivå och de visste att mikronivå handlade om vita blodkroppar och kroppens försvar. Däremot hade

de svårt att i detalj förklara begreppens innebörd. Begreppet *process* observerades som något som började växa fram hos eleverna genom identifiering av ord som beskrev en början så som ”först”, och att de senare i beskrivningen lade till ”senare”, ”sedan” och ”till slut”. Eleverna tycktes ha förstått att en process handlade om en början och ett slut samt beskrev att en inflammation kunde pågå under en begränsad tid.

De kunde nämna några symptom först och komplettera med andra senare och de visste att en inflammation började med något, som till exempel en överbelastning. Det gav insikt att även om symptomen som nämndes inte hamnade på rätt ställe i elevernas beskrivningar av inflammationsprocessen så tycktes de ändå ha förstått att symptomen inte kommer på samma gång utan successivt.

Bearbetning och analys

Svaren på förtestet, med den riktade frågan: *Hur skulle du beskriva inflammationsprocessen?*, innefattade mellan 20 och 75 ord. Elevernas skriftliga svar var kortfattade. Totalt lästes 26 stycken elevsvar. De lästes flera gånger och jämfördes utifrån skillnader och likheter samt grupperades utifrån de identifierade aspekterna. För att kunna analysera om det gick det att se en progression i elevgruppernas svar, det vill säga att svaren gav uttryck för att de kunde urskilja att inflammationen har en progression, så jämfördes resultatet från respektive lektionscykels eftertest, en vecka efter respektive lektion. Därefter gjordes en frekvensfördelning (se tabell 2) för att få en överblick över hur många (antal) elever i respektive grupp som svarade korrekt på eftertestets frågor: 1) *Hur skulle du beskriva inflammationsprocessen på makronivå?*, 2) *Hur skulle du beskriva inflammationsprocessen på mikronivå?*, 3) *Hur skulle du beskriva inflammationsprocessen?* samt 4) *Hur skulle du beskriva skillnaden på infektion och inflammation?*

Resultat

Resultatet från förtestet, i relation till resultatet i eftertesten i de tre lektionscyklerna, visar att en utveckling har skett i hela gruppen i relation till de identifierade kritiska aspekterna. Sammantaget visar 9 av 15 elever förbättrade resultat efter genomförd undervisning (se tabell 2). Detta tyder på att undervisningen har bidragit till en ökad förståelse av inflammation i denna elevgrupp.

Avseende den första kritiska aspekten, förståelsen av inflammationsprocessen ur ett tidsperspektiv, framkom att inga elever i lektionscykel 1 gav svar som indikerade ett tidsmässigt förlopp. Avseende den andra kritiska aspekten, förståelsen av kroppens olika reaktioner vid inflammation på olika nivåer i kroppen, visade resultaten att alla fyra elever i lektionscykel 2 kunde beskriva inflammationsprocessen på både makro- och mikronivå. Däremot var det endast två av dessa elever som även kunde relatera nivåerna till varandra och därigenom beskriva inflammationsprocessen i sin helhet. Dessa elever kunde också redogöra för den tredje kritiska aspekten, nämligen skillnaden mellan infektion och inflammation med avseende på orsak och verkan.

I analysen jämfördes enskilda elevers skriftliga svar i förtest och eftertest för att undersöka hur deras förståelse av inflammationsprocessen förändrades över de tre lektionscyklerna. Det rör sig således om exempel på samma elevers kunskapsutveckling över tid, inte om svar från olika elever vid olika testtillfällen. Jämförelsen fokuserar på hur eleverna beskrev inflammationsprocessen som helhet samt hur de uttryckte förståelse för makro- och mikronivå och relationen mellan dessa.

Tabell 2

Frekvensfördelning av rätt svar på för- och eftertest

Aspekt	Antal rätt svar (antal elever i gruppen)				
	Förtest 15/26 elever	Eftertest lektionscykel 1	Eftertest lektionscykel 2	Eftertest lektionscykel 3	Antal rätt på eftertest för 15/26 elever
Eleven urskiljer skillnaden på infektion och inflammation	0 (15)	2 (6)	4 (4)	3 (5)	9 (15)
Eleven kan beskriva inflammation på makronivå	0 (15)	0 (6)	4 (4)	5 (5)	9 (15)
Eleven kan beskriva inflammation på mikronivå	0 (15)	0 (6)	4 (4)	5 (5)	9 (15)
Eleven kan beskriva inflammationsprocessen i sin helhet	0 (15)	1 (6)	2 (4)	2 (5)	4 (15)

Not: Tabellen visar frekvensfördelningen av rätt svar på förtest och eftertest i relation till de identifierade kritiska aspekterna hos den specifika elevgruppen på Vård- och omsorgsprogrammet.

Jämförelsen av elevernas svar visar att förståelsen av inflammationsprocessen utvecklades från lektionscykel 1 till lektionscykel 3. I lektionscykel 1 beskrev samtliga elever inflammationsprocessen i termer av att mikroorganismer orsakar en skada eller påverkan som kroppen reagerar på. Det gick däremot inte att utläsa några beskrivningar av samband mellan vad som sker på makro- och mikronivå. Flertalet elever sammanblandade även begreppen inflammation och infektion i lektionscykel 1, vilket indikerar en begränsad förståelse av processen (se tabell 3).

Efter de förändringar i undervisningens design som genomfördes inför den lektionscykel 2 framträder en mer nyanserad förståelse i elevernas svar. Inflammationsprocessen beskrevs nu av flera elever som något som kan ha olika orsaker, och endast en elev höll fast vid föreställningen att mikroorganismer alltid orsakar inflammation. Eleverna kopplade i större utsträckning ihop orsaker till inflammation med kroppens reaktioner. Även om endast en elev i lektionscykel 2 gav en mer utförlig beskrivning av symptom på inflammation, nämnde flera elever att immunförsvaret involveras och bidrar till att kroppen läker. Detta kan tolkas som att eleverna får en begynnande förståelse för att både makro- och mikronivå behöver uppmärksammas vid inflammation (se tabell 3).

I lektionscykel 3 förekom tydligare och mer sammanhängande beskrivningar av inflammationsprocessen i sin helhet. Kopplingen mellan orsak och verkan var mer uttalad och en elev lyckades beskriva processen som flerdimensionell genom att relatera händelser på makro- och mikronivå till varandra. I lektionscykel 3 förekom även beskrivningar av inflammationsprocessen som ett händelseförlopp med tidsaspekter, där eleverna gav uttryck för att olika reaktioner sker vid olika tidpunkter samt att processen har en början och ett slut (se tabell 3).

Tabell 3

Exempel på elevsvar från för- och eftertest från de tre lektionscyklerna.

Förtest	Eftertest
Kroppen har en process som kallas immunförsvar, när ett virus eller bakterie kommer in i kroppen, då reagerar kroppen, fixar ett antivirus, det man känner sig är att man mår dåligt, det kallas för inflammation (Elev A i lektionscykel 1)	Inflammationsprocessen börjar med virus eller bakterie, då kroppen inte kan läka den och du inte har koll på den, ex inte lagt på ett plåster, då är det lätt för viruset att infektera såret och såret kommer att inflammeras och svullna (Elev A i lektionscykel 1)
Inflammation är när kroppen har fått en bakterie/virus in i kroppen och de är något kroppen reagerar på. Oftast är det en förkylning fast lite värre. Du kan få hög feber, hosta, ont i kroppen. Det beror på vart du har fått inflammationen (Elev B i lektionscykel 2)	Det börjar ofta med att din fot blir överbelastad och det gör att den blir svullen, röd, gör ont, varm och sen när din fot börjar bli frisk igen så lägger sig svullnaden (Elev B i lektionscykel 2)
Bakterier, virus och svampar tar över ett organ som orsakar organen att bli inflammerad. Det är viktigt att bota en inflammation då de kan infektera sig vidare. Man tar antibiotika, penicillin och bromsmediciner när man ska behandla en inflammation, det kan ingå långvariga förkylningar, långvarig hosta, illamående, huvudvärk. Man mår helt enkelt inte bra en lång tid (Elev C i lektionscykel 3)	Inflammation börjar med att inflamma någon plats i kroppen, kroppen reagerar genom att fort ta hand om det. Inflammationen kan pågå runt tre fyra dagar, och inflammationen orsakas av att man ansträngt en kroppsdel, kan vara från att man burit något tungt eller utsatt armar och ben för hårt arbete (Elev C i lektionscykel 3)
Det är en komplex relation från blodet som uppkommer när nånstans skada, exempelvis vid man röka väldigt mycket, då man skadar lungorna, genom att blåsorna försvunnit, då man mindre syre och får svårt att andas in syre och andas ut koldioxid (Elev D i lektionscykel 3)	En inflammation ser ut, svullnad, rodnad värme och gör ont. Kallas det för makronivå. Mikronivå är det som händer inne. Vissa blodet börjar jobba tillsammans vilket innebär att man får svullnad och smärta vilket gör att det blir varmare och ser ut rodnad (Elev D i lektionscykel 3)

Not: Tabellen visar exempel på elevsvar från förtesterna och eftertesterna i de tre lektionscyklerna som genomfördes med elever på Vård- och omsorgsprogrammet. Eleverna är betecknade med bokstäver (A-D) för att tydliggöra individuella kunskapsutvecklingar över tid.

Således indikerar resultaten att de förändringar i undervisningen som genomfördes skapade bättre förutsättningar för en del elever att utveckla en förståelse av inflammationsprocessen som är acceptabel i relation till kursens lärandemål. Vid en närmare granskning av elevsvaren i både förtest och eftertest framträder dock även utmaningar kopplade till språkliga formuleringar. Detta förefaller rimligt då en stor andel elever på Vård- och omsorgsprogrammet i den aktuella elevgruppen har utländsk bakgrund och ett annat modersmål än svenska.

Vidare antyder vissa elevsvar att det finns begreppsliga svårigheter, särskilt när det gäller att urskilja den medicinska skillnaden mellan infektion och inflammation. Även innebörden av begreppet process framstår som utmanande, då flera elever har svårt att beskriva inflammation som ett utvecklingsförlopp med möjliga utfall, där processen antingen läker ut eller leder till allvarigare tillstånd, i värsta fall sepsis.

Diskussion

Resultatet av studien som helhet indikerar att det fortsatt finns behov av att utveckla undervisningen för att öka elevers förståelse för inflammation på mikro- och makronivå. Vidare ger resultatet tydliga indikationer om att lärarna har en dubbel utmaning i undervisningen, att undervisa om ett komplext innehåll, men också säkerställa att det eleverna ger uttryck för i skrift inte utgör en begränsad information om vad de kan på grund av bristande kunskaper om och förståelse för det svenska yrkesspråket.

För att undervisningen ska kunna bidra till att eleverna utvecklar ett, för yrkesområdet, adekvat kunnande om inflammationsprocessen behövs exempel på situationer från olika arbetsplatser, till exempel äldrevård och sjukhusavdelningar (medicin, kirurgi, barn), om vanligt förekommande typer av inflammationsprocesser. Sådana exempel skulle kunna bidra med den variation som förespråkas inom variationsteorin (Marton, 2017). Detta skulle kunna skapa bättre förutsättningar för eleverna att urskilja både vad som är konstant – gemensamt för – inflammationsprocessen oavsett sammanhang och vad i inflammationsprocessen som kan variera. För den här gruppen elever bidrog exemplen från vården till att de flesta eleverna kunde urskilja skillnaderna mellan infektion och inflammation och ge en elementär beskrivning av dem. Vad gäller inflammationsprocessen på makro- och mikronivån, liksom processen som helhet, varierade elevernas resultat mellan grupperna med lägst resultat i grupp 1. Resultatet för grupp 2 och grupp 3 var bättre än för grupp 1, men likvärdigt mellan dessa grupper, vilket sannolikt beror på att deltagarna var så pass få. Därav behöver resultatet tolkas med viss försiktighet även om det för de två eleverna i den sista gruppen föreföll som att införandet av ett moment där eleverna förflyttade sig i rummet i syfte att konkretisera processtegen liksom den tredimensionella anatomiska modellen av en fot var betydelsefulla. Sammanfattningarna i slutet av lektionen verkade också betydelsefulla, särskilt då eleverna själva fick göra sammanfattningarna. Det att eleverna gavs möjlighet att använda valfritt sätt att uttrycka sig, i ord eller bild eller med en kombination, föreföll också betydelsefullt.

Som verktyg för andra lärare har studien hjälpt till att förtydliga didaktiska strategier som kan användas för att främja elevers förståelse av inflammationsprocessen. Dessa är bland annat att strukturera undervisningen stegvist från orsak till symptom och tillstånd. I relation till inflammationsprocessen handlar det exempelvis om orsaker till att det blir en inflammation, det vill säga en infektion eller skada och sedan vilka tecken som kan ses på detta. För denna grupp elever var det också tydligt att de ändringar av undervisningen som gjordes i syfte att eleverna fick använda fler sinnen bidrog till att öka deras förståelse.

Vad gäller learning study inom gymnasieskolans yrkesprogram bidrar denna artikel till de fåtal som finns. Den största skillnaden mot specifikt de studier som har genomförts inom Industriprogrammet är att fokus i de andra artiklarna huvudsakligen låg på vad eleverna förmådde urskilja rent okulärt i den situation som förelåg (Kilbrink m.fl., 2021). Data i Kilbrinks studie (2021) bestod av video- och ljudinspelningar av undervisningen och analyserna fokuserade på elevernas arbete samt på den språkliga interaktionen och användningen av verktyg och material i relation till både elevers och lärares handlingar. För den studie som ligger till grund för denna artikel är de interaktiva inslagen inte tydliga på samma sätt och eleverna förväntas visa sitt kunnande genom skriftliga svar. I och med att en stor del av eleverna har ett annat modersmål än svenska och ännu inte har utvecklat en tillräcklig förtrogenhet med det svenska språket innebar det att de hade en dubbel utmaning: att både förstå innehållet och det yrkesspråk och språkbruk som är en del av kursen. Således kan elevernas skriftliga svar ge ett begränsat intryck av vad de faktiskt kan. I den studie som ligger till grund för artikeln har avgränsningen gjorts till förändringar i elevernas urskiljande av inflammationsprocessen i undervisningen. För att kunna

bedöma huruvida även elevernas deltagande i vård- och omsorgspraktiken förändrades skulle en uppföljning under deras apl-period ha behövts.

Liknande utmaningar har setts inom annan undervisning, till inom kemi och fysiologi. Av studier inom kemi i grund- och gymnasieskola (Berg m.fl., 2010; Johnston, 1991; Tsaparlis & Sevians, 2013), kemilärarutbildning (van Driel m.fl., 2002) och med utbildade kemilärare (Dolfing m.fl., 2012) liksom av studier i högre vårdutbildning (Goosen, 1989) framgår att liknande problem om processer på makro- och mikronivå förekommer i flera sammanhang. Resultatet av denna studie, där de kritiska aspekterna utgör ett centralt resultat, kan således ses som användbart för att utveckla kunskaper om och förståelse för vad som skapar utmaningar för elevers lärande och bidra med tankeredskap för lärare oavsett utbildningsnivå om hur undervisningen kan utvecklas.

Slutsats

Studien indikerar att eleverna i viss mån närmade sig en mer rimlig förståelse av inflammationsprocessen som helhet även om det inte gällde alla elever. De förändringar av undervisningen som genomfördes tycks ha förbättrat förutsättningarna för en del elever att urskilja centrala aspekter, såsom processens tidsperspektiv, symptom på makro- och mikronivå samt skillnaden mellan infektion och inflammation. Den variation av exempel på inflammationsprocesser på olika ställen på kroppen och invarians i undervisningen, i kombination med språkliga förklaringar, dialog, visualiseringar och rörelse, framstår som viktiga faktorer som bidrog till att stärka elevernas processförståelse.

Tack

Det finns inga intressekonflikter att deklarerat. Projektet har finansierats av Stockholm Teaching and Learning Studies (STLS). STLS är en samverkansplattform som initierar, driver och sprider ämnesdidaktiska FoU-projekt i samarbete med lärare i Stockholmsregionen. Artikeln baseras på resultatet av ett FoU-projekt inom det yrkesdidaktiska nätverket.

Referenser

- Axelsson, J., Kilbrink, N. & Asplund, S. B. (2023). "Du hör att nu liksom spinner han som en katt" – transformation av ett yrkeskunnande till ett undervisningsinnehåll. *Forskning om undervisning och lärande*, 11(1), 29–54. <https://doi.org/10.61998/forskul.v11i1.18433>
- Bellander, E., Blaesild, M. & Björklund Boistrup, L. (2017). Matematik i yrkesprogram: en modell för två ämnens relationer med varandra. *Forskning om undervisning och lärande*, 5(2), 52–77. <https://doi.org/10.61998/forskul.v5i2.27439>
- Berg, A., Eriksson, I. & Löfgren, R. (2010). Observationer i kemiklassrummet – att lära sig se kemiska reaktioner. I I. Eriksson (Red.), *Innehållet i fokus – kemiundervisning i finlandssvenska klassrum* (s. 37–69). Stockholms universitets förlag. [elektronisk resurs]
- Berg Christoffersson, G. (2015). *Digital dialog som redskap för utveckling av yrkeskunnande – en studie vid APL på gymnasieskolans vård- och omsorgsprogram*. [Licentiatuppsats, Stockholms universitet]. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?dswid=-4752&pid=diva2%3A844348>
- Bertoloni Meli, D. (2017). *Visualizing disease: The art and history of pathological illustrations*. University of Chicago Press.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2
- Carlgren, I. (2015). *Kunskapskulturer och undervisningspraktiker*. Daidalos.

- Christidis, M. (2020). *Integrated teaching for expanded vocational knowing: Studies in the Swedish upper secondary Health and social care program*. [Doktorsavhandling, Stockholms universitet]. <https://su.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%03A1407537&dswid=-4035>
- Danckwardt-Lillieström, K. (2024). *Bringing chemistry to life: Exploring how drama can support students' learning in upper secondary chemistry education*. [Doktorsavhandling, Stockholms universitet]. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?dswid=-4752&pid=diva2%03A1908538>
- Dolfing, R., Bulte, A. M. W., Pilot, A. & Vermunt, J. D. (2012). Domain-specific expertise of chemistry teachers on context-based education about macro–micro thinking in structure–property relations. *Research in Science Education*, 42, 567–588. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9211-z>
- Eriksson, I. (2018). Lärares medverkan i praktikinära forskning: Förutsättningar och hinder. *Utbildning och Lärande*, 12(1), 27–40. [elektronisk resurs]
- Marton, F. & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Erlbaum.
- Goosen, G. M. (1989). Concept analysis: An approach to teaching physiologic variables. *Journal of Professional Nursing*, 5(1), 31–38. [https://doi.org/10.1016/S8755-7223\(89\)80033-X](https://doi.org/10.1016/S8755-7223(89)80033-X)
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75–83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Josefson, I. (1988). *Från lärling till mästare: om kunskap i vården*. Studentlitteratur.
- Kilbrink, N., Axelsson, J. & Asplund, S.-B. (2022). Defining critical aspects in interaction: Examples from a learning study on welding based on CAVTA. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 11(5), 16–29. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-12-2021-0113>
- Kilbrink, N., Asplund, S.-B. & Asghari, H. (2021). Introducing the object of learning in interaction: vocational teaching and learning in a plumbing workshop session. *Journal of Vocational Education & Training*, 75(2), 323–348. <https://doi.org/10.1080/13636820.2020.1850512>
- Kullberg, A., Vikström, A. & Runesson, U. (2020). Mechanisms enabling knowledge production in learning study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 9(1), 78–91. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-11-2018-0084>
- Leibring, I. (2015). *Metodrumsundervisning: En kvalitativ studie av simulering inom vård- och omsorgsutbildning*. [Licentiatuppsats, Karlstads universitet]. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:851288/FULLTEXT01.pdf>
- Lewis, C. C. (2002). *Lesson study: a handbook of teacher-led instructional change*. Research for Better Schools.
- Lillvist, A. (2022). Från forskningsetiska principer i praktikinära forskning till en praktikinära etik? I I. Eriksson & A. Öhman Sandberg (Red.), *Praktikutvecklande forskning mellan skola och akademi. Utmaningar och möjligheter vid samverkan* (s. 69–81). Nordic Academic Press.
- Lo, M. L. (2014). *Variationsteori: för bättre undervisning och lärande* (1 uppl.). Studentlitteratur.
- Marton, F. (2017). Towards a pedagogical theory of learning. I K. Matsushita (Red.), *Deep active learning: Toward greater depth in university education* (s. 59–77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5660-4_4
- Meijer, M. R., Bulte, A. M. W. & Pilot, A. (2013). Macro–micro thinking with structure–property relations: Integrating ‘meso-levels’ in secondary education. I Tsaparlis, G. & Sevian, H. (Red.), *Concepts of matter in science education* (s. 419–436). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5914-5_20

- Mölne, J. & Wold, A. (2012). *Inflammationssjukdomar*. Liber.
- Pang, M. F. & Runesson, U. (2019), The Learning study: recent trends and developments. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 8(3), 162–169. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-07-2019-093>
- Pang, M. F. & Lo, M. L. (2012). Learning study: helping teachers to use theory, develop professionally, and produce new knowledge to be shared. *Instructional Science*, 40, 589–606. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9191-4>
- Pang, M. F. & Marton, F. (2003). Beyond “lesson study”: Comparing two ways of facilitating the grasp of some economic concepts. *Instructional Science*, 31, 175–194. <https://doi.org/10.1023/A:1023280619632>
- Paul, E. (2017). *Skriftbruk som yrkeskunnande. Vård- och omsorgselevs möte med det arbetsplatsförlagda lärandets skriftpraktiker*. [Doktorsavhandling, Stockholms universitet]. <https://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:1129071/FULLTEXT01.pdf>
- Runesson, U. (2017). Variationsteorin som redskap för att analysera lärande och designa undervisning. I I. Carlgren (Red.), *Undervisningsutvecklande forskning: exemplet learning study* (s. 45–60). Gleerups.
- Shimaoka, M. & Park, E. J. (2008). Advances in understanding sepsis. *European Journal of Anaesthesiology*, 25, 146–153. <https://doi.org/10.1017/S0265021507003389>
- Sjöström, J. & Talanquer, V. (2014). Humanizing chemistry education: From simple contextualization to multifaceted problematization. *Journal of Chemical Education*, 91(8), 1125–1131. <https://doi.org/10.1021/ed5000718>
- Skolverket. (2011). Kursplan för Medicin 1. [elektronisk resurs]
- Skolverket. (2025). Ämnesplan för Anatomi och fysiologi 1b. [elektronisk resurs]
- Stankov, S. V. (2012). Definition of inflammation, causes of inflammation and possible anti-inflammatory strategies. *The Open Inflammation Journal*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.2174/1875041901205010001>
- Tsaparlis, G. & Sevian, H. (2013). Introduction: Concepts of matter – complex to teach and difficult to learn. I Tsaparlis, G. & Sevian, H. (Red.), *Concepts of matter in science education* (s. 1–8). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5914-5_1
- van Dinther, R., de Putter, L. & Pepin, B. (2023). Features of immersive virtual reality to support meaningful chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 100(4), 1537–1546. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c01069>
- van Driel, J. H., Jong, O. D. & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 86(4), 572–590. <https://doi.org/10.1002/sce.10010>
- Vetenskapsrådet (2017). God forskningssed. [elektronisk resurs]
- Vikström, A. (2015). Vad är det som gör skillnad? - Vad undervisningen måste göra synlig och vad eleverna måste lära sig för att förstå begreppet materia. *Forskning om undervisning och lärande*, (15), 22–37. <https://doi.org/10.61998/forskul.v3i15.27520>
- von Schantz Lundgren, I., Lundgren, M. & Svensson, V. (2013). Learning study i gymnasial yrkesutbildning – En fallstudie från ett hantverksprogram. *Nordic Journal of Vocational Education and Training*, 3(1), 1–16. <https://doi.org/10.3384/njvet.2242-458X.13v3i1a6>

Författarpresentationer

Maria Christidis

Maria Christidis är högskolelektor i omvårdnad vid Sophiahemmet Högskola och anknuten till Karolinska Institutet. Hon har varit aktiv inom STLS under åren 2017–2022 i yrkesnätverket. Hennes forskning är huvudsakligen inriktad på professionsutbildning, med fokus på lärande, kunnande, skriftbruk och bedömning. Därutöver bedriver hon forskning inom omvårdnad vid smärta, särskilt avseende patienters upplevelser och olika behandlingsformer.

Louise Aspegren

Louise Aspegren är yrkeslärare inom vård och omsorgsprogrammet i en gymnasieskola i Stockholm.

Lena Jönsson

Lena Jönsson är yrkeslärare inom vård och omsorgsprogrammet i en gymnasieskola i Stockholm.

Viveca Lindberg

Viveca Lindberg är professor emerita i komparativ ämnesdidaktik vid Stockholms universitet och har varit aktiv inom STLS sedan 2015, bland annat inom yrkesnätverket. Yrkesdidaktiska frågor utgör en betydande del av hennes forskningsintresse.