

Barns arbetsteorier om naturvetenskap

Sofie Areljung, Örebro universitet

På eftermiddagen har några av barnen på förskolan målat med vattenfärg och ett glas med lite vatten har lämnats kvar på ett bord. Det får stå där över natten. Nästa dag upptäcker barnen att glaset är tomt så när som på ett lager av torkad färg i glasets botten. Förskolläraren uppmärksammar deras upptäckt och frågar barnen: Vad tror ni har hänt med vattnet? Ett barn säger att vattnet helt enkelt har försvunnit. Ett annat barn föreslår att någon av förskollärarna har hållt ut vattnet efter att alla andra gått hem. Eller en tjuv, säger ett tredje barn. Ett barn pekar på den torkade färgen i botten av glaset och säger: ”titta där”.

Här kan man som förskollärare välja olika vägar att gå. En möjlighet är att be barnen berätta om sina idéer om vart vattnet tagit vägen. När alla barn som vill sagt sitt övergår aktiviteten i något annat som upptar barnens intressen, eller i någon aktivitet som förskolläraren har planerat. En annan möjlighet är att skriva ned barnens kommentarer och be dem illustrera sina idéer med en teckning. En tredje möjlighet är att se upptäckten som utgångspunkt för flera aktiviteter och samtal som handlar om hur vatten övergår i vattenånga.

Oavsett vilken väg som väljs, ställs förskolläraren inför att hantera barnens egna idéer om hur vattnet har försvunnit från vattenglasets. Förskolläraren väljer hur barnen får möjlighet att uttrycka sina tankar, vilka av barnens kommentarer som skrivs ned på deras teckningar och vilka av barnens tankar som undersöks och utmanas vidare.

Den här artikeln handlar om att fånga och utmana barnens tankar om naturvetenskapliga samband och fenomen. Inledningsvis diskuterar jag varför begreppet *arbetsteori* kan vara användbart i en verksamhet som utgår från barnens egna idéer. Jag ger också exempel på hur förskolläraren kan stötta barnen att kommunicera och utveckla sina arbetsteorier. Avslutningsvis diskuterar jag förskollärarens roll i att uppmärksamma, tolka, välja och publicera barnens arbetsteorier.

Varför behövs begreppet arbetsteori i förskolan?

Enligt Ingrid Pramling Samuelsson och Maj Asplund Carlsson (2014) har den svenska förskolans pedagogik genom historien fokuserat på *hur* barnen lär sig och vad de *gör* snarare än på *vad* barnen lär sig. Ett vanligt förhållningssätt i förskolan, både i Sverige och internationellt, är att barnen lär sig naturvetenskap ”av sig själva” genom att

utforska sin omvärld, men att förskollärarna inte uttrycker, eller försöker ta reda på, vad barn har lärt sig (Thulin, 2015).

I mitt avhandlingsarbete stötte jag flera gånger på uttrycket ”det finns inga rätt eller fel” när personalen i förskolan talade om barnens tankar om naturvetenskapliga fenomen (Areljung, 2017). De såg det som sin roll att uppmuntra barnen att förundras och fundera över sin omvärld och ville inte ge ”rätta” svar eftersom de upplevde att det kunde sätta stopp för barnens undersökande eller kreativa tänkande. Deras resonemang är i linje med förskolans uppdrag att barnen ska utveckla sitt intresse för naturvetenskap och sina förmågor att söka och skapa kunskap om naturvetenskap. Samtidigt sätter uttrycket ”det finns inga rätt eller fel” fingret på förskollärarens dilemma. Förskolans verksamhet ska å ena sidan bygga på flödet av barnens egna tankar och intressen. Å andra sidan ska förskolan sträva efter att barnen utvecklar sitt kunnande om naturvetenskapliga samband och fenomen. Hur kan förskolläraren *både* bygga verksamheten på barnens egna idéer och stimulera barnen att utveckla kunnande om naturvetenskap?

Det är mot den bakgrunden som jag ser värdet i att föra in begreppet arbetsteori i förskolans arbete med naturvetenskap. Poängen med arbetsteorier är just att de är teorier ”under arbete”, alltså att de utvecklas allteftersom barn gör nya upptäckter och får ny information. Om förskolläraren söker efter barnens arbetsteorier är siktet inställt på att ta reda på vad barnen har för förståelser just för tillfället när det gäller ett naturvetenskapligt samband eller fenomen. Snarare än att utvärdera i termer av ”rätt eller fel” är det, för att låna en formulering från Ingela Elfström, fråga om att få fatt i den ”provisoriska kunskap som skapas mellan barnen och vedertagen ämneskunskap” (Elfström, 2013, s. 243).

Om arbetsteorier

Begreppet arbetsteori (*working theory*) har sitt ursprung i Nya Zeeland där det är en central del av läroplanen för de yngsta barnen. Arbetsteorier är barns tillfälliga förståelser för olika samband och fenomen i sin omvärld. Det kan handla om allt ifrån hur det går till när man handlar mat i affären och hur man är en bra kompis till hur ett träd kan växa och bli högt.

Arbetsteorier är ett verktyg i barnens strävan att förstå sig på sin omvärld. Ett exempel är hur barnen förstår sambandet mellan att vara sjuk eller skadad och att få vård. Helen Hedges (2014) beskriver en situation i en förskola i Nya Zeeland, där en treårig pojke sympatiserar med ett barn som har ont i örat. Pojken säger att de måste ta barnet till doktorn, för där finns ett beep-ljud som går in i folks öron. Förskolläraren frågar vad ljudet betyder. Pojken funderar en stund och svarar: ”Mina öron är lagade!” Detta kan ses som ett uttryck för barnets arbetsteori att ”om man har ont eller är sjuk ska man gå till doktorn, få en behandling och då genast bli frisk”. Barns arbetsteorier utgår från en

blandning av deras erfarenheter, information och fantasi. Allteftersom barnen får nya erfarenheter och tillägnar sig nya kunskaper kommer deras arbetsteorier att bli mer och mer sammankopplade och användbara.

Att utgå från mänskliga erfarenheter

Eftersom barnens arbetsteorier utgår från deras egna erfarenheter är även deras arbetsteorier om djur, växter eller naturvetenskapliga fenomen *förmänskligade* till någon grad, det vill säga att de bygger på hur vi människor gör och hur vi upplever saker. Ett exempel är att uttrycka att älgar har sängar att sova i eller att de går till doktorn om de har gjort sig illa. Enligt Thulin (2015) är det även vanligt att förskollärare använder ett förmänskligande språkbruk när de talar om naturvetenskapliga fenomen. Thulin varnar för att det kan vara svårt för barnen att urskilja vad som är speciellt med de naturvetenskapliga fenomenen om de ständigt bäddas in i ett förmänskligande språkbruk i förskolan. Samtidigt kan ett förmänskligande språkbruk skapa engagemang kring ett naturvetenskapligt innehåll och hjälpa barnen att utveckla sina arbetsteorier genom att knyta an till sina egna, mänskliga, erfarenheter. Att som förskollärare använda förmänskligande liknelser, så som att träden har kompisar (lever i symbios med svampar) eller skinn (bark), kan vara ett sätt att stötta barnen att göra jämförelser och se samband. Här gäller det dock att som förskollärare skapa bryggor mellan barnens vardagserfarenheter och en naturvetenskaplig förståelse genom att använda de naturvetenskapliga begreppen, exempelvis *symbios* och *bark* lika väl som kompis och skinn.

Att stötta barnen att kommunicera och utveckla sina arbetsteorier

I det dagliga livet på förskolan utvecklar barnen arbetsteorier om vitt skilda saker som: Hur kan jag göra för att inte halka på isen? Hur ska jag bete mig mot andra barn? Varför kommer dagmaskarna fram när det regnar? Vilka regler gäller i kurragömma? När man som förskollärare hanterar barns arbetsteorier finns några begrepp som kan vara till hjälp: *packa upp*, *konkretisera* och *publicera*. Att *packa upp* handlar helt enkelt om att försöka ta reda på vad barnens arbetsteori är. Förskolläraren ställer frågor och väljer material och uttrycksformer så att barnen får möjlighet att uttrycka sina förståelser för ett visst fenomen. Barnen kan *konkretisera* sina arbetsteorier genom att rita, måla, skriva eller fota. Förskolläraren kan bidra till konkretisering genom att skriva ned det som barnen berättar. Ibland väljer förskolläraren att *publicera* barnens arbetsteorier så att de blir synliga för många. Ett exempel är att sätta upp barnens bilder och kommentarer på väggen, publicera dem digitalt eller skriva om vad barnen sagt och gjort i ett veckobrev till vårdnadshavarna.

Nedan ger jag några exempel på hur barnen kan kommunicera och utveckla sina arbetsteorier genom samtal, kroppspråk, pratiska undersökningar och bildskapande. Jag

använder begreppet arbetsteori när jag beskriver exemplen, även om detta begrepp inte används i originaltexterna.

Samtal

Det kanske mest uppenbara sättet att försöka packa upp barnens arbetsteorier om något naturvetenskapligt fenomen är att fråga rakt ut: Vad tror du? Vad behövs för att en växt ska leva? Varför rullar den ena bollen längre än den andra? På så vis riktar förskolläraren barnens uppmärksamhet mot det naturvetenskapliga i en viss situation. Thulin (2015) beskriver en kommunikativ strategi som bygger på uppfattningen att barn behöver stöd från förskolläraren för att göra kopplingar mellan vardagsvärlden och den naturvetenskapliga världen. Strategin innebär att förskolläraren utgår från barnens egna erfarenheter i samtalen men, poängterar Thulin, räds inte att komma med ny information och nya naturvetenskapliga begrepp till barnen. Det är en kontrast till det vanliga förhållningssättet att barn "lära av sig själva" genom att undersöka sin omvärld, som beskrivits tidigare i artikeln.

Ett ytterligare sätt för barnen att utveckla sina arbetsteorier är att höra hur andra barn tänker om samma fenomen. Förskollärarens roll blir då bland annat att ställa frågor för att barnen ska förtydliga och jämföra sina arbetsteorier, eller frågor och kommentarer som utmanar barnen att tänka på något nytt sätt och hjälper dem att se samband.

Kroppsspråk

När det gäller de yngsta barnen i förskolan får förskolläraren till stor del utgå från barnens kroppsspråk: Hur visar sig barnens arbetsteorier i deras sätt att röra sig? Susanne Klaar och Johan Öhman (2012) ger ett exempel på en knappt två år gammal pojke som drar en pulka uppför en isig kulle. På väg uppför kullen börjar pojken plötsligt glida baklänges. Då böjer han sig ner och går med små steg upp på kullens topp. Klaar och Öhman ser även exempel på att han försöker gå på ytor där snön och isen har smält. Det är lättare att gå på den bruna leran.

Klaars och Öhmans exempel pekar på att barnet visat och utvecklat arbetsteorier som rör lutning och friktion, nämligen att det är lättare att gå uppför kullen med böjda knän och små steg samt att lera och snö är olika halkiga. Tack vare dessa arbetsteorier kan barnet skaffa sig mer kontroll över sin vardag och ta sig upp för kullen på egen hand.

Ett annat exempel på hur små barn kan visa sina arbetsteorier beskrivs av förskollärare vid en avdelning för 1–2-åringar (Sundberg mfl, 2016). Förskollärarna berättar om en pojke som fyllt en hink med vatten och vänt den upp-och-ned och knackat på botten. Pojken lyfte sedan upp hinken och såg, enligt förskollärarna, mycket förvånad ut när vattnet rann ut. Kanske, funderar förskollärarna, trodde han att vattnet skulle vara kvar i hinkform. Förskollärarna berättar att barnen under en period varit mycket i sandlådan

och byggt sandkakor genom att fylla en hink med sand, vända hinken upp-och-ned, knacka på botten och sedan försiktigt lyfta hinken. I de flesta fall var sanden kvar i hinkform efteråt.

Detta kan ses som ett exempel på en arbetsteori, det vill säga att när man fyller en hink med ett material, vänder den och knackar på botten kommer materialet att vara kvar i hinkens form. I den här situationen stötte dock barnet på en erfarenhet som gick emot den eventuella arbetsteorin. Kanske ledde det till att barnet ändrade sin arbetsteori så att den gällde för sand men inte för vatten. En möjlighet för förskolläraren att undersöka detta vidare tillsammans med barnen är att göra sandkakor med vatten respektive sand och eventuellt något annat material, till exempel löv, för att se vilka material som blir kvar i hinkform.

Praktiska undersökningar

Exemplet med vattenhinken ovan pekar på att barnen kan utveckla sina arbetsteorier i samspel med material. Materialet svarar ofta omedelbart på det som barnen gör och visar om arbetsteorin är gångbar eller inte. Christina Siry och Charles Max (2013) beskriver arbetet vid en förskola i Luxemburg, där barnen haft tillgång till en stor tank med vatten. Barnen provade först hur olika saker flöt och sjönk i vattnet, däribland saxar, pennor och kriter. Efter ett tag märkte de att vattnet började bli blågrönt. Barnen blev varse att kriterna löstes upp, eller ”smälte” som de sa, och började bland annat undersöka hur de kunde få vattnet mer färgat och i olika färger. Förskolläraren samlade barngruppen för att få reda på deras iakttagelser, förklaringar och funderingar. Barnen hade flera tankar om varför kriterna smälte och färgade vattnet, bland annat att det berodde på hur länge den var i vattnet och på om den var smal eller tjock. Förskolläraren ville på sikt att barnen skulle komma fram till att det fanns ett samband mellan vilket material kriterna bestod av och hur de löstes i vatten. Efter hand introducerade förskolläraren begreppet *lösa* och guidade barnen att se mönster i sina upptäckter. På så vis kom barnen fram till att kriterna var gjorda av olika material och att vaxkriterna löstes i vatten medan tavelkriterna inte löstes.

Siry och Max exempel visar på hur förskolläraren kan hjälpa barnen att expandera sina arbetsteorier genom att förse barnen med material för att pröva sina arbetsteorier. Det visar också hur förskolläraren ställer frågor, bidrar med naturvetenskapliga begrepp och hjälper barnen att få syn på vad som är speciellt i deras upptäckter.

Bildskapande

I förskolan är det vanligt att barnen målar och tecknar som del av arbetet med naturvetenskap. Ofta ber förskolläraren barnen att berätta utifrån sina bilder och skriver utifrån detta ned någon kommentar på eller bredvid bilderna. Ett exempel kommer från Ingela Elfströms (2013) avhandling, där ett temaarbete utgått från ett dött rådjur som

upptäckts på förskolans utflykt till skogen. Under temaaarbetet flödade barnens funderingar om hur rådjuret kunde ha dött och om det svarta mögel som de sett på rådjuret. Mögelprojektet pågick under en lång tid, och de samlade bland annat ihop saker med mögel på, som ost, tomat och bröd, för att titta på dem i en lupp. I samband med detta uppmuntrades barnen att teckna och berätta om var de trodde att möglet kom ifrån och hur det spred sig. En flicka ritade pilar från en grupp organismer till tre fyrkanter, med tilltagande mängd mögel på, och en pil vidare mot två granar.

Elfström skriver att arbetslaget, vid den förskola som hon studerat, har diskuterat kring att barnens förklaringar och tankar om bland annat mögel kan stå för förklaringsmodeller och begrepp som barnen tillägnat sig, lika väl som rena spekulationer. De kan också innehålla kopplingar till sagor som de hört eller sett.

Förskollärarens roll

Rollen som förskollärare inbegriper ett inflytande över vilka av barnens arbetsteorier som får plats i verksamheten. Det beror på vad förskolläraren frågar efter, hör och uppmärksammar och vad förskolläraren väljer att gå vidare med. Detta beror i sin tur på förskollärarens kunskaper, preferenser och syften med verksamheten.

Att ta över barnens arbetsteorier

Forskarna Sally Peters och Keryn Davis (2011) berättar om ett exempel från Nya Zeeland där en flicka ritade och berättar för en förskollärare om hur honung blir till. Flickan visar och berättar att det finns en honungsmakarmaskin inuti bikupan. Förskolläraren ställer flera frågor och flickan berättar att bina bär pollen på armarna, släpper ner den i maskinen, startar maskinen med tungan och pollen förvandlas till honung däri, ungefär som när man rör glass mjuk. Så griper en annan förskollärare in i samtalet och frågar hur många bin som bor inuti kupan. Flickan svarar "kanske två", och fyller i att en är mamma och en är pappa. Förskolläraren frågar hur många barn de har och för en stund ser flickan fundersam ut, innan hon långsamt visar tre fingrar.

Peters och Davis skriver att den första förskolläraren samarbetade med flickan för att utvidga hennes tankar om honungstillverkning. Här var de båda ute på osäker mark och visste inte riktigt vart samtalet skulle leda. När den andra förskolläraren kom med i samtalet frågade hon flickan om antal och familjeförhållanden. På så vis drog förskolläraren tillbaka samtalet till trygg mark, alltså till sådant som förskolläraren hade kontroll över och var bekväm med. Peters och Davis använder begreppet *kapa* (eng. *hijack*), som i att kapa ett flygplan, för att beskriva att förskolläraren tog över riktningen på samtalet. I det här fallet ledde det till att flickans process, när det gäller att utveckla sin arbetsteori om honungstillverkning, upphörde.

Om förskolläraren använder ett förmänskligande språkbruk i samtalen om naturvetenskap kan det i vissa fall innebära att barnens arbetsteorier kapas. Exempelvis kan barnens arbetsteorier om fjärilars beteende vara på väg i en icke-förmänskligad riktning, medan förskolläraren styr samtalet tillbaka till att fjärilar har kompisar, går i förskolan eller lagar mat på spisen. Som förskollärare är det angeläget att försöka få syn på om man själv tenderar att styra in samtalen med barnen på vissa, trygga områden.

Risker ur ett förskollärarperspektiv

Tillsammans med Janette Kelly-Ware har jag analyserat interaktioner mellan förskollärare och barn i både Sverige och Nya Zeeland, med fokus på hur förskolläraren hanterar barnens arbetsteorier (Areljung och Kelly-Ware, 2017). Baserat på våra analyser menar vi att ett antal olika risker inverkar på om och hur förskolläraren väljer att synliggöra och bygga vidare på barnens arbetsteorier:

- Risken att det uppstår en obekväm stämning i gruppen
- Risken att barnens blir upprörda eller att deras relationer blir lidande
- Risken att barnens arbetsteorier inte stämmer med förskolans (uttalade eller outtalade) regler eller ideal
- Risken att barnen inte lär sig ”rätt” sociala koder eller ämneskunskap
- Risken att förskolläraren avslöjar sin brist på ämneskunskaper

De första tre punkterna gäller framför allt när barnens arbetsteorier rör sociala relationer. En av de situationer som vi analyserade handlade om två barn som hamnat i konflikt. Här förelåg en risk att barnens skulle bli ledsna och arga, att relationen dem emellan skulle bli lidande, samt att barnen inte lärde sig ”rätt” sociala koder. I denna situation var förskolläraren snabb att styra barnens arbetsteorier, om hur vänner beter sig, så att de stämde överens med förskolans regler.

Däremot verkade det inte vara riskfyllt, i förhållande till förskolans regler eller stämningen i gruppen, att packa upp eller publicera barnens olika arbetsteorier om naturvetenskapligt innehåll. En av de analyserade situationerna påminner om artikelns inledning, alltså ”Vart har vattnet tagit vägen?”. I detta fall uppmuntrades barnen att rita och berätta om sina arbetsteorier och förskolläraren publicerade teckningarna i förskolans kapprum. Även om barnens arbetsteorier inte stämde med naturvetenskapliga förklaringsmodeller för avdunstning fick de dröja kvar över tid utan att rättas. Detta var en tydlig skillnad mot fallet där barnens arbetsteorier om vänners beteende genast rättades av förskolläraren.

Vår slutsats är att barns arbetsteorier är förbundna med olika typer av risker, sett ur ett förskollärarperspektiv. Riskerna inverkar på:

- Hur barnens arbetsteorier hanteras i ett tidsperspektiv: "Rättas" de genast, utmanas de över tid eller lämnas de utan respons?
- Hur förskolläraren ger röst åt barnens arbetsteorier: Konkretiseras teorierna? Publiceras teorierna offentligt?

Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan begreppet arbetsteori användas för att beskriva barnens provisoriska förklaringsmodeller för olika samband och fenomen i livet. Arbetsteorierna är flerdimensionella och bygger på erfarenheter och information som barnen har stött på, men kan också innehålla element av spekulativitet och fantasi. Arbetsteorierna hjälper barnen att verka i världen och ju mer effektiva deras arbetsteorier är, desto bättre klarar barnen sig. Allteftersom barnen ställs inför ny information och nya erfarenheter förfinas deras arbetsteorier och fler länkar skapas mellan dem.

En förskollärare ställs ofta inför att ta reda på vad barn har för arbetsteorier om olika naturvetenskapliga samband och fenomen. I denna artikel har jag gett exempel på hur olika kommunikationsformer kan användas för att få fatt i barnens arbetsteorier och för att stimulera dem att vidareutveckla sina teorier. Jag har också pekat på vilken viktig roll förskolläraren har när det gäller att välja, tolka och konkretisera barnens arbetsteorier.

Referenser

Areljung, Sofie (2017). *Utanför experimentlådan: Kunskapsproduktion, tid och materia i förskolans naturvetenskapsundervisning*. Doktorsavhandling. Umeå universitet.

Areljung, Sofie & Kelly-Ware, Janette (2017). Navigating the risky terrain of children's working theories. *Early Years: An International Research Journal* 37(4): 370-385.

Elfström, Ingela (2013). *Uppföljning och utvärdering för förändring: Pedagogisk dokumentation som grund för kontinuerlig verksamhetsutveckling och systematiskt kvalitetsarbete i förskolan*. Doktorsavhandling. Stockholms universitet.

Hedges, Helen (2014). Young children's 'working theories': Building and connecting understandings. *Journal of Early Childhood Research*, 12(1): 35-49.

Klaar, Susanne & Öhman, Johan (2012). Action with friction: a transactional approach to toddlers' physical meaning making of natural phenomena and processes in preschool. *European Early Childhood Education Research Journal*, 20(3): 439-454.

Peters, Sally & Davis, Keryn (2011) Fostering children's working theories: pedagogic issues and dilemmas in New Zealand. *Early Years: An International Research Journal*, 31(1): 5-17.

Pramling Samuelsson, Ingrid & Asplund Carlsson, Maj (2014). *Det lekande lärande barnet I en utvecklingspedagogisk teori*. Stockholm: Liber.

Siry, Christina & Max, Charles (2013). The collective construction of a science unit: Framing curricula as emergent from kindergarteners' wonderings. *Science Education*, 97: 878–902.

Sundberg, Bodil, Areljung, Sofie, Due, Karin, Ottander, Christina, & Tellgren, Britt (2016). *Förskolans naturvetenskap i praktiken*. Malmö: Gleerups förlag.

Thulin, Susanne (2015). *Göra naturvetenskap i förskolan – med fokus på kommunikation*. Stockholm: Liber AB.