

Christel Persson är anställd som universitetsadjunkt i matematik och matematikens didaktik vid lärarutbildningen, Högskolan Kristianstad, sedan 2001. Hon är utbildad Matematik- och NO-lärare, 4-9, vid Lunds Universitet och är sedan 2003 antagen som doktorand vid Nationella Forskarskolan i Naturvetenskapernas och teknikens didaktik, Linköpings Universitet. Sedan avlagd examen 1992 har hon arbetat såväl inom grundskolans högstadium som gymnasieskolan och komvux. Hennes miljöintresse har resulterat i författarskap till två läroböcker vid Studentlitteratur varvid hon för den senare, Miljöstrategi och hållbart ledarskap – ekologi och ekonomi i samverkan, är redaktör. Christel Persson har också avlagt magisterexamen i Utbildningsvetenskap vid Malmö högskola 2005.

CHRISTEL PERSSON

Institutionen för matematik och naturvetenskap,
Högskolan Kristianstad, Sverige
christel.persson@mna.hkr.se

Nya former för lärande: Leken som ett redskap i lärandet i miljö i grundskolans tidigare årskurser

Abstract

The aim of this study is to show how play, as a dimension in teaching and learning, can act as catalyst in learning in environmental issues. The research question is how primary school children use scientific and technological conceptions in order to describe and understand environmental contexts. In this article nine-year-old boys and girls deal with conceptions like food-chains and food-webs but also whether man is part of nature or not. The analysis is based on metacognitive dialogues where the science teacher and the children are interacting. The discussion points out what possibilities and boundaries play as a tool can provide in teaching and learning in environmental education.

INLEDNING OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Traditionellt sett har forskningen inom miljöundervisningen koncentrerats på hur miljöinnehållet integreras i olika discipliner (Andersson, 2001; Sjøberg, 2000). Föremål för den här undersökningen är i stället lärande i miljö. Den omfattar en grupp om 29 elever, 9 till 11 år gamla, och hur de använder naturvetenskapliga begrepp i större miljösammanhang. För att undersöka elevernas begreppsbyggnad och förmåga att upptäcka samband använder jag en idéhistorisk modell som ett hjälpmedel (Persson, 2004; 2005). Barnen kan konkret relatera olika miljöbegrepp och samband till marken vi trampar på, vattnet vi dricker, luften vi andas, livet vi lever och den energi som driver naturens processer liksom till den teknik som människan skapat. Det är en modell som ger möjlighet att se miljö ur ett holistiskt perspektiv men också att utgå från olika detaljer.

Enligt *Den nationella utvärderingen av grundskolan 2003* (Skolverket, 2004) går skolans naturvetenskap i stor utsträckning ut på att eleven skall utveckla begreppsförståelse för att bättre begripa omvärlden.

Anledningen till att många elever visar låg förståelse vad det gäller t.ex. analys av natur/miljökatastrofer kan sökas i att denna typ av frågor pga. bristande anknytning till elevernas kontext gör att upplevelsedel och konkretion blir alltför svaga.

(Skolverket, 2004, s. 71)

I det komplicerade moderna samhället är det viktigt att beakta såväl helhets- som detaljperspektivet i miljö (Welén, 2003). Möjligheter till detta erbjuds t.ex. i barns lek. Det finns emellertid få

studier som belyser lekens betydelse för skolbarns lärande i åldrarna 8 till 12 år (Ødegaard, 2003). I miljöundervisningen och lärande i miljö har leken börjat tillämpas. Det exemplifieras i den här artikeln. Lek och lärande kan ta sig uttryck på olika sätt, men det är särskilt intressant när lekens språk genom samspel fungerar som katalysator i lärandet.

Syftet med artikeln är att beskriva lekens möjligheter och begränsningar för lärande i miljö. Enligt Sutton Smith (1997) och Johnson, Christie och Wardle (2004) är det svårt att definiera begreppet lek. Det har emellertid gjorts flera försök att klargöra begreppet. Som exempel kan nämnas Rubin, Fein och Vandenberg (1983), Pelligrini (1991) och Lillemyr (1999). Lillemyr är av uppfattningen att all lek har en mening. Leken anses vara viktig och ha ett mål i sig själv för barn. Den utgör något lockande och lustbetonat, men kan vara olika beroende på var och hur den genomförs. Rubin anknyter lek till Piagets stadieteorier och menar att lek är beroende av barns ålder och kan växla mellan imitation och s.k. övningslekar ur vilken symbollekar och regelstyrda lekar utvecklas. Pelligrini knyter leken till lärandet och betonar bl.a. den fria leken på raster som en meningsfull social interaktion, viktig för lärandet.

Min definition av lek är inte bara själva aktiviteten leken. Delmomenten, enligt mitt sätt att se på leken, är elevernas förkunskaper, introduktionen av leken och genomförandet av leken samt därtill efterföljande metakognitiva samtal vid ett flertal tillfällen efter genomförandet av aktiviteten leken. Föreställningsförmåga är också en viktig faktor.

Min analys i föreliggande studie grundas huvudsakligen på metakognitiva samtal mellan läraren och eleverna men också på graden av styrda och spontana inslag i den tillämpade leken. Elevernas förmåga att sätta sig in i andra organismers perspektiv ingår också i min analys.

BAKGRUND

Den moderna miljövardens genombrott kom under senare delen av 1900-talet, men vägen dit har varit lång. Utvecklingen kan beskrivas som ett pärlband av miljöproblem som radats upp allt efter hand. Numera är det allmänt erkänt att miljöfrågorna berör alla samhällsområden och våra egna liv (Sjøberg, 2000). Det gäller t.ex. användning av kemikalier och tillverkning av olika produkter som kan åstadkomma mer eller mindre långsiktiga miljöproblem. Trots att problemen blivit allt tydligare har människans förmåga att undvika dem inte utvecklats tillfredsställande. I verkligheten handlar det om en motsatsställning mellan människan och naturen där människan ständigt har befunnit sig i en kampsituation med en motståndare som måste besegras. Den fråga som egentligen ställs är hur människan med sitt utvecklade tänkande kan fortsätta att exploatera den natur som hon tillhör och ytterst är beroende av.

Förklaringar till situationen står att finna i vår kultur och historia. Redan i Bibelns Moseböcker återfinns det kristna kulturarvets uppfattningar att människan står över naturen t.ex. i följande meningar:

Och Gud sade: Låt oss göra människor till vår avbild, till att vara oss lika; och må de råda över fiskarna i havet och över fåglarna under himmelen och över boskapsdjuren och över hela jorden och över alla kräddjur som röra sig på jorden.

(1.Mos.1:26)

och

Gud sade till dem: Varen fruktsamma och förökten eder, och uppfyllen jorden och lägg den under eder; och råden över fiskarna i havet och över fåglarna under himmelen och över alla djur som röra sig på jorden.

(1.Mos.1:28)

Den vetenskapliga idéhistorien härstammar emellertid till stora delar från den grekiska uppfattningen att människan är en del av naturen med förmåga att komma underfund med naturens ordning, inte att härska över den (Uddenberg, 2005). Till viss del anknyter emellertid Platons (427-347 f. Kr.) filosofiska tänkande till den kristna uppfattningen. I korthet beskriver Platon människan som delad i en kropp och en själ eller ande, varvid den förra tillhör naturen och den senare utgör den övernaturliga delen. Enligt Platon har människans själ existens i idévärlden både före kroppens födelse och efter dess död. Människan kan med hjälp av själen på ett objektivt sätt upptäcka en lagbunden ordning i naturen. Hon kan däremot inte i naturen hitta ett ideal eller en norm för hur hon ska leva. Aristoteles (382-322 f. Kr.) utvecklade Platons och Sokrates (470-399 f. Kr.) filosofi och de har alla haft betydelse för den vetenskapliga utvecklingen bl.a. logiken och lärandet.

Under 1200-talet erkändes antikens filosofer och deras tankar vidareutvecklades senare av bl.a. Descartes (1596-1650). Hans världsuppfattning var tvådelad, dualistisk (Uddenberg, 2005). Människan består av en kroppslig del utsträckt i rummet och en själslig eller andlig som är odelbar och oförgänglig. Hennes delade position gör henne kapabel att gripa in i naturen samtidigt som hon är en del av den. Descartes betraktas som rationalismens grundare och hans filosofi är i grunden mekanistisk. Galilei (1564-1642) och Kepler (1571-1630) grundlade den empiriska naturvetenskapen som bekräftelse på filosofernas tankar om människans förmåga att finna naturens lagar. Om 1700-talet kan betecknas som naturvetenskapernas århundrade blev 1800- och 1900-talen industrialismens totala genombrott kännetecknat av bl.a. Marx's filosofi och Darwins utvecklingslära.

LEK OCH LÄRANDE

Under senare decennier har det framförallt bland utbildningsteoretiker funnits en tendens att idealisera leken och inte lyfta fram dess negativa sidor och begränsningar (Johnson et al., 2004; Sutton Smith, 1997). Trots att lek kan innebära konflikter och problem så väcker den fascination och nyfikenhet. Människan hyser ett speciellt intresse för barns lek och fantasifullhet. En definition av lek är en njutningsfull upplevelse med sin egen inneboende motivation (Lillemyr, 1999). Denna beskrivning av lek visar på ett västerländskt tänkande där lek och arbete ses som varandras motsatser. Denna indelning saknas i många icke-industrialiserade samhällen (Curtis, 2003). Sutton Smith (1997) menar att motsatsen till lek är varken realism eller arbete utan snarare tvehågsenhet och depression. Lek anses som något passionerat och lustfyllt som innehåller frivillighet.

Barnen ses som de lekande ibland oss men ges i den västerländska kulturen trots det mindre utrymme och frihet till irrationella, vilda, mörka och djupa lekar. Vuxna uppfattas däremot som att de inte leker överhuvudtaget. Studier kring barns fantasi handlar vanligtvis om kontroll, tämjande och styrning av barndomen. Samtidigt associeras orden föreställningsförmåga och fantasi konstant till barn och barndom, mer eller mindre slentrianmässigt (Sutton Smith, 1997). Barns lek är ofta bara som en diffus spegelbild av vad de sett och hört hos vuxna och ändå reproducerar aldrig leken barnens erfarenheter från verkligheten utan den skapar en ny verklighet. Det innebär att leken blir en kreativ bearbetning av barnets intryck (Vygotskij, 1995).

LEK I SAMSPEL MED ELLER ÅTSKILT FRÅN LÄRANDE

Ett sätt att se på samspel mellan lek och lärande är enligt Pramling Samuelsson och Johansson (2005) att se på graden av explorativa och berättande samspel samt formbundna aktiviteter. I explorativa samspel ges barn kontroll och möjligheter till egna val och möjligheter till meningsskapande. Barns intentioner tillsammans med ett helhetsperspektiv framstår som viktiga för läraren och samtidigt som syftet är lärande är läraren öppen för meningsskapande. Det berättande samspelen går ut på barnens eget framåt drivande av leken med stöd från de vuxna. Lärarna involveras i leksituationen och bidrar till skapande av värdefulla lekar tillsammans med barnen. Kopplingen mellan på låtsas och på riktigt blir tydliga. Formbundna aktiviteter kan liknas vid en mer styrd

form av aktivitet. Lärarens syfte är att barnen ska lösa uppgifter. Läraren är inte självklart med i leken (Ødegaard, 2003). Faran med formbundna aktiviteter är att barns meningsskapande då kan begränsas och negligeras oavsett om det gäller lek eller lärande. I en del fall kan lekens lustfyllda form reduceras av pedagogens ambition till att lära barn.

Rasmussen (2002) beskriver i *Legens poetik - dannelse og erfaring av barns leg* leken utifrån Platons och Aristoteles tankar. En hantverkare var i antikens Grekland en poet i betydelsen – den som frambringar något, den som sätter något i verket. Platon och Aristoteles är de första i den västerländska idéhistorien som befattar sig med lek som ett bildningsfenomen, men de har inte satt några märkbara spår i lekforskningen. De delar synen att lekens verkliga väsen kommer av samspelet mellan två grundläggande storheter, *mimesis* och *mythos*. *Mimesis* står för kroppslig, dramatisk framställning av något, efterlikning och imitation. Estetiska uttrycksformer så som dans, musik, skådespel, berättande och recitation är exempel på *mimesis*. *Mythos* däremot står för berättande, som oftast sker på ett kroppsligt demonstrativt sätt. *Mimesis* och *mythos* är tätt sammanflätade med muntliga kulturer där kroppsligt framträdande spelar en framträdande roll. I mötet mellan *mimesis* och *mythos* uppstår det som benämns rollek, fantasilek eller låtsaslek. Det är således inte tillräckligt att beskriva denna handling eller verksamhet med hjälp av lek och lärande (Rasmussen, 2002).

Leg og læring er ekspansive begreber, der er vanskelige at afgrænse...

...Der er som om, at vi med ét slag befinder os i et pædagogisk landskab, hvor luften er ladet med elektricitet og magi.

(Rasmussen, 2002, s. 11)

Barnet skapar mening och sammanhang i sitt liv. Här ställs existentiella frågor så som: Vem är jag? Vart är jag på väg? Hur är det att vara en annan än jag själv? Hur tar denna främmande värld sig uttryck i mina ögon?

Under leg bliver barnet dannet af noget, der er større end det selv.

(Rasmussen, 2002, s. 9)

Rasmussen (2002) är av uppfattningen att lek skapar enastående upplevelser därför att det är ett fenomen som har ett mål i sig själv. Han anser att leken bör vara präglad av engagemang och upplevelse. Han talar om lekfullt lärande och lärande lek som två aktiviteter som befinner sig i spänningsfältet mellan förskolans pedagogik och skolans undervisning. Även Sutton Smith (1997) berör lekfullheten och menar att detta är en väsentlig aspekt av leken som innefattar experimenterande, frivillighet, spänning, lust och *flow*.

LÄRANDE

Den teoretiska ramen för lärande inom mitt forskningsområde har sin grund i teorier av bl.a. Bruner och Vygotskij. Vygotskij (2001) betonar betydelsen av socialt samspel och kommunikation vid inläring. Enligt Bliss menar Vygotskij att barn kan nå en högre utvecklingsnivå med hjälp av kamrater eller vuxna (Bliss, 1996). Han skiljer sig därmed från Piaget som menar att begrepp inte kan läras in förrän barnet befinner sig på en bestämd utvecklingsnivå (Piaget, 1964). Bruner (1996) poängterar att lärarens roll är viktig och liknar situationen i lärandet som en *mutual learners orchestra*. Han understryker också betydelsen av struktur och sammanhang. Vikten av kommunikation i klassrummet kan diskuteras med exempel utifrån den sokratiske dialogen (Molander, 1996).

Sokrates som utgångspunkt

Sokrates lärar känner vi främst från Platons dialoger, där Sokrates för det mesta är huvudperson (Molander, 1996). Om Sokrates uttrycker Platons idéer eller sina egna är omöjligt att helt säkert avgöra. Dialogen är emellertid en konstform. Målet med dialogen är att finna kunskap och insikt som deltagarna redan har, även om de inte är medvetna om att de har den. Frågor, svar och reflektion ska göra sådan kunskap som kan betecknas icke-reflekterad kunskap och insikt tillgänglig. Samtidigt är det viktigt att veta att detta mål aldrig helt kan uppnås.

Dialogen, enligt Sokrates, ska leda fram till kunskap om vad det mänskliga förnuftet är och kunskap om hur vi ska leva förnuftigt. Därmed blir dialogen inte bara ett medel utan också uttryck för en livsform. Dialogens mål är formellt i meningen att det inte kan specificeras oberoende av dialogen. Förståelse av målet kommer genom förståelse av den process varigenom målet så gott det nu går uppnås. I hela dialogen är Sokrates den frågande och poängen är att adepten själv måste söka svaren och i vissa fall också frågorna. Den tillämpade dialogen ger utrymme för såväl kognitivt som metakognitivt lärande (Molander, 1996).

Bruner som utgångspunkt

Enligt Bruners (1960) undervisningsteorier gäller det att förstå hur begreppen hänger samman, dvs. att förstå struktur. Ett ämnes struktur innebär att mycket annat kan relateras till det på ett meningsfullt sätt. Bruner trycker på verklighetsanknytning av lärostoffet som t.ex. fysikens lagar som på tidigt stadium kan uppmärksammas på lekplatsens gungbräda. Bruner menar att dessa grundläggande idéer kan vara den bärande principen i utformningen av undervisningen från det barnen är ganska små. Inte bara arbetssättet och presentationsformerna utan även lärostoffets form kan anpassas till att passa elevens utvecklingsnivå. Efter mognad och ålder nås moment som hävstångar och så småningom kommer kraftmomentsuträkningar in i bilden. Detta kan sägas vara kärnan i spiralprincipen.

We begin with the hypothesis that any subject can be taught effectively in some intellectually honest form to any child at any stage of development.

(Bruner, 1960, s. 33)

Det är således viktigt att spiralen inte snurrar för fort och att när nya verktyg introduceras i undervisningen måste möjligheter ges för lärare och elever att skaffa sig färdighet och förtrogenhet med dessa. Risken finns att fokus sätts på redskapen istället för ämnet. Som exempel kan nämnas räknestickan och räknedosan men också datorer och IT-teknik. Det som är intressant i detta är att vara vaksam på vilket eller vilka ämnesområden som med fördel bör ses utifrån delar eller utifrån en helhet. I denna artikel är leken hjälpmedlet, vilket inte hindrar att redskapet kan påverka lärandet.

De flesta former av kunskap ingår i en struktur, där begreppen bygger på varandra och som hämtar sin betydelse från andra begrepp i samma struktur.

Begrepp är som knutar i ett nät, de kan inte existera utan andra trådar eller knutar.

(Sjöberg, 2000, s. 327)

Situationen liknar den då barn tillägnar sig ett språk (Sjöberg, 2000). Varje ord får sin betydelse genom de andra orden. Barnet lär sig nya ord genom att det knyts trådar till de andra orden. Nätet blir finare och tydligare efter hand. Detta kan jämföras med lärande i skolan. Lärande inom ett nytt ämnesområde behöver inte betyda att man först definierar grundbegreppen exakt för att och sedan bygga vidare på dem. Man kan börja med att använda de nya orden ganska löst och att ordens betydelse gradvis blir tydligare genom exempel och motexempel. I strukturen framhålls hela tiden förbindelsen till andra ord och begrepp så också i leken.

Vygotskij som utgångspunkt

Vygotskijns betoning av lekens centrala betydelse för barnens lärande har under 1990-talet inspirerat flera forskare. Det medger i detta sammanhang att ett naturvetenskapligt perspektiv kan möta ett sociokulturellt perspektiv inom undervisning och lärande i miljö. Innebörden är att lärandet förstärks genom deltagande i ett socialt samspel. Kunskap finns mellan människor som utvecklas genom samspel. Elever lär genom att interagera med andra barn och vuxna. Elever lär både genom aktivt och passivt deltagande i leken. Eleverna kan i många fall först delta som observatörer i leken för att sedan delta aktivt. Enligt Vygotskij är leken den viktigaste formen för inläring hos elever. I den fria leken kan eleven visa sin fantasi i praktiken och tolka den värld den uppfattar, men ibland kan lekar med regler vara att föredra. Elever reflekterar och försöker förstå världen. Genom leken blir eleverna ansvarstagande, aktiva och deltagande i arbetet. Här ges utrymme för eleverna att även uttrycka värderingar. Lärandet ska kännas meningsfullt och ska knyta an till barnens erfarenheter. Leken ger både barnen och vuxna möjligheter till samarbete. Det har kommit att betonas även i den gällande svenska läroplanen, Lpo94 (Utbildningsdepartementet, 1998).

I Vygotskijns skrifter från 1930-talet finns, även om termen metakognition inte används, ingående analyser av metakognitionens grundproblem. Barnets kunskapsutveckling kan beskrivas i två steg (Vygotskij, 2001). Det första steget kännetecknas av att kunskap tillägnas automatiskt och omedvetet. Det andra steget kan beskrivas som en gradvis ökande medvetenhet om aktiva medvetna kontroller av tillägnad kunskap. Det är i huvudsak skillnaden mellan en kognitiv och en metakognitiv aspekt av föreställningsvärlden.

Leken som pedagogiskt hjälpmedel kan indelas och kategoriseras på många sätt men i detta sammanhang skiljer jag mellan spontan och strukturerad lek. Strukturerad lek innebär att använda barns naturliga lek på ett sådant sätt att ett strukturerat lärande sker parallellt med att den spontana lekens positiva kvalitéer bevaras. Det räcker således inte med enbart spontan lek om man vill utnyttja lekens utvecklande potential. Hur leken struktureras och styrs är en balansgång för att inte avbryta och hämma lekens utveckling. Barnen kan genom leken kontinuerligt väva in sådana kunskaper, färdigheter och förståelse som de lärt sig i vardagslivet. I miljöundervisningen spelar redskap och andra artefakter mindre roll än elevernas egna erfarenheter. Det är däremot en fördel om lekområdet kan utökas utanför skolan i naturen eller andra stimulerande miljöer (Lundberg, 2003).

STUDIENS GENOMFÖRANDE

I den undersökta grundskoleklassen i årskurs 3, med 29 elever, undervisas eleverna av en NO-lärare tillika utbildad naturskollärare. Eleverna får möjlighet att möta olika former av undervisning i naturvetenskap med olika miljöperspektiv. Exempel är traditionell klassrumsundervisning med inslag av sokratiska dialogen och olika NTA-teman. NTA är en förkortning av Natur och Teknik för alla, och ett antal olika NTA-teman erbjuds till skolorna i Sverige av Kungliga Vetenskapsakademien, KVA. Målet är att stimulera intresset för naturvetenskap och teknik genom bl.a. laborationer och experiment, lekar och exkursioner. Lekarna som eleverna kommit i kontakt med är i huvudsak strukturerade och styrda av läraren. Läraren förklarar och eleverna intar aktivt de roller de blir tilldelade och genomför leken.

Det förekommer även lekar med utrymme för elevernas spontanitet. I denna artikel fokuserar jag på en lek som är strukturerad av läraren. Den följs upp med resonemang som visar på problematiken avseende begrepp och samband i miljö men också på människans plats i naturen.

Datainsamling

För att observera kommunikationen elever emellan och mellan lärare och elev använder jag mig av klassrumsobservationer och videoinspelningar av lärare och elever i klassen. I de videoobserva-

tioner som är av värde för denna framställning diskuteras en lek som i första hand avser fånga in begrepp och samband om näringskedja och näringspyramid, men också människans ställning i naturen. Vid videoupptagningen har eleverna nyligen lekt i utemiljön i den för eleverna tillgängliga Miljöverkstaden i kommunen. Med observationsmetoden kan vi studera beteenden och skeenden i ett naturligt sammanhang i samma stund som det inträffar (Patel & Davidsson, 1994).

Observationerna följer inte ett bestämt observationsschema. Däremot har jag bestämt mig för att iakttä lärares och hennes sätt att uttrycka sig, vilken roll hon tar på sig och vilken pedagogik och metodik som finns i klassrummet och utanför detta. Elevernas kommunikation och sätt att uttrycka sig såväl verbalt som med olika andra sinnen är i högsta grad relevant för studien. Ett alternativ till videokameran skulle kunna vara ostrukturerad observation. Enligt denna tradition försöker forskaren med hjälp av sitt eget seende fånga sitt fokus så detaljerat som möjligt och anteckna det som observeras (Bryman, 2002). Jag har valt videoinspelningar framför fria observationer då jag bedömt de förra som mer tillförlitliga.

Stimulated recall kan sägas vara en av flera olika metoder där lärares kommentarer kring sitt arbete används (Calderhead, 1996). Det specifika för de undersökningar som gjorts med hjälp av *stimulated recall* är att en person, exempelvis som i mitt fall en NO-lärare, videofilmas eller spelas in på band under ett avsnitt av lektionen. Det inspelade avsnittet spelas upp kort därefter för den filmade/bandinspelade personen som får kommentera materialet med hjälp av mina frågor avseende ämnesinnehåll och samspel. *Stimulated recall* kan därför, som Alexandersson skriver ses, som en metod som används för att påminna en person om hur han eller hon tänkte under en viss episod (Alexandersson, 1994). Jag anser att metoden *stimulated recall* i denna undersökning kan ses som ett instrument att se den insamlade empirin i ett annat ljus. Det innebär att jag använder resultatet från *stimulated recall* som hjälpmedel för diskussion av elevernas användande av begrepp och samband i lärandet.

Metodiskt har jag alltså använt videoinspelningar eftersom jag bedömt dem som mer tillförlitliga än fria observationer. Intervjuer och enkäter ser jag som kompletteringar och uppföljningar av inspelningarna. *Stimulated recall* är ett sätt att dels fånga lärarens reflektioner över sin undervisning men också en möjlighet att se empirin i ett annat ljus.

Som analysverktyg har jag använt mig av *Theory of mind* inom det metakognitiva forskningsområdet (Astington, 1998; Frye & Moore, 1991). Begreppet handlar om hur små barn utvecklar förmågan att ta andras perspektiv. Ibland används begreppet *metalärande* eller *metakognitiva dialoger* (Watkins, 2001). Det är ett lärande om lärande, som syftar till att:

- Fokusera lärande som process i motsats till prestation.
- Främja en rik föreställning om lärande och en rik variation av strategier.
- Utveckla en metakognitiv dialog för att stimulera lärandet.

I dialogerna ställs frågor som utmanar eleverna att fundera och reflektera omkring vad de gör och varför de gör specifika saker. Kognition och lärande definieras på olika sätt inom olika teorier. Brown, Bransford, Ferrara och Campione (1983) menar att metakognition som begrepp också kan variera. Metakognitiv forskning sätter fokus på *hur* man tänker om kognitiva fenomen. Ska man lära sig att komma ihåg något kan man utveckla olika strategier eller tillvägagångssätt för att komma ihåg. Tankarna riktas vanligtvis mot det man vill komma ihåg. Genom att i stället tänka på *hur* man gör när man försöker att komma ihåg något, blir man metakognitivt inriktad.

Här följer en beskrivning av Hoppstjärtslekens genomförande (Malmberg, 1997), som genomförs i fält. Djuren som gestaltas är hoppstjärter (*Collembola*), spindlar (*Arachnoidea*) och kungsfåglar (*Regulus regulus*).

Livet på grangrenen dramatiseras genom att leka en näringskedjelek där barnen spelar hoppstjärtar, spindlar och kungsfåglar. En spelplan på marken t.ex. i en glänta med måtten 30 x 20 meter föreställer grangrenen. Eleverna tilldelas roller och fördelningen är två kungsfåglar och fem spindlar. Resten av barnen intar rollen som hoppstjärtar och de får tre små grankvistar var i handen. När en spindel kullar en hoppstjärt betyder det att den har fastnat i spindelns nät. Hoppstjärten ger då spindeln en av sina tre kvistar och slår sig sedan ned på huk. Den fångade hoppstjärten kan befrias av andra hoppstjärtar om de hoppar bock över sin tillfångatagna kamrat. Spindlarna fortsätter att samla kvistar genom att kulla hoppstjärtar. Det gäller för spindlarna att få så många grankvistar som möjligt. En hoppstjärt som blivit av med alla sina tre kvistar kan inte fritas och sitter kvar på huk även om hon blir överhoppad. När spindlarna ätit hoppstjärtar och erövrat ett rejält antal kvistar i sin hand är det dags för kungsfåglarna att inta arenan. På lärarens signal flaxar kungsfåglarna in och försöker kulla spindlarna. När en spindel blir kullad går hon utanför spelplanen. Spindlarna måste komma ihåg vilken av kungsfåglarna som de blev fångade av. När alla fem spindlarna är uppätta avslutas leken.

(Malmberg, 1997, s. 52)

Leken upplevs av eleverna som positiv och de vill gärna leka den om och om igen. I instruktionen före aktiviteten leken klargör läraren förutsättningarna. Det handlar om praktiska saker som t.ex. vem som får ta vem, hur många gånger och så vidare. Direkt efter genomförandet av leken gör läraren en första genomgång med eleverna genom att ta reda på hur många hoppstjärtar och spindlar som klarat sig. Den fullständiga genomgången följer under nästa och nästkommande lektion.

RESULTAT OCH ANALYS

Resultaten har hämtats och analyserats från videoupptagningar under NO-lektionerna. Som tidigare beskrivits använder jag mig av *Theory of Mind* som analysmetod vilket tillhör det metakognitiva forskningsområdet (Astington, 1998; Frye & Moore, 1991). När uppföljningen äger rum under en lektion inne i NO-salen blir utmaningen för såväl lärare som elever att analysera hur antalet av de olika organismerna hoppstjärtar, spindlar och kungsfåglar hänger samman. I början är osäkerheten hos eleverna stor.

Elevernas förklaringar till att antalet hoppstjärtar är större än antalet spindlar varierar. Här följer några exempel.

Skydda sig mot spindlar.
De mindre är fler för de hjälper till att kaka upp löven.
Måste vara många för att bryta ner alla löv.
Annars hade inte löven blivit jord.
De förökar sig snabbare.
De lägger fler ägg.

Redan i ett inledande skede relaterar eleverna hoppstjärtarna till den nedbrytning som pågår i markens förna. Att de är många kan bero på att de förökar sig snabbt och lägger fler ägg. De sätter sig in i hoppstjärtarnas levnadssätt.

Den fortsatta diskussionen försöker ge svar på varför antalet spindlar är större än antalet kungsfåglar. Motiveringar till färre antal kungsfåglar är bland andra:

De dör av kylan.
De är utrotade.

Naturligt nog har eleverna svårigheter att klara ut hur de olika organismernas antal varierar. Diskussionen fortsätter såhär:

Läraren: Hur många spindlar behövs för en kungsfågel?

Magnus: Sju.

Läraren: Per år?

Magnus: En vecka.

Läraren: En om dagen? Hur många spindlar kan en kungsfågel tänkas behöva?

Stefan: Sju.

Läraren: På ett helt år?

Stefan: Nej fler.

Läraren: Jaha, på hur lång tid tänkte du?

Stefan: En vecka

Läraren: En om dan? Hur många spindlar behöver en kungsfågel?

Magnus: Sju.

Läraren: Per år?

Läraren: En kungsfågel behöver en insekt var 20:e sekund. 4-5 stycken per minut alla timmar då det är ljust. På en minut behöver den äta 4-5 st.

Läraren ställer ett antal frågor, men hon avslutar med att tala om hur stort antal insekter kungsfågeln behöver äta för att överleva. Eleverna föreslår själva fortsättningsvis att det kan finnas 2000 hoppstjärter och läraren förtydligar att det till och med kan behövas ännu fler per dag. Läraren berättar om det stora antalet hoppstjärter som behövs för att föda en spindel. Begreppet att *föda* en *spindel* är något som det visar sig att eleverna tar med sig även till nästkommande tillfälle, när de resonerar och reflekterar kring aktiviteten leken. Eleverna får i uppgift att rita en näringskedja och därefter en näringspyramid.

Läraren visar i pyramiden på tavlan hur delen med hoppstjärter längst ner i näringspyramiden är störst. Återigen betonar läraren det stora antalet spindlar som krävs för att en kungsfågel ska klara av att leva. Eleverna föreslår själva enligt sekvensen nedan att abiotiska faktorer som sol, gas och luft samt en biotisk faktor som löv bör finnas med i systemet.

Läraren: Pia och Linda kom på en jätteklurig grej här, att det måste finnas löv- och var ska de vara?

Pia och Linda: Längst ner.

Läraren: Ska det vara lika mycket som hoppstjärter?

Pia och Linda: Mer!

Jenny till Mary: Och vad äter löv?

Mary: Regn?

Sara: Solsken.

Läraren: Jättebra Sara, det kan ni rita till, en sol!

Eleverna ser själva att parametrar som löv och sol måste finnas med liksom regn för att göra näringspyramiden fullständig. De är vid de båda metakognitiva samtalen alerta och påtalar detta före NO-läraren hinner ta upp det. En näringskedja och näringspyramid växer fram, där eleverna kan relatera marken, vatten (regn), luft (gas) och det levande livet i organismerna, som i grunden är beroende av solens energi.

Eleverna visar även fortsättningsvis en osäkerhet kring varför antalet hoppstjärter är större än antalet spindlar. Men någon form av utveckling märks då en elev uttrycker att de måste *mätta* spindlarna. Även problematik och läsning kring lekens regler uppvisas i dialogen med läraren. Lekens regler medför ibland förvirring för eleverna för att komma fram till proportionerna mellan de olika organismerna. Lekens struktur kan bidra till osäkerheten och medföra att det naturvetenskapliga innehållet åsidosätts.

Fortsatt dialog mellan lärare och elever:

Pia: Spindlarna åt hoppstjärtarna och fåglarna åt spindlarna.

Läraren: Ok.

Läraren: Vilka fanns det flest utav sa du?

Pia: Hoppstjärtarna.

Läraren: Varför det?

Pia: För dem... Jag vet inte...

Paus

Läraren: Varför fanns där inte lika många hoppstjärtar som fåglar?

Varför var det så?

Paus

Läraren: Yngve, varför fanns där fler hoppstjärtar?

Yngve: För de var mycket mindre.

Läraren: De var mindre. Fanns det fler orsaker till att det fanns fler?

Stefan: För att de skulle kunna mätta spindlarna.

Läraren: För att de skulle kunna mätta spindlarna. Jättebra!

Läraren stannar vid detta konstaterande och påpekar inte vid detta tillfälle att hoppstjärtar eller spindlar liksom andra organismer inte existerar för att vara föda åt andra. Eleven har här tagit fasta på att antalet hoppstjärtar är fler än antalet spindlar för att kunna *föda* eller *mätta* spindlarna. I följande sekvens speglas den fortsatta problematiken i analysen av leken.

Läraren: Varför fanns det inte fler spindlar än fåglar då? Eller lika många spindlar som fåglar?

Magnus: Det skulle bli för svårt för spindlarna.

Läraren: Okej, hur menar du då?

Läraren: Om du hade sju fåglar och sju spindlar.

Tim: *Ja, då skulle ju bara en fågel ta en spindel.*

Läraren: Hm, aha. Precis. Och skulle de klara sig bra på det då?

Magnus: Nej.

Läraren: Varför inte det?

Magnus: Det skulle bli svårt.

Läraren: Hurdå menar du att det skulle bli svårt?

Magnus: Jo, vad heter det nu, om en fågel skulle bli tagen så kanske den hoppar på en annan.

Läraren: Hur då menar du? Nu fattar jag inte riktigt hur du menar.

Magnus: Men om en, vad heter det, två fåglar tar varsin spindel...

Läraren: Om två fåglar tar varsin spindel...

Magnus: Om de är lediga, och det är lika många. Så går de ju på en så då blir det tre mot en.

Läraren: Äh.. Jag är inte säker på riktigt att jag är med.

Tim: Där är en fågel som jagar en spindel, vi tar två stycken. Då går de med den spindeln och så tar de den spindeln.

Läraren: Du menar att hoppstjärtarna hoppar över den eller vaddå?

Magnus: Nej.

Läraren: Nu fattar inte jag! En fågel tar två spindlar...

Magnus: Nej, titta! Om två stycken fåglar. Här är två stycken spindlar, så äter de upp dem. Då kommer de två fåglarna att gå på den spindeln där. Då blir det orättvist.

Läraren: Då kommer de två fåglarna att slåss om den spindeln.

Läraren: Räcker det inte med att äta en spindel då?

Magnus: Nej, men det var en lek och då skulle man ta så många som möjligt.

Det är uppenbart att eleverna svarar på frågor direkt knutna till aktiviteten leken och att de inte kopplar ihop det med hur situationen förlöper i den verkliga näringskedjan i naturen. Läraren uppfattar detta och fortsätter att ställa frågor till dem för att kunna överföra leken till verkligheten. I slutfasen av analysen inser emellertid flera elever att det i näringsökandet också kan uppstå konkurrens om födan.

Läraren får tillfälle genom metoden *stimulated recall* att reflektera över Hoppstjärtsleken. Samtalet förs både kring leken specifikt och utomhusundervisning och dess betydelse för lärandet. Läraren anser att det är av stor vikt att eleverna blir medvetna om att naturen är en del av lärandet. Målet hon har är att eleverna ska få positiva upplevelser genom att vistas ute och att de ska få möjlighet att upptäcka och uppleva. Hon anser att leken har stor betydelse för att skapa förståelse av olika grundläggande begrepp. I leken kan eleverna exempelvis skapa förståelse av vattnets kretslopp och en näringskedjas uppbyggnad.

Läraren: Ibland leker vi vattnets kretslopp och vi leker näringskedja. Jag tycker att det är viktigt att de får arbeta med händerna. Diskussionerna elever emellan är också av stor vikt. Det viktigt att inte bara jag visar eleverna hur saker och ting fungerar utan eleverna måste själva kolla upp och prova och experimentera.

Hennes sätt att strukturera lektionerna anknuter också till spiralprincipen (Bruner, 1960) genom att erbjuda eleverna kontakt med naturvetenskapliga begrepp och miljörelaterade samband successivt på olika sätt i ett återkommande mönster anpassat till elevernas möjligheter. Hon anser det vara viktigt att lära sig med hela kroppen och att eleverna får omsätta det de lär sig i praktiken och genom lek och rörelse till att sedan se att det är teoretiskt och praktiskt tillämpligt (Vygotskij, 2001). Enligt Brown (1983) förstärker läraren det metakognitiva inslaget i lärandet genom ett antal återkommande frågor såsom:

Hur kommer det sig att vi lekt den här leken förra gången? Hur kom vi fram till att det var fler hoppstjärter än spindlar? Hur stämmer det vi fann i leken med verkligheten?

Dessutom får eleverna i uppgift att beskriva den genomförda leken för sina syskon och föräldrar. Uppgiften de får med sig hem lyder:

Hur skulle ni gå tillväga för att lära andra barn och vuxna hur en näringskedja bildas och hänger samman?

Uppföljningen av aktiviteten leken gör hon vid två tillfällen i klassen varvid hon kommenterar elevernas svårigheter att förstå innebörden i sambanden och orsakerna till det olika antalet djur i näringspyramiden. Hennes kommentar till detta är att eleverna bättre kunde ha förstått mängden av antalet spindlar eller hoppstjärter om kedjan istället innehållit djur och växter som satts i relation till födointaget hos människan.

DISKUSSION

I beskrivningen av Hoppstjärtsleken förekommer explorativa samspel, berättande samspel och formbundna aktiviteter (Pramling Samuelsson & Johansson, 2005) i varierande grad. Lärandet har ett klart syfte och elevernas förståelse utmanas med en instruktion till en aktivitet. Aktiviteten leken är relativt styrd och det ges inte så många frihetsgrader för eleverna att ändra i manus. Den är formbunden även på det sättet att läraren själv inte aktivt deltar i aktiviteten. Eleverna har tidigare genom att studera förnans innehåll bekantat sig med spindlar (*Arachnoidea*), daggmaskar (*Oligochaeta*), kvalster (*Acari*) och hoppstjärter (*Collembola*). I anslutning till denna aktivitet gavs utlopp för fantasi, explorativa samspel, och nyvunna erfarenheter tas med in i aktiviteten Hopp-

stjärtsleken. Därefter genomförs aktiviteten leken och direkt efter genomförandet och vid ett antal tillfällen efteråt sker metakognitiv reflektion av den med sokratiska dialogen som metod. Ett berättande samspel ger tillfälle att låta barnen pendla mellan vad som är på lek och hur det som kommit fram kan appliceras i verkligheten. Eleverna föreställer spindlar, hoppstjärter och kungsfåglar och lever sig in i sina roller. NO-läraren ställer frågor om innehållet i leken och de gestaltningar som ägt rum. Eleverna har tilldelats roller och satt sig in i en spindels eller hoppstjärts liv. Elevernas lärande sker till en del under själva aktiviteten men främst efter att den ägt rum och metakognition sker genom bearbetning av aktiviteten och de fenomen och samband som var syftet med att använda den som ett pedagogiskt instrument. Exemplet illustrerar ett varierat sätt att skapa nya lärandesituationer för elever i lärandet i miljö enligt läroplanen. Syftet är ju också att skapa ett förhållningssätt till naturen. I Lpo94 beskrivs inte leken i samband med lärande men i samband med skolans uppdrag avseende leken finns lärande med (Utbildningsdepartementet, 1998). Enligt Ødegaard (2003) är *Science and Drama* ringa utforskat och lärarens roll i leken varierar, från instruktör till medverkande i leken.

När eleverna repeterar begreppen näringskedja och näringspyramid kan man observera att det är eleverna i dialogen som lägger till biotiska faktorer som träd och löv. Genom att också lägga till behovet av vatten och solenergi växer näringskedjan och näringspyramiden fram mer fulländat. De lever sig också in i andra organismers levnadssätt. Kvarstående blir osäkerheten kring proportionerna mellan de olika organismerna, vilket inte är en lätt fråga att besvara. Slutsatsen är emellertid att även unga elever kan använda begrepp och samband i miljö med den strukturerade leken som utgångspunkt. Från en rad olika detaljer sammanfogas tydliga samband som också kan relateras till barnens vardag. Lärande i miljö utgår från ett konstruktivt tänkande i stället för fokusering på problem (Sjøberg, 2000).

Den omständigheten att eleverna inte till alla delar förstår näringskedjan fullt ut utgör inte ett avgörande problem. Avgörande är att eleverna kan relatera de begrepp de använder till sin egna konkreta verklighet och omgivning. Det visar på vikten av att eleverna tidigt kommer i kontakt med naturvetenskapliga begrepp, som de kan bygga vidare på (Bruner, 1960). Bland de hinder som leken i detta sammanhang medför är att läraren medverkar i aktiviteten i begränsad omfattning (Ødegaard, 2003). Olika regler kan minska kreativiteten och aktivitetens frihetsgrader. I diskursen lek och lärande minskar frihetsgraderna i synnerhet i stora grupper. Stegen mellan lek och verklighet skapar också problem t.ex. svårigheter att se relationer mellan antalet organismer inom näringskedjans olika delar.

Den sokratiska, dialogen och den metakognitiva dialogen är avsedda att ge elever förutsättningar för att se sitt lärande, men också att ge tillfälle till reflektion (Brown et al., 1983; Molander, 1996). De bidrar också till möjligheter att sätta sig in i andras perspektiv genom kommunikation och interaktion i exempelvis olika lekar. I *Den Nationella utvärderingen av grundskolan 2003* i Sverige anför bl.a. följande som anknyter till undersökningen (Skolverket, 2004).

Forskarna anser t.ex. att undervisningen behöver kopplas tydligare till världen utanför läroböcker och lektionssalar.

(Skolverket, 2004, s. 37)

Eleverna anser också enligt samma utvärdering att växelspel med läraren enligt eleverna är påtagligt bättre än att söka information i böcker, tidskrifter och med hjälp av datorer.

Den i undersökningen observerade sokratiska dialogen och den metakognitiva dialogen understryker den nationella utvärderingens konstaterande. I utvärderingen poängteras också att den naturvetenskapliga kulturen är en nödvändighet för vårt samhälle för att t.ex. kartlägga miljöproblem och åtgärda dem. Enligt min bedömning bör målet vara att i största möjliga mån undvika dem. När

de väl uppstått visar erfarenheten genom tiderna att de oftast är svåra eller närmast omöjliga att komma tillrätta med. Att undvika miljöproblem underlättas om vi med början i tidig ålder lär oss hur naturen är beskaffad och hur människans olika aktiviteter kan påverka den.

Slutligen visar även denna undersökning att när lärare och elever diskuterar begrepp som näringskedja och näringspyramid och hur de olika stegen i dem hänger samman placeras inte människan högst upp, vilket i de flesta fall är mer naturligt. Däremot finner jag att leken, för lärande i miljö, kan utgöra ett viktigt redskap. Det gäller främst att lära sig och förstå olika begrepp och sätta in dem i ett större sammanhang. Unga elever kan genom lekaktiviteter på ett naturligt sätt få grepp om såväl detaljer som helheter genom att sätta sig in i andra organismers situation. Minst lika viktigt är efterföljande reflektioner om hur begrepp kan uppfattas men också missförstås.

REFERENSER

- Alexandersson, M. (1994). *Metod och medvetande*. Göteborg: Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Andersson, B. (2001). *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap: forskningsresultat som ger nya idéer*. Kalmar: Lenander.
- Astington, J. W. (1998). Theory of Mind Goes to School. *Educational Leadership*, 56(3), 46-48.
- Bliss, J. (1996). Piaget und Vygotsky: Ihre Bedeutung für das Lehren and Lernen der Naturwissenschaften. *Zeitungsschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2(3), 3-16.
- Brown, A., Bransford, J., Ferrara, R., & Campione, J. (1983). *Learning, Remembering and Understanding*. I Mussen, I. P. (Red.), *Handbook of child psychology* (Vol. 3). New York: Wiley & Sons.
- Bruner, J. (1960). *The process of education*. Cambridge: Massachusetts: Harvard.
- Bruner, J. (1996). *The culture of education* (2 ed.). Cambridge, Massachusetts: Harvard.
- Bryman, A. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Calderhead, J. (1996). *Teachers: Beliefs and Knowledge*. I Berliner och Calfee (Red.), *Handbook of Educational Psychology*. New York: Simon & Schuster MacMillan.
- Curtis, A. (2003). *Lek i olika kulturer*. I Moyles, J. R. (Red.), *Släpp in leken i skolan*. Stockholm: Runa Förlag.
- Frye, D., & Moore, C. (1991). *Children's Theories of Mind*. New Jersey: Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Johnson, J. E., Christie, J., & Wardle, F. (2004). *Play, development and early education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Lillemyr, O. F. (1999). *Lek, opplevelse, læring: i barnehage og skole*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Lundberg, L. (2003). *Hur naturskoleiden grodde eller en kort historia från en 20-årig bokstam*. www.naturskola.se/bladet/02-03/naturskoleiden
- Malmberg, C. (1997). *Miljömosaik naturligtvis*. Stockholm: Stiftelsen Håll Sverige rent. Växjö: Tryckericentralen.
- Molander, B. (1996). *Kunskap i handling*. Göteborg: Bokförlaget Daidalos AB.
- Patel, R., & Davidsson, B. (1994). *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.
- Pelligrini, A. D. (1991). A longitudinal study of popular and rejected children's rough and tumble play. *Early Education and Development*, 2(3), 205-213.
- Persson, C. (2004). *Environmental learning for sustainable evolution in school and teaching*. Paper presented at the XI IOSTE Symposium 25-30 July 2004, Lublin, Poland.
- Persson, C. (2005). *Learning environmental conceptions in primary school with a scientific approach*. Paper presented at The fifth international conference of the European Science Education Research Association, ESERA 28 August-1 September 2005, Barcelona, Spain.
- Piaget, J. (1964). Cognitive Development in Children: Piaget, Development and Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176-186.

- Pramling Samuelsson, I., & Johansson, E. (2005). *Integration av lek och lärande i en målstyrd praktik*. Unpublished manuscript, Göteborg.
- Rasmussen, T. (2002). *Legens poetik- dannelse og erfaring av barns leg. I Pramling Samulesson, I. (Red.), Lek och lärande Konferensrapport Nätverk för Barnomsorgsforskning*. Göteborg: Göteborgs Universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Rubin, K. H., Fein, G. G., & Vandenberg, B. (1983). *Play. I Hetherington, E. M. (Red.), Handbook of child psychology: Social development* (Vol. 4). New York: Wiley.
- Sjøberg, S. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning - en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket. (2004). *Den nationella utvärderingen av grundskolan 2003. Sammanfattande huvuddrappport*. Stockholm.
- Sutton Smith, B. (1997). *The ambiguity of play*. London: Harvard UP.
- Uddenberg, N. (2005). *Idéer om livet: en biologihistoria. Bd 2 (Arvets natur, känn dig själv)* (2 ed. Vol. 317 s.). Stockholm: Natur och kultur.
- Utbildningsdepartementet. (1998). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Fritzes.
- Watkins, C. (2001). Learning about learning enhances performance. *Research matters*, 13, 1-8.
- Welén, T. (2003). *Kunskap kräver lek*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling: Liber distribution (Kalmar: Lenanders grafiska).
- Vygotskij, L. (1995). *Fantasi och kreativitet i barndomen*. Göteborg: Daidalos AB.
- Vygotskij, L. (2001). *Tänkande och språk*. Uddevalla: Bokförlaget Daidalos AB.
- Ødegaard, M. (2003). Dramatic Science. A Critical Review of Drama in Science Education. *Studies in Science Education*, 39, 75-101.