



HÖGSKOLAN
I HALMSTAD

Grundlärarutbildning F-3 240hp

EXAMENSARBETE



Barns kommunikation och lärandeprocesser i fysikundervisningen

-En kvalitativ studie som undersöker hur elever kommunicerar genom praktiska övningar utomhus

Jessica Blomster och Therése Hall

Examensarbete 15hp

Halmstad 2017-06-24

Barns kommunikation och lärandeprocesser i fysikundervisningen

-En kvalitativ studie som undersöker hur elever kommunicerar genom praktiska övningar utomhus.

Författare: Jessica Blomster & Therése Hall

| | |
|-------------------|--|
| Titel | Barns kommunikation och lärandeprocesser i fysikundervisningen <i>-En kvalitativ studie som undersöker hur elever kommunicerar genom praktiska övningar utomhus.</i> |
| Författare | Jessica Blomster och Therése Hall |
| Akademi | Akademi för lärande, humaniora och samhälle |
| Handledare | Jeanette Sjöberg och Monica Frick |
| Nyckelord | Fysikaliska fenomen, kommunikation, praktiskt arbetssätt, sociokulturellt perspektiv, utomhus |
| Abstrakt | Forskning visar att det är av stor vikt att elever behärskar det naturvetenskapliga språket för att lärande och utveckling ska vara möjligt inom fysikämnet. Dock upplevs det naturvetenskapliga språket med dess termer och begrepp av eleverna som komplext, vilket gör det svårt för dem att ta sig an ämnet och bilda sig en begreppsförståelse. Även undervisningsmiljön påverkar elevers lärande inom naturvetenskapen, och så även naturvetenskapliga undervisning som bedrivs utomhus. Syftet med denna kvalitativa observationsstudie är att studera elevers kommunikation och lärandeprocesser kring fysikaliska fenomen under fysiklektioner som bedrivs utomhus. Forskningsfrågorna som studien grundar sig i är: <i>Hur samtalar elever om fysikaliska fenomen på en lekplats utomhus?</i> samt <i>på vilka sätt synliggörs elevers naturvetenskapliga begreppsförståelse genom praktiska övningar utomhus?</i> Syftet och forskningsfrågorna nås genom videodokumentation av elevers samtal om fysikaliska fenomen utomhus. Studien har genomförts på en mångkulturell F-9 skola i en medelstor stad och sammanlagt har 32 elever medverkat. De viktigaste resultaten visar att det finns en stor spridning på hur eleverna använder språket när de samtalar om fysikaliska fenomen. Resultatet visar även att elevernas begreppsförståelse synliggörs genom språket, ett fysiskt handlande samt genom associationer till deras egna erfarenheter. Fortsatt forskning bör fokusera på hur fysikundervisning ska bedrivas för att gynna elevers lärande inom ämnet, främst gällande begreppsförståelsen då fysikaliska fenomen upplevs som svåra att ta sig an. |

Förord

Vårt intresse för naturvetenskap och naturvetenskaplig undervisning utomhus växte fram under vår tid på lärarutbildningen. Därav har det varit en självklarhet för oss att fördjupa oss inom ämnet. Då språket anses vara människans främsta verktyg för att kommunicera samtidigt som det naturvetenskapliga språket upplevs som komplext, fann vi det intressant att rikta vår studie mot barns kommunikation och begreppsförståelse inom den naturvetenskapliga undervisningen. Med studien vill vi inspirera om hur undervisning i fysik kan bedrivas på ett kreativt och lustfyllt sätt för att eleverna ska bli engagerade och motiverade i sitt lärande kring fysikaliska fenomen.

Vi valde att skriva detta arbete tillsammans då vi anser det betydelsefullt att kunna reflektera och analysera med varandra utifrån olika synvinklar. Vi vill rikta ett stort tack till våra handledare samt kurskamrater som har stöttat och hjälpt oss framåt i skrivprocessen. Slutligen vill vi även tacka de elever som har ställt upp till att medverka i denna studie. Utan er hade detta arbete inte varit möjligt att genomföra.

Jessica Blomster och Therése Hall

Juni 2017

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| 1. Inledning | 1 |
| 1.2 Problemområde..... | 2 |
| 1.3 Syfte..... | 2 |
| 2. Bakgrund | 3 |
| 2.1 Forskningsöversikt..... | 3 |
| 2.1.1 Språkets och samtalets betydelse i fysikundervisningen | 3 |
| 2.1.2 Praktiskt arbetssätt i fysikundervisningen..... | 3 |
| 2.1.3 Möjligheter och hinder med naturvetenskaplig undervisning utomhus..... | 4 |
| 3. Teoretiskt perspektiv | 6 |
| 3.1 Sociokulturellt perspektiv | 6 |
| 4. Metod | 8 |
| 4.1 Kvalitativ innehållsanalys | 8 |
| 4.2 Tillvägagångssätt och urval | 8 |
| 4.3 Datainsamlingsmetod | 9 |
| 4.4 Analysprocess | 10 |
| 4.5 Etiska aspekter | 11 |
| 4.6 Trovärdighet och generaliserbarhet | 11 |
| 5. Resultat och Analys | 13 |
| 5.1 Eleverna samtalar med stöd av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande | 13 |
| 5.2 Eleverna använder ett vardagsnära språk i samtalen | 15 |
| 5.3 Eleverna använder sig av ett naturvetenskapligt språk i samtalen | 18 |
| 5.4 Eleverna associerar till sina egna erfarenheter i samtalen | 20 |
| 5.5 Övergripande summering av resultatet | 22 |
| 6. Resultatdiskussion | 23 |
| 7. Slutsats och didaktiska implikationer | 25 |
| 8. Lärdomar | 26 |
| 9. Referenslista | 27 |
| 10. Bilagor | 30 |
| 10.1 Bilaga A: Informations- och samtyckesblankett | 30 |
| 10.2 Bilaga B: The qualitative content analysis process (Elo & Kyngäs, 2007) | 31 |

1. Inledning

Naturvetenskapliga kunskaper är viktiga då naturvetenskapen är en del av vårt samhälle och påverkar hur vi lever (Petersson, 2008). Forskning påvisar att eleverna måste få möjlighet att utveckla god kompetens inom de naturvetenskapliga ämnena för att kunna ta ställning, bilda sig egna åsikter och kunna påverka sin omvärld (Sjöberg, 2005). Helldén, Jonsson, Karlefors och Vikström (2011) menar att lära sig naturvetenskap innebär att lära sig ett nytt språk med sin alldeles egna grammatik. Det räcker inte bara att förstå begrepp, påståenden och termer, utan man måste också förstå hur dessa relaterar till varandra inom denna språkvärld. Då den naturvetenskapliga språkvärlden är komplex, kan naturvetenskapen ofta anses som mer svårtillgänglig än andra kunskapsområden. Helldén, Jonsson, Karlefors och Vikström (2011) talar även om att läraren har en stor roll i att uppmärksamma, stötta och kommunicera med eleverna inom den naturvetenskapliga undervisningen. Med anledning av att hjälpa eleverna att finna vägar in till naturvetenskapens värld och erövra dess begrepp och teorier samt bilda sig en begreppsförståelse (ibid). Det är i samtal och interaktion med andra människor som vi blir bekanta och lär oss att använda främmande begrepp. Genom att låta eleverna få möjligheten att föra samtal med varandra och använda begrepp inom den naturvetenskapliga undervisningen, kan det ge eleverna en ökad förståelse för det naturvetenskapliga språket (Säljö & Wyndhamn, 2002). Säljö (2000) menar att i ett sociokulturellt perspektiv är det just lärandet och tänkandet som är det mest centrala för det mänskliga språket. Språket är den viktigaste mekanismen som människan har för att testa, kommunicera och utveckla kunskaper.

Lindahl (2003) menar att eleverna måste få en positiv erfarenhet av naturvetenskapen för att de ska kunna utveckla ett intresse för ämnet. I Lindahls (2003) studie har det visat sig att elevernas lärande och intresse inom naturvetenskap påverkas av den undervisningsmiljö som de befinner sig i. Brüggé & Szczepanski (2011) påpekar att utemiljön kan väcka intresse för de naturvetenskapliga ämnena hos eleverna. Genom att bedriva undervisningen utomhus inom den naturvetenskapliga undervisningen, öppnas möjligheter till att hämta kunskap, inspiration och känsla vilket leder till att barn utvecklar en lust till att lära. Med hjälp av den direkta upplevelsen då barnet får en omedelbar kontakt med verkligheten kan hen skapa en större förståelse för sin omvärld (Brüggé & Szczepanski, 2011). Brodins (2011) forskning tyder dock på att det finns hinder med att bedriva undervisning utomhus, då inkludering av alla elever oavsett behov blir mer krävande när man lämnar klassrummets trygga väggar.

Lindahls (2003) forskning visar att attityder till olika ämnen formas tidigt hos elever vilket har en påverkan på deras senare val och framgång i livet. Svenska elevers intresse för naturvetenskap är lägre än för de andra ämnena i skolan och fysik är ett ämne som eleverna förlorar intresse för redan i årskurs fem (Lindahl, 2003). Utforskandet av fysiken i utomhusmiljön är något som Popov och Engh (2016) förespråkar, då fysik i kombination med utomhusmiljön öppnar många möjligheter att bekanta sig med naturlagarna. Vidare menar Popov och Engh (2016) att det är av stor vikt att låta eleverna upptäcka hur fysiken fungerar praktiskt. Genom ett praktiskt arbetssätt kan eleverna lära sig att se ett sammanhang mellan fysikaliska fenomen och då blir det lättare för dem att tillägna sig kunskaper om dessa fenomen. Genom att låta eleverna använda egna vardagserfarenheter och föremål som har en koppling till deras vardag kan detta bidra till att skapa förståelse och utveckla ett lärande inom fysiken (ibid).

Med utgångspunkt i ovanstående forskning, våra upplevelser av den naturvetenskapliga undervisningen i skolverksamheten samt vårt engagemang för naturvetenskapen, vill vi i denna observationsstudie ge eleverna förutsättningar att kommunicera och bilda sig en begreppsförståelse om fysikaliska fenomen på ett kreativt och lustfyllt sätt.

1.2 Problemområde

Vårt problemområde grundar sig i forskning som visar på att det är av stor vikt att elever behärskar det naturvetenskapliga språket för att lärande och utveckling ska vara möjligt inom fysikämnet (Helldén, Jonsson, Karlefors & Vikström, 2011, Säljö & Wyndhamn, 2002). Dock upplevs det naturvetenskapliga språket med dess termer och begrepp av eleverna som komplext, vilket gör det svårt för dem att ta sig an ämnet och bilda sig en begreppsförståelse (Helldén, Jonsson, Karlefors & Vikström, 2011). Även undervisningsmiljön påverkar elevers lärande inom naturvetenskapen (Lindahl, 2003), och så även naturvetenskapliga undervisning som bedrivs utomhus (Brügge & Szczepanski, 2011, Brodin, 2011). Detta problemområde och dessa argument leder till syftet och forskningsfrågorna i studien.

1.3 Syfte

Syftet med föreliggande studie är att utifrån ett sociokulturellt perspektiv studera elevers kommunikation och lärandeprocesser kring fysikaliska fenomen under fysiklektioner som bedrivs utomhus. Forskningsfrågorna som vi ställer oss i denna studie är:

- Hur samtalar eleverna om fysikaliska fenomen på en lekplats utomhus?
- På vilka sätt synliggörs elevernas naturvetenskapliga begreppsförståelse genom praktiska övningar utomhus?

2. Bakgrund

I följande kapitel presenteras tidigare forskningsresultat som belyser språkets och samtalets betydelse inom den naturvetenskapliga undervisningen samt praktiskt arbetssätt i fysikundervisningen. Avslutningsvis presenteras forskningsresultat och övrig litteratur som fokuserar på vilka möjligheter och hinder det finns med att bedriva undervisning utomhus. Forskningen och den övriga litteraturen som presenteras nedan är relevanta för studien, då eleverna får arbeta utifrån ett undersökande arbetssätt och kommunicera kring fysikaliska fenomen på en lekplats utomhus.

2.1 Forskningsöversikt

2.1.1 Språkets och samtalets betydelse i fysikundervisningen

Det sociala samspelet och språkets betydelse för lärande inom naturvetenskapen har stor betydelse för elevers lärande. Det naturvetenskapliga språket kan jämföras med att lära sig ett nytt främmande språk (Lemke, 1990). En problematik som synliggörs genom Lemkes (1990) studie, där lärarens och elevers kommunikation inom naturvetenskapen undersöks, är att elever lätt uppfattar det naturvetenskapliga språket som avancerat och abstrakt. Detta leder till att en del elever endast har förståelse för enstaka begrepp och inte någon helhetsförståelse för hur begreppen hänger samman och påverkar varandra. Detta kan orsaka brister i kommunikationen mellan lärare och elever och därför menar Lemke att användningen av det naturvetenskapliga språket är av stor vikt så att eleverna vågar tillämpa det. För att eleverna ska kunna bilda sig en förståelse för naturvetenskapliga fenomen måste de få möjlighet att ta till sig kunskap, omsätta den och sedan tillämpa den i sin vardag. Eleverna måste alltså få träna på att använda det naturvetenskapliga språket i meningsfulla sammanhang där de får "prata" naturvetenskap genom att argumentera, generalisera och formulera frågor (Lemke, 1990).

I liknelse med Lemke menar Nilsson (2005) i sin studie att lärandesituationer i den naturvetenskapliga undervisningen där kommunikationen har ett stort fokus, visar sig vara positivt för elevers lärande. Den naturvetenskapliga teorin blir mer påtaglig och konkret om eleverna får möjlighet att samtala om praktiska experiment samtidigt som de utför dem. Genom att diskutera hypoteser, händelser och resultat leder det till att eleverna utvecklar en större förståelse för det naturvetenskapliga språket och de fysikaliska fenomenens innebörd. Helldén, Jonsson, Karlefors och Vikström (2011) menar i sin studie att en av anledningarna till varför naturvetenskapen upplevs som svårare jämfört med andra kunskapsområden är på grund av det naturvetenskapliga språket som innehåller egna begrepp och ord i form av facktermer. Vidare påpekar Lindahl (2003) att det är viktigt att lära eleverna att använda det naturvetenskapliga språket i tidig ålder. Sammanfattningsvis synliggörs det i detta avsnitt att språket och samtalet har en stor betydelse för elevers lärande inom fysikämnet. Det naturvetenskapliga språket kan uppfattas som avancerat och abstrakt och därför måste eleverna få möjlighet att träna på att använda sig av det i meningsfulla sammanhang.

2.1.2 Praktiskt arbetssätt i fysikundervisningen

Genom att starta undervisningen i fysik med att låta eleverna praktiskt undersöka fysikaliska fenomen som de möter i sin vardag är något Bosse, Jacobs och Anderson (2009) identifierar i sin forskning som viktigt för att fånga elevernas intresse. Ytterligare en studie som belyser att undervisningsinnehållet måste utgå från elevernas intresse är Johansson och Wickmans (2013) kvalitativa studie. Studien visar att praktiska arbetssätt är engagerande eftersom eleverna då får möjlighet att använda sin kreativitet och fantasi samt olika estetiska uttryckssätt. Slutsatsen som forskarna belyser är att om en lärandeprocess i naturvetenskap ska kunna skapas måste innehållet i undervisningen utgå från elevernas intresse. I Lindahls (2003) studie uppenbaras

det utifrån intervjuer med elever i årskurs fem att eleverna har en begränsad erfarenhet inom det naturvetenskapliga ämnet och att naturvetenskap är ett okänt begrepp för dem. Eleverna uttrycker även att fysik är ett ämne som de enbart har hört talas om men inte fått någon vidare förståelse för. Högström, Ottander och Benckert (2006) förespråkar också ett undersökande arbetssätt, men poängterar att det bör vara vardagsanknutet, då det utgör en möjlighet för eleverna att skapa sig en bättre förståelse för naturvetenskapliga fenomen. Detta på grund av att eleverna ska kunna bilda sig en förståelse om att naturvetenskapen inte enbart är ett ämne i skolan, utan att det är en del av vår vardag som finns runt oss i vår omvärld hela tiden.

Vilka undervisningsmetoder som elever i de irländska skolorna får uppleva inom den naturvetenskapliga undervisningen och vilken typ av undervisningsmetod som eleverna föredrar, är något som Murphy, Varley och Veales (2012) studerat. Studien grundar sig i en kombination av en kvantitativ och kvalitativ ansats där 70 skolor med totalt 1526 elever från Irland deltog. Resultatet från studien visar att den vanligaste undervisningsmetoden i fysik är den deduktiva, alltså där läraren styr undervisningen och eleverna får agera som passiva lyssnare och arbeta i lärobok. Detta arbetssätt anser de deltagande eleverna som omotiverande, och föredrog istället ett induktivt undersökande arbetssätt där de får agera som forskare. Murphy et al. (2012) påpekar dock att både deduktiva och induktiva metoder måste tillämpas för att bidra med en individualisering i undervisningen. Däremot menar forskarna att den induktiva arbetsmetoden där elever själva får söka sig fram till kunskap, via ett undersökande arbetssätt behöver få en större plats i undervisningen. Nilsson (2005) använder sig av en induktiv arbetsmetod inom fysikundervisningen i sin studie, där eleverna får utföra praktiska experiment både i klassrummet och på nöjesparken Liseberg. Slutsatsen som Nilsson (2005) drar utifrån att ha skapat praktiska lärandesituationer där fysikaliska fenomen konkretiseras för eleverna, är att eleverna genom observationer och upplevelser kan skapa sig en djupare förståelse för fysiken.

Två andra forskare som också studerar ett undersökande arbetssätt inom de naturvetenskapliga ämnena är Song och Cheung Kong (2014). Syftet med deras studie är att undersöka hur elever utvecklar naturvetenskapliga kunskaper genom ett undersökande arbetssätt. Slutsatsen som de två forskarna kom fram till är i liknelse med Nilssons (2005) resultat, som tyder på att eleverna får en djupare förståelse för naturvetenskapliga fenomen genom ett undersökande arbetssätt. Eleverna i Song och Cheung Kongs (2014) studie uttrycker även att det undersökande arbetssättet är mer lärorikt och intresseväckande än undervisning utifrån läroböcker. Sammanfattningsvis synliggörs det i detta avsnitt att ett praktiskt arbetssätt i fysikundervisningen kan bidra till att eleverna skapar sig en djupare förståelse för naturvetenskapliga fenomen. Genom ett praktiskt arbetssätt som är vardagsanknutet kan det väcka intresse och kreativitet hos eleverna inom fysikämnet.

2.1.3 Möjligheter och hinder med naturvetenskaplig undervisning utomhus

Szczepanski (2013) och Änggård (2009) talar om att naturmiljön kan förstärka barns sinnesupplevelser via lärandet utomhus. Szczepanskis (2013) kvalitativa studie bygger på intervjuer med 19 lärare om deras uppfattningar av att bedriva undervisning utomhus i grundskolan, och Änggårds (2009) etnografiska studie bygger på observationer på en förskola samt intervjuer med personal och barn. Resultaten från de två studierna visar att barns språkliga uttrycksformer kan utvecklas genom att de får använda hela kroppen och rörelsen i lärandet utomhus. En annan studie där fokus är på att undersöka vad undervisning utomhus har för inverkan på elevers prestationer inom naturvetenskapen, är Ting och Siews (2014) kvantitativa studie som genomförts i Malaysia. I studien jämförs undervisning utomhus med undervisning

inomhus där 119 elever i årskurs fem deltog. Undervisningen utomhus grundar sig på ett upplevelsebaserat lärande i form av olika typer av experiment i naturen och undervisningen inomhus har fokus på användningen av böcker, PowerPoint presentationer och bilder. Resultaten från Ting och Siew's studie visar att elever som har naturvetenskaplig undervisning utomhus visar större förbättring i naturvetenskapliga färdigheter jämfört med de elever som deltar i den traditionella undervisningen inomhus. Utifrån Ting och Siew's (2014) resultat menar de även att elevers inlärningsprocesser kan utvidgas om de får undervisas utomhus inom de naturvetenskapliga ämnena då de använder sig av fler sinnen.

Både inom- och utomhusmiljön har pedagogiska hjälpmedel för att gynna lärares undervisning inom naturvetenskapen. Dock tycks lärare ha större svårigheter med att finna de hjälpmedel som finns utomhus (Björklid, 2005). Även Brügge och Szczepanski (2011) talar om att undervisningen inomhus och utomhus ska ha ett samspel och komplettera varandra. I jämförelse med den traditionella undervisningen som oftast sker inom fyra väggar, ger undervisningen utomhus möjligheter till lärandemiljöer där man får använda hela kroppen och alla sinnen hos barnet sätts på prov. Elever uppskattar ofta variation gällande i vilken miljö som undervisningen bedrivs i (ibid). När undervisningen placeras utanför klassrummet kan en del elever uppleva det som spännande och på så vis skapas kreativitet och aktivitet hos eleverna. Genom att befinna sig i utemiljön kan eleverna använda sig av sina sinnen i en helt annan utsträckning än inomhus. Genom att lukta, smaka, höra, se och ta på föremål sätts elevens kropp i fokus. Ju fler sinnen som kopplas in desto lättare har eleverna att ta till sig den direkta kunskapen (Brügge & Szczepanski, 2011). Dock poängterar Nyhus Braute & Bang (1997) att det även finns elever som inte föredrar att vara utomhus och hellre vill vara inomhus av bekvämlighetsskäl. Elevers attityder kan skapa problem då utevistelsen kan upplevas som kall, blöt och besvärlig.

En svårighet med undervisning utomhus är att eleverna kan upplevas som ofokuserade och osäkra på hur de ska bete sig i den nya miljön (Björklid, 2005). Därför är det betydelsefullt att platsen känns trygg för eleverna, annars utforskas den inte. En otrygg miljö kan i sin tur hämma elevers fysiska- och sociala utveckling (ibid). Då både lärare och elever är vana vid att vistas och arbeta inomhus leder det till att de också känner sig trygga i sina klassrum. Därför är det lätt att en oro skapas när undervisningen flyttas ut (Zink & Boyes, 2006). Det finns olika faktorer som påverkar varför lärare inte väljer att förlägga sin undervisning utomhus. Dels är anledningen att läraren ofta oroar sig för att inte kunna ha den uppsikt och kontroll över sina elever som de är vana vid att ha inomhus. Andra lärare undviker att bedriva undervisning utomhus på grund av att de känner att de saknar kunskap inom området. En ytterligare avgörande faktor är hur stor elevgruppen är samt skolans pedagogiska resurser. Även lärarens personliga intresse för natur och utevistelser påverkar undervisningens upplägg (Szczepanski & Dahlgren, 2011). Brügge och Szczepanski (2011) påtalar även att anledningen till att lärare inte utnyttjar utemiljön i sin undervisning är på grund av att lärarstudenter inte har fått erfara denna typ av undervisning som ett naturligt inslag i sin lärarutbildning. Detta gör att lärare inte har tillräckligt med kunskap och vetskapen om hur man ska använda sig av naturen i sin undervisning.

Sammanfattningsvis synliggörs det i detta avsnitt att det finns både möjligheter och hinder med att bedriva naturvetenskaplig undervisning utomhus. De möjligheter som synliggörs är exempelvis att undervisning utomhus kan gynna elevers lärande samt att elevers språkliga uttrycksformer kan utvecklas då de får använda hela kroppen och sina sinnen. De hinder som synliggörs är exempelvis att det saknas pedagogiska resurser, dåligt väder samt att utemiljön kan upplevas som otrygg för både lärare och elever.

3. Teoretiskt perspektiv

I nedanstående kapitel presenteras det teoretiska perspektivet för gällande studie. Det teoretiska perspektivet används för att tolka och förstå den insamlade empirin.

3.1 Sociokulturellt perspektiv

Studien utgår från ett sociokulturellt perspektiv som innebär att lärande och utveckling sker i samspel med andra människor. Kommunikation och interaktion med andra människor är två grundläggande utgångspunkter inom Vygotskijs sociokulturella perspektiv. Vygotskij menar att det är via interaktionen med andra människor som lärandeprocesser skapas (Säljö, 2015). Vidare talar Vygotskij om människans *yttre* och *inre verktyg*, som även kan benämnas vid ordet *artefakt*. De yttre verktygen finns i den fysiska världen och omger oss ständigt. De inre verktygen är våra mentala och psykiska verktyg, som hör till vårt språk, minne och logiska tänkande. Vygotskij menar att det inte finns något lärande utan att det används verktyg och att verktygen är en central del för lärandet i skolan. Det är inte bara de yttre verktygen som är viktiga i skolans värld, när barn och ungdomar lär sig saker i skolan utvecklas också deras inre verktyg. Ett lärande som inte leder till att våra inre verktyg utvecklas framstår som ett tomt lärande (Partanen, 2007). Vygotskij formulerar sambandet mellan de yttre och inre verktygen genom begreppet *internalisering* som är en central princip i Vygotskijs pedagogik. Internalisering innebär att lärande och utveckling går från det yttre sociala tänkandet, högt tillsammans, till det inre individuella självständiga tänkandet (Partanen, 2007). Genom sociala lärandeprocesser mellan människor kan vi även *appropriera*, alltså tillägna oss ny kunskap och omsätta den till vår egen, för att förstå vår omvärld (Säljö, 2015). Säljö (2000) förklarar hur Vygotskij beskriver att vi människor ständigt befinner oss i förändring och att vi har möjlighet att appropriera kunskap från våra medmänniskor i varje samspelssituation. Säljö (2000) beskriver även hur människan inom ett sociokulturellt perspektiv ständigt är på väg att appropriera nya former av redskap som grundar sig i det vi kan och vet sedan tidigare. Genom att bli bekant med nya sociala praktiker kan tidigare kunskaper som människan approprierat användas som resurser i den nya sociala praktiken.

Inom den sociokulturella forskningen möjliggörs via verktygen en så kallad *mediering*. Mediering skulle också kunna uttryckas som förmedling (Partanen, 2007). Säljö (2000) förklarar att begreppet mediering innebär samverkan mellan individer och artefakter, alltså hur människan samspelar med externa redskap. Mediering länkar samman människor via redskap med världen i olika aktiviteter. Vidare skriver Säljö (2000) att fysiska, intellektuella och språkliga redskap medierar verkligheten till oss människor. Mediering innebär att vi hanterar med hjälp av redskap såväl fysiska som intellektuella olika sociala kontexter. För att få syn på lärandet måste vi få syn på hur medieringen sker mellan individer och artefakter i olika sociala situationer. Säljö (2000) beskriver att mediering även innebär att vårt tänkande tar utgångspunkt i vår kultur och de intellektuella och fysiska redskapen. Säljö (2000) skriver att mediering alltid sker och att vi i princip inte kan befinna oss i en situation utan mediering. För att kunna mediera kunskap till varandra, menar Partanen (2007) att språket som en artefakt har en stor betydelse för lärandet. Språket kan ses som tänkandets sociala verktyg och i ett medierat lärande förväntas eleverna utveckla självständiga resonemang och kunskaper som internaliserats utifrån den yttre dialogen med andra (Partanen, 2007). Inom Vygotskijs teori framhävs *imitation* som något positivt gällande barns språkliga och kognitiva utveckling. Imitation innebär att barnet ger sig in i en arena som hen ännu inte behärskar fullt ut, men då barnet imiterar någon annan kan internaliseringen av ett beteende eller en färdighet gradvis öka. Därför har imitationen en lika självklar roll även i lärandesituationer i skolan (ibid).

Inom den sociokulturella forskningen påpekas det att inlärning sker överallt och att lärandet påverkas av den kultur, miljö och situation man befinner sig i (Lindgren & Sullivan, 2008). Vygotskij menar att lärande inom en sociokulturell gemenskap bygger på en grundläggande ojämlikhet mellan individer. Den *proximala utvecklingszonen*, som är ett av Vygotskijs mest berömda begrepp innebär att barn med stöttning och i dialog med en mer kunnig person kan lösa svårare problem än vad hen hade kunnat lösa på egen hand (Säljö, 2015). Denna hjälp benämns som *scaffolding* (*stöttning*) och brukar liknas vid ett konstruerande av byggnadsställningar; individen kan successivt med hjälp av dessa byggnadsställningar ta sig vidare i sin kunskapsutveckling. Scaffolding kan förekomma i ett flertal situationer, exempelvis i samspelet mellan en lärare och en elev, mellan elev och elev, eller mellan elev och verktyg som texter eller föremål (Säljö, 2013). Ett sociokulturellt perspektiv är något som många lärare anammat, detta medför att denna teori är vanligt förekommande i dagens undervisning i skolan. Då samspelet är avgörande för lärande och utveckling i undervisningen utformar läraren olika typer av gruppkonstellationer där eleverna kan utvecklas i samspel med varandra (Phillips & Soltis, 2010).

För att utveckla barns språk och tänkande har läraren som vägledare en central roll. För att lärandet ska bli meningsfullt för eleverna menar Vygotskij att läraren måste "brygga", alltså skapa ett samband mellan det lärande som sker i skolan och elevernas egna erfarenheter. Ett lärande där eleven inte kan generalisera ut i livet eller se användningsområdet utanför lärandesituationen kommer eleven heller inte kunna bära med sig kunskapen ut ur klassrummet vilket gör att lärandet då tappar sin mening. Lärarens roll är även att ständigt undersöka elevens idéer och föreställningar såväl i grupp som enskilt, och att ge dem de vuxnas perspektiv. I medierande samtal som syftar till att utveckla ett tänkande hos eleven har samtalsfrågorna en stor roll, då läraren som vägledare ställer frågor för att uppmärksamma elevens tankar och erfarenheter (Partanen, 2007).

4. Metod

I följande kapitel presenteras vilken typ av metod studien bygger på, hur studien har genomförts, vilka urval som har gjorts, hur datan har samlats in samt hur analysprocessen har gått till. I detta kapitel skrivs det även fram hur de etiska aspekterna har beaktats. Slutligen avslutas kapitlet med en reflektion kring studiens trovärdighet och generaliserbarhet.

4.1 Kvalitativ innehållsanalys

Denna studie har en kvalitativ innehållsanalys som metod. Kvalitativ innehållsanalys är ett vanligt metodval inom kvalitativ forskning. Analysmetoden strävar efter att granska data som är insamlad från en speciell kontext, för att sedan belysa den funna förståelsen och därigenom framhäva betydelsen för detta i den kontext som datan tagits ifrån (Bryman, 2011). Vidare menar Bryman (2011) att en kvalitativ innehållsanalys som metod syftar till att tolka olika typer av dokument. Detta lämpade sig väl för föreliggande studie då empirin samlades in genom videodokumentation och därefter transkriberades vilket bildade ett samlat dokument över datan. En kvalitativ innehållsanalys som metodval lämpade sig väl för föreliggande studie då det visade sig att tydliga teman i det empiriska materialet skulle uppstå. Detta eftersom kategorisering och tematisering av empiri görs inom en kvalitativ innehållsanalys (Bryman, 2011). Kvalitativ innehållsanalys som metod valdes då en önskan av oss, om att tydligt kunna redovisa vårt resultat fanns, och vi såg goda förutsättningar för detta vid användning av en kvalitativ innehållsanalys. Dessa förhoppningar om att tydligt kunna redovisa resultatet sågs, då denna metod innebär att man skriver ut korta citat i sitt resultat vilket ger mottagaren en tydligare bild av hur empirin ser ut (Bryman, 2011). Hur den kvalitativa innehållsanalysen gick till rent praktiskt, beskrivs under rubriken analysprocess.

4.2 Tillvägagångssätt och urval

Studien utfördes på en skola där kontakter med lärare och elever sedan tidigare fanns, vilket enligt Bryman (2011) innebär att det gjordes ett bekvämlighetsurval. Författaren beskriver nämligen att det innebär att man gör urvalet utifrån tillgänglighet och tidigare relationer. Därav har studien genomförts i en årskurs ett och i en årskurs tre på en kommunal, mångkulturell F-9 skola i en medelstor stad. Antalet elever i varje klass var 19 respektive 24 stycken. Under studiens genomförande medverkade 18 flickor och 14 pojkar i observationerna på grund av vårdnadshavares icke medgivande och sjukdom. I de medverkande klasserna blev det därmed ett bortfall av 5 elever i den ena klassen och 6 elever i den andra klassen, då dessa elever inte fick tillåtelse att delta i studien. Vi forskare är sedan tidigare väl bekanta med klasslärarna och eleverna i klasserna. Detta bidrog till att vi hade en relation till eleverna och en god kännedom om deras kunskaper och utveckling.

I god tid tog vi kontakt med personalen på den verksamma skolan och fick deras medgivande till att vår studie skulle få ta avstamp i deras verksamhet. I detta skede bestämdes det att vi som forskare både skulle planera, undervisa och videodokumentera fysiklektionerna. Då vi var två forskare som skulle bedriva studien på skolan såg vi möjligheterna till att samarbeta och turas om att agera som lärare respektive forskare. Det betyder med andra ord att en av oss var lärare och bedrev fysikundervisningen, medan den andra agerade som forskare och videodokumenterade undervisningen. Fysikundervisningen valdes att förläggas utomhus grundat i vårt intresse för utomhusundervisning, forskning som tyder på att det gynnar elevers lärande samt att personalen på skolan uttryckte att alternativa lärmiljöer i undervisningen skulle prioriteras. I planeringen av genomförandet var det av stor vikt att anpassa innehållet av fysiklektionerna och språket efter vilken årskurs och kunskapsnivå som eleverna befann sig på. Eleverna i årskurs ett hade sedan tidigare inga förkunskaper kring fysikaliska fenomen, vilket

ledde till att vi som lärare använde oss av ett enkelt språk och korta förklaringar av de fysikaliska fenomenen. Eleverna i årskurs tre hade däremot förkunskaper kring de fysikaliska fenomenen då de har varit i kontakt med fysikaliska fenomen tidigare. Därför kunde ett avancerat språk och välutvecklade förklaringar användas i större utsträckning av undervisningen. Med utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv som studien präglas av, valdes det att eleverna skulle få arbeta i mindre grupper för att kommunicera och samarbeta kring de fysikaliska fenomenen. Grupperna bestod av 4-5 elever i varje grupp. När grupperna skapades hade vi i åtanke att en jämn könsfördelning skulle finnas, samt att eleverna skulle befinna sig på olika kunskapsnivåer så att en stöttning mellan eleverna kunde ske. I *Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* (Skolverket, 2011) poängteras det att eleverna ska få inflytande och delaktighet i planeringen av undervisningen. Med stöd i Lgr11 (Skolverket, 2011), inleddes därmed fysiklektionerna med att låta eleverna få möjligheten att välja vilket fysikaliskt fenomen som de i gruppen tillsammans ville arbeta med. Eleverna i gruppen fick valmöjligheten att välja mellan tre olika områden inom fysiken; vilket innefattade undersökningar om friktion, undersökningar om tyngdkraft eller undersökningar om balans, jämvikt och tyngdpunkt.

Fysiklektionerna i de två olika klasserna har bedrivits på en lekplats i ett skogsområde i anslutning till skolan. Fysiklektionerna genomfördes under två veckors tid och totalt blev det åtta fysiklektioner. Lektionerna varade i cirka 60 minuter och inleddes med eleverna i gruppen fick bestämma vilket fysikaliskt fenomen som de ville arbeta med, därefter utfördes en kort genomgång där läraren, för att väcka elevernas intresse, ställde olika frågor till eleverna som de tillsammans skulle fundera över. En fråga var till exempel "varför faller pennan ner när jag släpper den?". När eleverna tillsammans hade funderat över frågeställningarna informerades de om fenomenets innebörd. Därefter fick eleverna ställa hypoteser kring fenomenet och sedan tillsammans samtala kring och undersöka fenomenet i verkligheten genom praktiska undersökningar. Vid undersökningarna användes konkreta föremål som exempelvis: gosedjur, suddgummi och en gymnastiksko samt redskap från lekplatsen i form av en rutschkana, gungbräda och en klätterställning. Under fysiklektionerna uppstod lärandeprocesser då eleverna fick möjlighet att samtala, interagera och utbyta kunskaper med varandra. Lektionerna avrundades med att eleverna fick berätta varsin muntlig "exit-ticket", som innehöll vad de hade lärt sig samt vad de tyckte om att ha undervisning utomhus.

Under arbetets gång har det skett en kontinuerlig reflektion av oss där genomförandet av fysiklektionerna och förbättringsområden kring dem har diskuterats. Rönnerman (2012) poängterar att det är i mötet och samarbetet mellan människor som ny kunskap kan byggas upp. Reflektionerna har skett i tätt samband med lektionerna, med anledning av att tankar och reflektioner inte skulle gå förlorade. Genom att reflektera kring genomförandet och grupsammansättningar öppnades möjligheten till att förbättra upplägget och strukturen till nästkommande lektioner, detta för att gynna elevernas lärandeprocesser.

4.3 Datainsamlingsmetod

Vid insamlandet av empirin användes videoinspelning som metod. Bjørndal (2005) förespråkar videoinspelning som metod då alla detaljer blir bevarade samt att man kan spola tillbaka och spela upp samma situation upprepade gånger. Bjørndal (2005) menar även att videoinspelning är ett effektivt redskap att använda sig av i pedagogiska situationer, då läraren får större möjlighet att analysera och reflektera över undervisningen. De åtta observationstillfällena videodokumenterades med Ipad och Iphone som dokumentationsverktyg för att samla in empiri. Totalt låg den insamlade videodokumentationen på 6 timmar och 20 minuter. Allt inspelat material transkriberades dock inte och händelser som inte besvarade studiens syfte

valdes bort. Denna insamlingsmetod valdes med grund i att den ansågs vara mest lämplig för att kunna besvara studiens syfte och forskningsfrågor. Videodokumentation är ett fördelaktigt verktyg då forskaren vid upprepade tillfällen kan gå tillbaka och se samma händelse flera gånger, samt få syn på ting som hen inte hade fått syn på annars. Dessa ting kan exempelvis vara icke-verbala signaler (Bjørndal, 2005). Då eleverna under observationerna använde sig upprepade gånger av kroppsspråk för att förklara fenomenen ansågs det att de icke-verbala signalerna som synliggjordes i videodokumentationen gynnade studien. Det finns dock en risk med att använda videodokumentation som metod om inte eleverna är vana vid att bli filmade. De kan då lätt känna sig obekväma och yttra sig med att vara tystare än vanligt (Bjørndal, 2005).

4.4 Analysprocess

Utgångspunkten i analysprocessen har varit det empiriska materialet som samlats in genom videoobservationer. Analysen mynnade ut i det Bryman (2011) beskriver som innehållsanalys, vilket betyder att man letar efter teman för att sedan utforma kategorier. Analysprocessen inspirerades av Elo och Kyngäs (2007) beskrivning av olika faser inom en kvalitativ innehållsanalys (se bilaga B). Denna beskrivning består av tre övergripande faser: förberedelsefasen, organiseringsfasen och rapporteringsfasen. Dessa tre olika faser består sedan i sin tur av olika mindre arbetsfaser (Elo & Kyngäs, 2007). Det första steget i förberedelsefasen var att välja vad som skulle analyseras och detta valdes i förhållande till studiens forskningsfrågor. Därmed valdes endast delar ut från videodokumentationen som hade kopplingar till forskningsfrågorna.

Det andra steget i förberedelsefasen var att försöka få en större förståelse för den insamlade datan. Detta andra steg genomfördes genom att läsa igenom det transkriberade materialet ett flertal gånger och samtidigt ställa frågor till materialet. Detta på grund av att få en bättre förståelse för den insamlade datan, kopplat till studiens syfte och forskningsfrågor. Då fokusområden inom denna studie är kommunikation och begreppsförståelse kopplat till ett sociokulturellt perspektiv, valdes följande frågor: *Hur samtalade eleverna med varandra?, hur visade de sin begreppsförståelse?, hur synliggjordes stöttningen?, fick eleverna möjlighet att befinna sig i sina utvecklingszoner?* samt *uppstod det någon appropriering?* Vidare menar Elo och Kyngäs (2007) att dessa två inledande arbetsfaser inom förberedelsefasen är viktiga att genomföra för att få en bättre förståelse för empirin. Efter förberedelsefasen påbörjades det som Elo och Kyngäs (2007) benämner som organiseringsfasen. Denna fas består utav tre underordnade arbetsfaser, öppen kodning, kategorisering och abstraktion. Öppen kodning innebar att det transkriberade materialet återigen lästes igenom samtidigt som stödanteckningar fördes. Därefter inleddes kategoriseringen och stödanteckningarna jämfördes för att finna likheter och skillnader. För att underlätta analysen färgkodades stödanteckningarna. Detta innebar att de olika kategorierna markerades i olika färger efter dess innehåll. Detta bidrog till att en sortering av datan utifrån ett flertal kategorier kunde genomföras. För att minska ner på antalet kategorier genomfördes sedan en abstraktion, som Elo & Kyngäs (2007) beskriver som en viktig del i analysprocessen. Denna abstraktion innebar att de olika kategorierna jämfördes och slogs samman till mer övergripande kategorier. Elo & Kyngäs (2007) poängterar att abstraktionsarbetet pågår tills det uppkommer en mättnad i varje kategori. Slutligen kunde fyra kategorier namnges och dessa kategorier används som rubriker i resultatdelen för denna studie. De fyra kategorierna är: *Eleverna samtalar med stöd av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande, eleverna använder ett vardagsnära språk i samtalen, eleverna använder sig av ett naturvetenskapligt språk i samtalen och eleverna associerar till sina egna erfarenheter i samtalen.* Den sista fasen som Elo och Kyngäs (2007) beskriver är rapporteringsfasen. Denna fas innebär att ett resultat presenteras utifrån de kategorier som har identifierats. Kategorierna

utgör underrubrikerna i denna studies resultat. Resultatet kommer således att analyseras utifrån begrepp från det sociokulturella perspektivet.

Resultatet analyserades utifrån de sociokulturella begreppen: Appropriera, mediera, yttre och inre verktyg, utvecklingszon, internalisering och stöttning. Med hjälp av begreppet appropriera analyserade vi hur eleverna använde och beskrev de fysikaliska fenomenen samt om eleverna kunde redogöra för fenomenen i andra vardagsnära sammanhang. Med hjälp av begreppet mediering analyserade vi hur eleverna medierade kunskap till varandra via artefakter som bestod av språk, rörelser och konkret material. Begreppen yttre och inre verktyg användes för att analysera hur eleverna använde sig av verktygen i samtalet. Begreppet internalisering användes för att analysera och studera hur lärandet i det sociala samspelet kunde påverka det inre självständiga tänkandet hos eleverna. Slutligen användes begreppen utvecklingszon och stöttning för att analysera och få syn på om eleverna fick den stöttning som krävdes för att de skulle kunna befinna sig i sina utvecklingszoner under observationerna.

4.5 Etiska aspekter

I studien har det tagits hänsyn till de forskningsetiska principerna, vilket innefattar: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet samt nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 2002). Informations- och samtyckeskravet uppfylldes genom att skicka ut en informations- och samtyckesblankett (se bilaga A), där vårdnadshavarna beviljade eller avböjde elevernas medverkan i studiens videoinspelningar och observationer. Genom blanketten informerades även eleverna och deras vårdnadshavare om syftet med studien. De uppmärksammades dessutom på att deltagandet i studien var frivilligt, och att deltagandet när som helst kunde avslutas. I detta samtyckesbrev uppfylldes även nyttjandekravet och konfidentialitetskravet. Detta innebar att vårdnadshavarna informerades om hur deras barns personuppgifter skulle behandlas och avkodas. Det framkom i informationen att innehållet endast skulle användas till denna studie och att endast författarna av studien skulle tillåtas att granska det insamlade materialet. Materialet förvarades säkert för att hindra utomstående att få tillgång till det. Slutligen informerades det även om att all insamlad data skulle förstöras när studien var avslutad. Att förstöra allt material är viktigt, framförallt då Bjørndal (2005) belyser att det kan förekomma känslig information i datamaterialet.

De elever som fick ett godkännande av sina vårdnadshavare att bli filmade, var de elever som deltog i observationerna och sammanlagt deltog 32 elever i studien. Alla som figurerar i det empiriska materialet har tilldelats fiktiva namn, flickor kan ha fått pojknamn och vice versa. Detta med syftet att identifiering av dessa personer inte ska vara möjlig att genomföra. Emellanåt förekommer personer som benämns som ”lärare”, dessa två personer är författarna till gällande studie. Anonymitet vid presentation av datamaterial är centralt, för att det inte skall vara möjligt för andra att identifiera personerna i materialet (Bjørndal, 2005).

Denna informations och samtyckesblankett skickades ut till elevernas vårdnadshavare under tidigare utförd aktionsforskning, därav står det aktionsforskning i blanketten. Då denna observationsstudie utgick från samma empiri som aktionsforskningen men som analyserades på ett annorlunda vis, hade vi tillåtelse av vårdnadshavarna att även i denna studie utgå från samma empiri.

4.6 Trovärdighet och generaliserbarhet

Under processen har vi varit två forskare som har samlat in och analyserat den insamlade datan. Observationerna har dessutom genomförts i två klasser, i olika årskurser och detta gör att datan

blir mer omfattande än om arbetet hade utförts enskilt. Studiens fokus har varit att undersöka hur eleverna samtalar med varandra under lektionerna på lekplatsen. Det insamlade materialet har använts för att exemplifiera elevers kommunikation när de undersökt fysikaliska fenomen på en lekplats utomhus. Med videodokumentation som verktyg har möjligheten funnits att analysera och reflektera över det insamlade materialet ett flertal gånger och därför anser vi att trovärdigheten för studien ökar. Bjørndal (2005) nämner dock att man som forskare ska vara medveten om att videoinspelning aldrig är en kopia av verkligheten utan det representerar bara verkligheten, då videoinspelningar utgör ett begränsat urval av en pedagogisk situation. Dessutom är det forskaren som tolkar det insamlade materialet och det kan i sin tur påverka studiens resultat. Eftersom vi forskare hade en relation till eleverna sedan tidigare, kan det ha påverkat våra tolkningar av videoobservationerna, vilket både kan ses som en fördel och en nackdel. Att vi var väl insatta i elevernas olika förmågor och kunskapsnivåer kan ses som en fördel, samtidigt kan det ses som en nackdel att ha en personlig relation till den som man observerar och analyserar, då det kan påverka studiens resultat. För att få en större trovärdighet på resultatet hade det varit önskvärt att utföra observationerna på ett flertal skolor med flera klasser i olika årskurser på lågstadiet. Därför kan vi inte garantera att det hade uppstått samma resultat på andra skolor.

För att utifrån empirin få syn på olika kategorier använde vi oss av färgkodning i analysprocessen. Färgkodningen bidrog till att synliggöra likheter och skillnader inom kategorierna och mellan dem. Vi anser att detta tillvägagångssätt har varit väldigt fördelaktigt att använda sig av för att få ett trovärdigt resultat. Om vi inte hade använt oss av färgkodning hade eventuellt inte likheterna och olikheterna uppmärksamats på samma vis, vilket då i sin tur hade påverkat resultatet. Studiens trovärdighet ökar dessutom enligt Denscombe (2009) om det finns citat med i resultatet vilket då bidrar till att läsaren kan bilda sig en egen uppfattning om studien. Utifrån relevant empiri som besvarar syfte och forskningsfrågor i denna studie, har citat synliggjorts från transkripten, vilket då i likhet med Denscombes resonemang kan styrka studiens trovärdighet. Även Folkesson (2012) talar om att studiens trovärdighet och generaliserbarhet bör överlämnas till den som själv önskar att generalisera resultatet. Då denna studies resultat bygger på videoobservationer från två klasser från samma skola, är resultatet tillförlitligt till dessa klasser, men nödvändigtvis inte generaliserbart till utomstående skolor. Utifrån en detaljerad beskrivning av metod- och analysprocessen av datamaterialet, är det möjligt för läsaren att bedöma om studiens resultat är överförbart till den egna praktiken.

5. Resultat och Analys

I följande kapitel presenteras studiens resultat. För att besvara studiens forskningsfrågor presenteras resultatet genom följande fyra kategorier: *Eleverna samtalar med stöd av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande, eleverna använder ett vardagsnära språk i samtalen, eleverna använder sig av ett naturvetenskapligt språk i samtalen och eleverna associerar till sina egna erfarenheter i samtalen.*

5.1 Eleverna samtalar med stöd av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande

Denna kategori handlar om att eleverna använder sig av sitt kroppsspråk och/eller ett fysiskt handlande för att uttrycka sin förståelse. De elever som visar en begreppsförståelse tar i detta avsnitt hjälp av sitt kroppsspråk för att mediera sin kunskap. En del elever använder sig av sina sinnen och agerar fysiskt för att förmedla sin kunskap i samtalen. För att sätta ord på sina tankar tar eleverna med eget initiativ hjälp av yttre verktyg, i detta fall i form av konkret material för att synliggöra det individuella kognitiva tänkandet. Genom observationer av eleverna synliggörs en begreppsförståelse i olika grad och kommer att presenteras nedan.

I följande exempel sker ett samtal mellan läraren och en grupp elever i årskurs tre på lekplatsen. Samtalet handlar om det fysikaliska fenomenet friktion, där eleverna interagerar och samtalar med varandra och undersöker med hjälp av en rutschkana vilket föremål som har högst respektive lägst friktion. Nedan visas två exempel där eleverna genom ett fysiskt handlande medierar sin kunskap till varandra, genom att ställa en hypotes kring undersökningen av fenomenet friktion. För att förmedla hur eleverna tänker använder de sig av inre och yttre verktyg, som i detta fall är språket, suddgummit och plastlocket. Eleverna testar sig fram och tar hjälp av sin egen känsel då de för suddgummit och plastlocket mot händerna och känner då skillnaden mellan hög och låg friktion.

Läraren: Vilket av föremålen kommer att komma ner först på rutschkanan?

Emmy: Jag tror plastlocket för när man liksom drar tummen här [drar tummen längs med suddet] så bromsas den. Det är materialet som är liksom bromsande [Emmy viftar med suddet].

Robin: Jag tror också plastlocket för suddet är mer, såhär vad heter det gummiaktigare, så här strävt, som man kan se här [Robin för suddet längs med handflatan] då fastnar den. [Robin för plastlocket längs med handflatan] och här ser man att denna glider.

Genom ett fysiskt handlande och vid användandet av sina sinnen tolkar vi att eleverna har utvecklat en viss förståelse för fenomenet friktion och dess innebörd. Med stöd av det fysiska handlandet och de yttre verktygen visar eleverna att de besitter kunskap om fenomenet friktion. Detta med grund i att de via ett enkelt, vardagligt språk och med hjälp av de yttre verktygen kan sätta ord på sina tankar, som stämmer överens med resultatet från undersökningen. Elevernas hypoteser tyder på att de har sedan tidigare en förförståelse för fenomenet friktion, men att deras kunskap kring fenomenet eller deras språkliga förmåga inte är tillräcklig för att kunna använda sig av orden hög respektive låg friktion i samtalet. Däremot tolkar vi att eleverna inte har approprierat kunskapen, då de inte självständigt använder sig av de rätta termerna inom det naturvetenskapliga språket i samtalet om friktion. Å andra sidan kan det också tolkas som att eleverna inte vet vilket språk de förväntas använda, och skulle kunnat tillämpa ett naturvetenskapligt språk i samtalet om läraren hade väglett dem genom att ställa en utmanande fråga. För att Emmy och Robin skulle kunna nå sina närmaste utvecklingszoner hade de behövt stöttning i form av att de hade blivit ifrågasatta och utmanade av en kompis eller läraren om vad de menade med sin beskrivning av sin hypotes.

I följande exempel sker ett samspel i samtalet mellan en grupp elever i årskurs tre där de kommunicerar och samarbetar kring fenomenen jämvikt, balans och tyngdpunkt. Situationen utspelar sig på en gungbräda där läraren sitter på ena sidan av gungbrädan och eleven Kalle sitter på den andra sidan. Elevernas uppgift är att tillsammans samtala om hur personerna på gungbrädan ska förflytta sig för att skapa jämvikt. I citatet nedan får vi syn på hur läraren vägleder eleverna genom att ställa frågor, samt hur eleverna använder språket och kroppsspråket som socialt verktyg för att visa sin förståelse och mediera sin kunskap kring fenomenen. Nedan synliggörs en av elevernas begreppsförståelse, då eleven slutligen kommer fram till att personen som är tyngst måste flytta närmare tyngdpunkten för att skapa jämvikt.

Läraren: Vem ska flytta sig för att det ska bli jämvikt?

[Både läraren och Kalle sitter längst ut på varsin sida av gungbrädan]

Lars: Kalle ska flytta sig in mot mitten.

[Kalle flyttar därefter ett steg mot mitten av gungbrädan]

Läraren: Blev det bättre? Blev det sämre?

Kalle: Nej! Du ska flytta dig in mot mitten

[Läraren flyttar ett steg närmare mitten och Kalle sitter kvar]

Läraren: Är det jämvikt nu då?

Josefin: Nej, inte riktigt! Det är såhär nu.

[Josefin visar med armarna hur gungbrädan lutar mer åt ett håll]

Läraren: Hur ska vi då flytta oss?

Lars: Kalle ska flytta ut igen [Kalle flyttar ut ett steg på gungbrädan]

Läraren: Ja vad hände här nu? Vem skulle flytta in till mitten för att skapa jämvikt?

Lars: Den tunga för den kommer närmare tyngdpunkten och då blir det jämvikt.

I samtalet mellan eleverna och läraren kan det tolkas som att de i olika grad skapar sig en förståelse för fenomenen jämvikt, tyngdpunkt och balans genom ett fysiskt handlande som stöd i samtalet. Då det fysiska handlandet sker konkret framför eleverna tolkar vi det som att det bidrar till att eleverna får en ökad förståelse för fenomenen. Däremot synliggörs det att eleverna besitter olika förmågor att använda språket som verktyg för att uttrycka sin förståelse. Josefin använder sig av sitt kroppsspråk för att konstatera hur gungbrädan lutar, och till skillnad från Kalle ger hon däremot inget förslag på hur personerna skall flytta sig på gungbrädan för att skapa jämvikt. Trots att Kalles roll i dialogen kan uppfattas som passiv, visar han sin förståelse genom att ge ett förslag på hur jämvikt kan skapas. Till skillnad från de andra två eleverna tillämpar Lars ett naturvetenskapligt språk i dialogen med de andra och medierar sin kunskap vidare. Därav tolkar vi det som att Lars inre och yttre verktyg samspelar och genom det sker en internalisering, alltså ett självständigt tänkande. Det kan även tolkas som att Lars har approprierat kunskapen, alltså tagit till sig kunskaper kring de fysikaliska fenomenen, då han självständigt kan använda sig av dem på ett korrekt sätt.

I det sociala samspelet är Lars kommentarer i samtalet ett exempel på hur en lärandeprocess kan ske, då Lars med tänkandet som det inre verktyget ändrar sina föreställningar om det fysikaliska fenomenet. Det kan tolkas som att Lars till en början har en föreställning om att personen som väger minst ska flytta sig in mot mitten på gungbrädan för att skapa jämvikt mellan personerna. I samtalet och med läraren som vägledning får Lars syn på att hans föreställningar inte stämmer överens med det verkliga resultatet. Det kan också tolkas som att Lars är den enda av eleverna som befinner sig i sin närmaste utvecklingszon. Då han från början hade felaktiga föreställningar om ett fysikaliskt fenomen, men genom stöttning av läraren och de andra eleverna kom han slutligen fram till ett korrekt svar och självständigt tillämpade fenomenen i sitt samtal med de andra personerna i gruppen.

I följande exempel samtalar läraren och två elever i årskurs ett om fenomenet tyngdkraft. Eleverna får i denna undersökning uppgift att jämföra ett slätt A4-papper med ett hopknycklat A4-papper, där de undersöker vilket föremål som faller ner till marken först. Eleverna medierar sina föreställningar till varandra och när Olle och Mira ställer sina hypoteser tar de stöd av sitt kroppsspråk som ett yttre verktyg i samtalet med läraren.

Läraren: Vilket papper tror ni kommer komma först ner till marken?

Olle: Jag tror att det bara kommer göra såhär [Olle visar med kroppsrörelse hur det släta A4 pappret kommer sväva]. [Han pekar på det hopknycklade pappret och säger]: det kommer gå ner först.

Mira: Jag tror bara det här pappret kommer gå ner så... kaahdoong

[Mira visar med kroppsrörelse att det hopknycklade pappret kommer falla snabbt ner i marken],
och det andra kommer göra så... [Hon visar med kroppsrörelse hur det släta A4 pappret kommer sväva].

Detta tillfälle var den första gången som Olle och Mira arbetade med fysikaliska fenomen i skolan. Dock tyder deras hypoteser på att de har en föreställning om vad som kommer att ske i undersökningen, genom deras vardagserfarenheter. Det kan tolkas som att eleverna har svårt att tillämpa det naturvetenskapliga språket i samtalet, med grund i att fysikaliska fenomen är okända för dem samt att de är två elever som är sena i sin språkutveckling. De tar därför istället hjälp av kroppsspråket som ett yttre verktyg för att visa sin förståelse och mediera den. Om läraren hade fungerat som en vägledare i detta sammanhang, hade läraren ställt följdfrågor i syfte att låta eleverna utveckla deras resonemang. Eleverna hade då möjligtvis blivit utmanade att utveckla sitt tänkande genom att exempelvis ge förslag från andra kontexter där de erfart fenomenet. Det kan även då tolkas som att om detta hade inträffat, hade eleverna möjligtvis kunna befinna sig i den närmaste utvecklingszonen och approprierat kunskapen om fenomenet. Då eleverna inte tillämpar fenomenet tyngdkraft i sitt språk, i samtalet kan vi inte heller veta om de har tillägnat sig en begreppsförståelse. Det vi däremot tolkar det som är att båda eleverna har någon typ av förståelse men som troligtvis grundar sig i deras tidigare erfarenheter.

Summering:

Sammanfattningsvis synliggörs det inom denna kategori att eleverna använder sig av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande för att uttrycka sin förståelse för fysikaliska fenomen i samtalen. Genom yttre och inre verktyg och användandet av sina sinnen medierar eleverna sina kunskaper om de fysikaliska fenomenen till varandra, inom gruppen. Om eleverna får möjligheten att befinna sig i sin närmaste utvecklingszon är beroende på vilken stöttning de får i samtalet med läraren och de andra eleverna. Utan stöttning i form av exempelvis följdfrågor, kan eleverna inte befinna sig i den närmaste utvecklingszonen. Beroende på vilken förkunskap eleverna har om det fysikaliska fenomenet, vilken stöttning de får samt elevernas förmåga att uttrycka sig är avgörande för om eleverna approprierar kunskap om de fysikaliska fenomenen. Inom denna kategori har vi även tolkat det som att elever i vissa fall har skapat sig en begreppsförståelse medan andra inte har gjort det.

5.2 Eleverna använder ett vardagsnära språk i samtalen

De elever som av olika anledningar inte behärskar att tillämpa ett naturvetenskapligt språk i samtalen använder sig istället av ett vardagsnära språk som verktyg för att sätta ord på sina tankar. Vardagsnära språk innebär att eleverna använder ord som de har en vardaglig förståelse kring. Orden används som synonymer för de naturvetenskapliga fenomenen som de ännu inte behärskar. Nedan visas ett exempel från två elever i årskurs tre som med hjälp av olika formuleringar medierar sin kunskap om det fysikaliska fenomenet friktion. Båda eleverna använder språket som ett inre verktyg när de talar om fenomenet, och vilken påverkan materialet har på hastigheten när två olika föremål ska glida ner för en rutschkana. I detta fall

undersöker eleverna friktionen på ett gosedjur respektive en gymnastiksko, och delger sina tankar i samtalet.

Läraren: Kommer gosedjuret eller gymnastikskon ner först?

Karina: Gosedjuret kommer ner först för att gompaskon är gummiaktig och det är inte så bra. Och gosedjuret är mer len och mjuk.

Pelle: Den här har lite stubbar [håller i gompaskon] och gosedjuret har inga stubbar.

När Pelle samtalar om fenomenet friktion, förklarar han på ett vardagsnära språk när han medierar sin kunskap om fenomenet. I själva verket talar Pelle om ojämnheter, men utifrån hans språkutveckling och ordförråd benämner han det som "stubbar". I samtalet med Pelle tolkar vi det som att han har en begreppsförståelse då han är självsäker i sitt svar, men att det är den språkliga bristen som hämmar honom från att använda ett naturvetenskapligt språk i samtalet. Vi ställer oss frågande till om Pelle hade kunnat tillämpa ett mer avancerat och utvecklat språk om läraren hade väglett och stöttat honom genom att ställa utmanande frågor. Kanske hade Pelle då kunnat befinna sig i sin närmaste utvecklingszon och approprierat kunskap kring friktion och självständigt tillämpat det i sitt språk. Karina däremot, är en elev som har ett rikt ordförråd och en god språkutveckling. Därav ställer vi oss frågande till varför hon använder ett vardagsnära språk som ett inre verktyg i samtalet, när hon vanligtvis är en elev som tillämpar ett avancerat språk i sin kommunikation. Vi tolkar det som att Karina känner en osäkerhet kring diskussionen om fenomenet friktion, och använder sig därför av ett vardagsnära språk för att känna en trygghet. Det kan även tolkas som att Karina inte vet vilket språk hon förväntas använda och skulle kunnat använda de korrekta fenomenen om hon hade fått en utmanande fråga. Då en del elever har uppfattningen om att det naturvetenskapliga språket är avancerat och fysikaliska fenomen är abstrakta, kan det även ha påverkat Karinas val av språk. Eftersom eleverna använder sig av ett vardagligt språk tolkar vi det som att de inte har approprierat det naturvetenskapliga fenomenet friktion i det självständiga språket. Å andra sidan tolkar vi det som att eleverna har approprierat fenomenets innebörd. Då eleverna visar en begreppsförståelse genom att benämna gummimaterial som mindre bra jämfört med materialet på ett gosedjur.

I nästa exempel sker ett samtal i gruppen mellan läraren och eleven Sara som går i årskurs ett, där de samtalar om vad Sara har lärt sig av att undersöka fenomenet dragningskraft på en lekplats. Läraren fungerar som en stöttning då hen vägleder Sara genom en process till att kunna tillämpa ett naturvetenskapligt fenomen i samtalet. Eleverna i gruppen som går i årskurs ett har ingen tidigare erfarenhet av att arbeta med fysikaliska fenomen.

Läraren: Sara vad har du lärt dig?

Sara: Jag har lärt mig att ingenting flyger.

Läraren: Varför var det så då att ingenting flyger?

Sara: För att det finns ju sån grej...

Läraren: Vad hette det vi sa?

Sara: Eehh...

Läraren: Det var ju någon kraft...

Sara: Eeeh... luft... eeehh... drag...dragnig....

Alla elever i gruppen: Dragningskraft!

När Sara får frågan om vad hon har lärt sig använder hon ett vardagsnära språk som ett inre verktyg för att mediera sin kunskap. Då Sara är en elev som har svårt att uttrycka sig språkligt i samtal och som dessutom inte har svenska som modersmål, använder hon ett enkelt och vardagligt språk som hon behärskar. När Sara säger: "ingenting flyger" är vi medvetna om att hon syftar till ordet "svävar", men att hon inte har förmågan att uttrycka det i sitt språk. Med hjälp av lärarens stöttning i form av följdfrågor tolkar vi det som att Sara får möjligheten att utmana sig själv och befinna sig i den närmaste utvecklingszonen. I stöttning och interaktion

med de andra eleverna i gruppen lyckas de slutligen komma fram till det korrekta fenomenet. För att en appropriering skulle skett hade eleverna behövt tillämpa fenomenet självständigt och möjligtvis även kopplat det till en annan kontext.

I följande exempel undersöker en grupp elever i årskurs ett fenomenet friktion, genom att jämföra ett gosedjur och en gymnastiksko. Elevernas uppgift är att ställa en hypotes om vilket föremål som glider ner först på rutschkanan. I samtalet stället läraren frågor till eleverna och fungerar som en samtalsledare. Eleverna i gruppen har ingen tidigare erfarenhet av att arbeta med fysikaliska fenomen.

Läraren: Vilket av föremålen glider ner först på rutschkanan?

Moa: Jag tror eeh.. gypnaskon för att... eller jag tror gosedjuret för att det är mycket mjukare så det kan åka mycket snabbare.

Amanda: Jag tror gosedjuret för det är mjukare och kan åka mycket snabbare.

....

[Moa släpper ner föremålen ner för rutschkanan. Gosedjuret kommer ner först.]

Läraren: Varför blev det så tror ni? tänk på det vi pratade om innan.

Amanda: Den som åker snabbare den.. den.. eee det är jätte lite friktion och den som åker saktare är jättemycket friktion.

Läraren: Och vad hade gymnastikskon då?

Amanda: Mycket friktion och gosedjuret lite friktion.

I början av samtalet använder eleverna ett vardagsnära språk, då de tillämpar ord som de har en vardagsnära förståelse kring. Senare i samtalet synliggörs en begreppsanvändning från elevernas uttalanden, då de använder fenomenet friktion på ett korrekt vis. Därmed kan det tolkas som att det har skett en lärandeprocess hos eleverna. När Moa ger en återkoppling på lärarens fråga medierar hon sin kunskap till gruppen. I sin återkoppling ändrar Moa sitt svar, då hon först har en föreställning om vilket föremål som har lägst friktion, men genom en eftertanke väljer hon att ändra sitt svar. I detta fall kan det tolkas som att det sker en internalisering, då Moa kan ha blivit påverkad av den yttre sociala dialogen som i sin tur leder till ett individuellt, självständigt tänkande som gör att hon ändrade sitt svar. I samtalet sker även en imitation där Amanda imiterar Moas hypotes. Utifrån ett sociokulturellt perspektiv framhävs imitation som något positivt i barns samtal. Vi tolkar det som att Amanda imiterar Moa på grund av att hon inte behärskar fenomenet friktion fullt ut. Senare i samtalet synliggörs Amandas begreppsförståelse för fenomenet friktion. Det kan därför tolkas som att imitationen som förekommer i början av samtalet bidrar till en lärandeprocess hos Amanda. Genom stöttning från läraren i form av vägledande frågor blir eleverna utmanade och det kan då tolkas som att eleverna befinner sig i sina närmaste utvecklingszoner.

I följande exempel förekommer ett samtal mellan läraren och två elever i årskurs ett. I samtalet diskuterar de tillsammans kring fenomenet tyngdkraft, där elevernas uppgift är att undersöka vilket papper som faller ner först till marken. Genom en kombination av ett vardagsnära och ett naturvetenskapligt språk medierar eleverna sina kunskaper kring fenomenet.

Läraren: Vad tror ni kommer hända och varför?

Elvira: Jag tror att det här pappret kommer komma ner sist [Elvira pekar på det släta A4-pappret.]

Läraren: Okej, varför tror du det?

Elvira: För att asså den är skrynklad [pekar på det hopknycklade A4-pappret]

och då kommer den ner fortare. Och denna har ju större yta [pekar på det släta A4-pappret], och då kan den asså inte komma ner lika lätt.

Läraren: Okej, och vad tror du Leo?

Leo: Jag tror att den här som kommer ner först [han pekar på det hopknycklade A4-pappret] för att den har mindre yta, så att luften inte kan pressa lika lätt.

Trots att varken Elvira eller Leo har gjort en undersökning kring fenomenet tyngdkraft tidigare, visar deras hypoteser på att de har en viss typ av förförståelse för fenomenet. Till största delen i samtalet använder Elvira och Leo sig av ett vardagsnära språk som ett inre verktyg för att mediera sin kunskap. Däremot tillför de ord som "yta" och "pressa" i sitt språk och med tanke på att eleverna går i årskurs ett, kan dessa ord i detta sammanhang förknippas med ett naturvetenskapligt språk. Med tanke på att eleverna inte använder sig av naturvetenskapliga fenomen i samtalet, utan endast använder sig av ord som kan förknippas med fenomenet, tolkar vi det som att eleverna inte behärskar ett naturvetenskapligt språk fullt ut. Under samtalets gång ges en stöttning till eleverna i form av frågor kring fenomenet tyngdkraft. Däremot tolkar vi det som att läraren hade behövt ställa fler utmanande frågor för att eleverna skulle kunna befinna sig i sina närmaste utvecklingszoner.

Summering:

Summeringen av denna kategori visar att eleverna tillämpar ett vardagsnära språk som ett inre verktyg, istället för ett naturvetenskapligt språk i samtal med andra elever om fysikaliska fenomen. Med stöd av ett vardagsnära språk synliggörs elevernas kunskap och förståelse för fysikaliska fenomen. Genom kommunikation och interaktion med varandra och läraren får eleverna i vissa fall stöttning för att utveckla sin begreppsforståelse. I resultatet synliggörs det att språket har en stor betydelse för elevers lärande kring fysikaliska fenomen. Det framkommer även att elevers språkutveckling påverkar förståelsen för fenomenen samt förmågan att kunna mediera och appropriera kunskap om fenomenen. Återigen är stöttningen från läraren eller de andra eleverna en bärande faktor om eleverna ska kunna befinna sig i den närmaste utvecklingszonen eller ej.

5.3 Eleverna använder sig av ett naturvetenskapligt språk i samtalen

Denna kategori handlar om att eleverna använder sig av ett naturvetenskapligt språk i form av olika fysikaliska fenomen i samtalen. Under observationerna förekommer det samtal mellan eleverna där de använder sig av ett naturvetenskapligt språk som ett inre verktyg när de beskriver och förklarar fysikaliska fenomen för varandra. De naturvetenskapliga fenomenen som eleverna exempelvis tillämpar i sitt språk är: jämvikt, balans, tyngdpunkt och friktion. I nedanstående exempel får två elever i årskurs tre uttrycka sina lärdomar av en lektion som handlade om att undersöka fenomenen jämvikt, balans och tyngdpunkt på en gungbräda.

Läraren: Vad har ni lärt er idag?

Stig: Jag har lärt mig att om den tyngsta flyttar sig mer in till mitten så väger det lika mycket.

Det kan vara två människor och en människa väger dubbelt så mycket som den andra så kan dem skapa jämvikt genom att den stora flyttar sig närmare tyngdpunkten.

Kajsa: Ja precis! Till exempel att om en person kanske väger 60kg och en annan kanske 20kg, så måste den som väger 60kg flytta sig närmare mitten för att skapa jämvikt.

Stig och Kajsa använder sig av ett välutvecklat och beskrivande språk när de medierar sin kunskap om hur man kan skapa jämvikt mellan två personer på en gungbräda. I sina förklaringar tillämpar båda eleverna korrekta naturvetenskapliga fenomen i sitt språk, vilket tyder på att eleverna har en god begreppsforståelse och att de har approprierat fenomenen. Eleverna interagerar med varandra och medierar sin kunskap när de ska berätta sina lärdomar för varandra. Kajsa förtydligar även Stigs förklaring genom att exemplifiera vad personerna på gungbrädan skulle kunna väga. Vi tolkar det som att samspelet mellan eleverna i denna situation har en påverkan på elevernas svar, då de kan stötta och dra nytta av varandras kunskaper för att utveckla sin förståelse ytterligare. Däremot är det svårt att avgöra om eleverna befinner sig i sin närmaste utvecklingszon. Det kan dock tolkas som att Kajsa tar stöd av Stigs argument när hon ger ett exempel och att hon då möjligtvis befinner sig i sin närmaste utvecklingszon.

I nästkommande exempel sker ett samtal mellan lärare och elever, där två elever från årskurs tre delger sina lärdomar efter att ha varit delaktiga i lektionen som handlar om att undersöka fenomenet friktion. De naturvetenskapliga fenomenen eleverna använder sig av i detta citat är: friktion, yta och tyngd.

Läraren: Ja, vad har ni lärt er om friktion?

Nisse: Friktion är, det beror på två saker, ytan och tyngd. Mycket hack så har de hög friktion.

Och har det mindre hack så är det låg friktion. Asså typ skridskor, då är det låg friktion och glider lätt.

Hanna: Jag har lärt mig att när det glider ner väldigt snabbt kallas det för låg friktion och när det inte glider ner lika snabbt då kallas det för hög friktion. När man springer då kan man vilja ha hög friktion för då sätter det mer i, i marken.

Nisse och Hannas återkoppling på lärarens fråga tyder på att de båda eleverna självständigt kan använda sig av ett naturvetenskapligt språk som inre verktyg i samtalet kring fysikaliska fenomen. Nisse benämner begreppen *yta*, *tyngd*, *hög friktion* och *låg friktion* vilket visar på en högre grad av begreppsförståelse i sitt språk. Däremot benämner han ojämnheter som "hack", och utifrån vår tolkning är ordet ojämnheter inte ett ord som Nisse ännu behärskar eller använder i sitt vardagliga språk. Även Hanna talar om *hög* respektive *låg friktion* och förklarar skillnaden mellan dem vilket även i detta fall visar på en högre grad av begreppsförståelse. Vi tolkar det som att båda eleverna genom sitt språk, visar att de har approprierat fenomenen, då de associerar det till något i deras egen vardag. Då läraren inte ställer några utmanande frågor till eleverna, är det svårt att avgöra om de befinner sig i sina närmaste utvecklingszoner.

I exemplet nedan sker ett samtal som handlar om vad eleverna har lärt sig genom att undersöka fenomenet tyngdkraft på en lekplats. När eleverna sammanfattar sina lärdomar använder de sig av ett naturvetenskapligt språk.

Läraren: Vad har ni lärt er idag?

Irma: Jag har lärt mig att det som har större yta det tar längre tid för sig att komma ner.

Tyngdkraft är det som håller oss nere på jorden.

Love: Att tyngdkraft är viktigt för oss annars skulle vi svävat runt i cirklar eller någonting.

Irma: Ja om vi inte hade haft tyngdkraft skulle vi bara åkt runt hela tiden, inte ens de stolarna hade kunnat vara stilla.

Genom användningen av det naturvetenskapliga språket som ett inre verktyg i samtalet, synliggörs elevernas begreppsförståelse. Vi tolkar det som att en lärandeprocess sker då eleverna uttrycker sina lärdomar på ett sätt som tydligt visar att de kan behärska fenomenet tyngdkraft. I samtalet tillämpar eleverna fenomenet tyngdkraft i sitt språk och kan även ge exempel på fenomenet ur olika perspektiv när de medierar sin kunskap. Därmed kan det tolkas som att eleverna har approprierat begreppet då de visar förmågan att kunna koppla fenomenet till olika kontexter.

Summering:

Sammanfattningsvis inom denna kategori samtalar eleverna genom att de använder sig av ett naturvetenskapligt språk som ett inre verktyg i samtalen om fysikaliska fenomen. Genom att tillämpa naturvetenskapliga fenomen i sitt språk visar eleverna att de har en begreppsförståelse för fysikaliska fenomen. En del elever pendlar mellan att använda ett naturvetenskapligt språk och ett vardagsnära språk, det kan bero på att de inte är medvetna om vilket typ av språk som de förväntas att använda i denna kontext. I denna kategori visar resultatet att elever approprierar kunskapen om de fysikaliska fenomenen genom att de använder sig av fenomenen i sitt språk samt i vissa fall associerar dem till sin egen vardag.

5.4 Eleverna associerar till sina egna erfarenheter i samtalen

Vårt resultat synliggör även att eleverna visar en begreppsförståelse för de fysikaliska fenomenen genom att de associerar det de erfart genom undersökningarna till sina egna erfarenheter. Det innebär att eleverna kan se samband mellan olika händelser och fysikaliska fenomen. När eleverna samtalar och associerar till de fysikaliska fenomenen skiljer sig associationerna åt mellan eleverna, då eleverna befinner sig på olika kunskapsnivåer. I följande exempel samtalar läraren och en elev i årskurs tre om fenomenet tyngdkraft. Elevens uppgift är att redogöra för sin hypotes gällande jämförandet av ett hopknycklat A4-papper med ett slätt A4-papper, och vilket av dessa papper som faller ner först till marken.

Läraren: Rocki, tror du att det hopknycklade pappret eller det släta A4-pappret kommer ner först?

Rocki: Pappersbollen kommer ner först. Anledningarna för att fåglar kan flyga är för att dom är mycket bredare och den här "bollen" är ju inte alls bred den är ju som en sten. Så ett sånt här papper [Slätt A4-papper] skulle kunna fungera som en vinge, till en fågel men det skulle inte den här "bollen" kunna för det är som en sten.

Elevens återkoppling på lärarens fråga visar att eleven har en förmåga att se ett samband mellan fenomenet tyngdkraft och hans egen vardag, då han på eget initiativ ger ett exempel från sina egna erfarenheter i samtalet. I det medierande samtalet jämför Rocki det släta A4-pappret med en fågelvinge och menar att breda material svävar lättare än små föremål med tät massa. Det resulterar i att han tror att det hopknycklade pappret kommer ner först till marken, före det släta A4-pappret. Genom Rockis slutsats synliggörs en utvecklad begreppsförståelse för fenomenet tyngdkraft, då han kan tillämpa fenomenet i andra situationer. Eftersom Rocki associerar det fysikaliska fenomenet tyngdkraft med något som finns i hans vardag, tolkar vi det som att han approprierar fenomenet då han kunde använda det för att förklara samma fenomen i två olika kontexter. Om läraren hade ställt en utmanande följdfråga till Rockis påstående hade han eventuellt kunnat befinna sig i sin närmaste utvecklingszon.

I exemplet nedan samtalar läraren med en grupp elever i årskurs tre om vilket av föremålen, ett gosedjur och en gymnastiksko som har högst respektive lägst friktion. Eleverna kopplar situationen till sina egna erfarenheter.

Matilda: Jag tror att gosedjuret kommer ner först för det har mindre friktion och gympaskon, den är inte slät, den har massor med hack. Som när man springer så måste man ju få tag i marken.

Läraren: Mmm, okej, så du menar att skon har mer friktion då?

Matilda: ja!

Louise: Jag tror också gosedjuret för den är slätare och mjukare, och gympaskon är inte lika slät, den är sträv.

Casper: Asså, gosedjuret är ju lite fluffig. Under gympaskon finns det gummi och gummi har typ jätte hög friktion.

Läraren: När är det bra att ha hög friktion på en gymnastiksko?

Casper: På gympan, det blir enklare att få grepp så man slipper snubbla och halka.

Under elevernas och lärarens samtal om friktion visar Matilda och Casper att de har en fördjupad begreppsförståelse för fenomenet friktion och dess innebörd genom att de hittar en koppling till deras vardag. Båda eleverna associerar fenomenet med att det blir enklare att springa och att man dessutom inte halkar om man har en gummisula på sin sko. Matilda påpekar att gymnastikskon inte är slät utan att den har massor med hack, vi tolkar det som att Matilda pratar om ojämnheter i materialet och dess påverkan på friktionen. Casper uttrycker dessutom att gummimaterial har "typ jätte hög friktion" vilket tyder på att han är självsäker i sitt svar och besitter en utvecklad förståelse om fenomenet. Läraren fungerar som en stöttning för Matilda och Casper under samtalet och då Casper visar en självsäkerhet ställer läraren en utmanande fråga till honom. Detta leder till att Casper får reflektera kring i vilka situationer det är bra att ha hög friktion på sina skor och i denna situation tolkar vi det som att Casper befinner sig i sin närmaste utvecklingszon. Den tredje eleven Louise uttrycker sin begreppsförståelse för fenomenet friktion på ett enkelt sätt utan att använda sig av det naturvetenskapliga språket.

Louise tar dock varken initiativet själv eller får stöttning av läraren eller de andra eleverna att utveckla sina tankar. Om detta hade inträffat hade det kunnat leda till att även Louise hade kunnat göra en koppling till sin vardag och befinna sig i sin närmaste utvecklingszon. För att detta skulle kunna vara möjligt hade läraren eller de andra eleverna behövt stötta henne genom att exempelvis ställa frågor som hade utvecklat hennes tankegångar. Till skillnad från Louise tolkar vi det som att Casper och Matilda approprierar fenomenet friktion då de hittar en koppling mellan fenomenet och deras tidigare erfarenheter.

I följande exempel ger en av eleverna i årskurs tre ett vardagsexempel på hur friktion kan uppstå.

Läraren: Kan ni ge ett förslag på något som har låg friktion, det kan ju vara nästan vad som helst.

Liam: Is.

Läraren: Ja, is ja, och hur menar du då?

Liam: Jo, om man åker skridskor på isen så glider det ju bra och då är det låg friktion.

Läraren ställer en öppen fråga kring fenomenet friktion till eleverna. Denna typ av fråga kräver ett självständigt tänkande hos dem. Liam använder språket som ett inre verktyg när han medierar och gör en återkoppling på lärarens fråga. Hans återkoppling tyder på att han har utvecklat en begreppsförståelse och att han även har approprierat fenomenet, då han kopplar fenomenet till en annan kontext. När läraren stöttar genom att ställa en följdfråga på Liams återkoppling, blir han tvungen att mediera sin förståelse för fenomenet utförligare.

I nedanstående exempel sker ett samtal mellan läraren och eleverna i årskurs tre kring fenomenet tyngdkraft. Samtalet inleds med att läraren ställer en fråga till eleverna för att få reda på deras förförståelse kring fenomenet.

Läraren: Vet ni vad tyngdkraft är för något?

Ida: Det är till exempel, om jag hoppar ner [Ida hoppar ner på marken] så dras jag ner.

Läraren: Ja, bra! Om jag släpper denna pennan, vart kommer den ta vägen då?

Alla: Den kommer åka ner.

Harry: Det är som en magnet.

Läraren: Om man åker upp till rymden, hur är det där då?

Ida: Man kommer sväva runt, maten och så också.

Detta samtal utspelar sig strax innan eleverna praktiskt får undersöka fenomenet på lekplatsen. Deras förförståelse visar att de besitter kunskap kring fenomenet sedan tidigare, då de har en förståelse för dess innebörd. I detta samtal finner eleverna samband mellan det fysikaliska fenomenet och deras egna erfarenheter. Ida medierar sin begreppsförståelse genom att hon uttrycker "att allt dras neråt". Det kan tolkas som att Ida även har en förståelse för att det inte finns någon tyngdkraft i rymden, då hon påpekar att allt kommer sväva. Harry däremot jämför tyngdkraften med en magnet när han medierar och uttrycker sin begreppsförståelse. Då eleverna i detta exempel finner kopplingar till andra situationer, kan det tolkas som att de har approprierat fenomenet och dess innebörd. Läraren ställer kontinuerligt utmanande frågor som leder till att eleverna får tänka självständigt och utveckla en förståelse för fenomenet i olika kontexter.

I nedanstående exempel synliggörs eleven Carolas begreppsförståelse vid ett samtal om det fysikaliska fenomenet friktion. Carola är en elev som går i årskurs tre och hon använder sig av ett välutvecklat språk som ett inre verktyg för att mediera sin kunskap vidare.

Läraren: Carola, vet du vad friktion är för något?

Carola: Ja, till exempel om man glider på ett golv utan strumpor då är det hög friktion, asså det är mindre risk att du halkar. Men om du har strumpor på då är det lägre friktion eftersom det är halt.

När Carola medierar sin förståelse för fenomenet använder hon sig av ett naturvetenskapligt språk, där hon tillämpar fenomenen på ett korrekt sätt i samtalet. Carola kopplar även fenomenet till sina egna erfarenheter och ger ett exempel på en situation där både hög och låg friktion förekommer. Detta kan tolkas som att Carola har approprierat fenomenet, eftersom att hon har vidgat sitt perspektiv och kan exemplifiera fenomenet i en annan kontext. För att Carola skulle kunna befinna sig i sin närmaste utvecklingszon hade läraren i detta fall möjligtvis kunnat ställa en utmanande fråga. Denna typ av utmanande fråga hade kunnat vara i form av ett dilemma, där Carola hade tvingats att omsätta sina kunskaper till ytterligare kontexter.

Summering:

Summeringen av denna kategori tyder på att eleverna samtalar genom att de associerar till sina egna erfarenheter. Genom att knyta an till egna vardagsexempel visar eleverna i de flesta fall att de har en begreppsförståelse för fysikaliska fenomen. Eleverna visar även att de har approprierat kunskap om fenomenen genom att de självständigt hittar kopplingar till deras tidigare erfarenheter. Att låta eleverna dela med sig av sina egna erfarenheter kan fungera som en stöttning för eleverna i gruppen, då de blir utmanade genom att utveckla sitt tänkande, samt att de får möjlighet att höra fenomenen användas i olika meningsfulla kontexter. Detta kan i sin tur tolkas som att eleverna får en ökad förståelse för fenomenen.

5.5 Övergripande summering av resultatet

Sammanfattningsvis synliggörs det i resultatet att eleverna samtalar genom att de använder sig av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande för att uttrycka sin förståelse för fysikaliska fenomen. Resultatet pekar även på att större delen av eleverna samtalar genom att de tillämpar ett vardagsnära språk som ett inre verktyg. Med stöd av ett vardagsnära språk synliggörs elevernas kunskap och begreppsförståelse för fysikaliska fenomen. Resultatet visar däremot även att en del av eleverna samtalar genom att de använder sig av ett naturvetenskapligt språk som ett inre verktyg i samtalen om fysikaliska fenomen. Genom att tillämpa naturvetenskapliga fenomen i sitt språk visar eleverna att de har en begreppsförståelse. I resultatet framkommer det slutligen att eleverna samtalar genom att de associerar till sina egna erfarenheter. Genom att knyta an till egna vardagsexempel visar eleverna i de flesta fall att de har en begreppsförståelse för fysikaliska fenomen. Genom detta resultat synliggörs elevernas begreppsförståelse genom språket, ett fysiskt handlande samt genom associationer till deras egna erfarenheter. I resultatet synliggörs även elevernas lärandeprocesser då de exempelvis genom samtalen uttrycker sina lärdomar och sin förståelse för de fysikaliska fenomenen.

6. Resultatdiskussion

I följande diskuterande text ska resultatet för denna studie förstås och diskuteras med hjälp av tidigare forskning. Syftet med studien var att utifrån ett sociokulturellt perspektiv studera elevers lärandeprocesser och kommunikation kring fysikaliska fenomen vid fysiklektioner som bedrevs utomhus. Utifrån syftet ställdes frågorna: *Hur samtalar elever om fysikaliska fenomen på en lekplats utomhus?* och *På vilka sätt synliggörs elevers naturvetenskapliga begreppsförståelse genom praktiska övningar utomhus?* Studiens centrala slutsats är att det finns en stor spridning på hur eleverna använder språket när de samtalar om fysikaliska fenomen. Elevernas begreppsförståelse synliggörs genom språket, ett fysiskt handlande samt genom associationer till deras egna erfarenheter. Resultatet från våra observationer visar att en del elever har en större förmåga att tillämpa ett naturvetenskapligt språk i samtalet för att mediera sin kunskap kring fysikaliska fenomen. Andra elever visar en begreppsförståelse då de tar hjälp av sitt kroppsspråk för att mediera sin kunskap. En del elever tar även hjälp av sina sinnen och agerar fysiskt för att förmedla sin begreppsförståelse i samtalen.

I denna studies resultat synliggörs det att eleverna använder både det naturvetenskapliga språket och det vardagliga språket under observationerna. Det vardagliga språket är dock mer vanligt förekommande i samtalen än det naturvetenskapliga språket. Det vardagliga språket synliggörs även när eleverna samtalar med stöd av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande, samt när de associerar till sin egen vardag. Detta kan ha sin förklaring i det som Lemke (1990) och Helldén, Jonsson, Karlefors och Vikström (2011) belyser, att det naturvetenskapliga språket kan anses som avancerat och abstrakt då det innehåller ord och begrepp i form av facktermer, vilket kan leda till att eleverna inte tillämpar det naturvetenskapliga språket i så hög grad i samtalen. Resultatet från denna studie visar även att eleverna samtalar om fysikaliska fenomen med stöd av sitt kroppsspråk och ett fysiskt handlande för att uttrycka sin begreppsförståelse. Eleverna använder både yttre och inre verktyg samt tar hjälp av sina sinnen för att uttrycka sina kunskaper om fysikaliska fenomen. Det kan ha sin förklaring i det som Brüggge och Szczepanski (2011) samt Ting och Siew (2014) talar om, då de menar att lärandet utomhus kan gynna elevers lärandeprocesser. Eftersom att de får större möjlighet att använda sig av sitt kroppsspråk och fler sinnen i undervisning som bedrivs utomhus jämfört med inomhus.

I resultatet synliggörs det att en del elever visar att de har approprierat de fysikaliska fenomenen. Eleverna har alltså förmågan att relatera de naturvetenskapliga fenomenen till andra kontexter. Eleverna samtalar genom att associera till andra situationer från deras egna erfarenheter. I vissa fall kan eleverna på eget initiativ appropriera fenomenen medan i andra fall är eleverna beroende av lärarens stöttning i form av frågor. Detta kan ha sin förklaring i det som Lemke (1990) poängterar, då han menar att undervisningen måste vara meningsfull för eleverna, för att de ska kunna bilda sig en förståelse och appropriera fenomenen. En annan förklaring till varför eleverna kan appropriera fenomenen kan bero på att undersökningarna har en anknytning till elevernas vardag. Då det i undersökningarna togs till vara på att använda föremål som t.ex. gymnastiksko, gosedjur, muffinsformar och pinnar. Detta stämmer överens med vad Bosse, Jacobs och Andersons (2009) samt Högström, Ottander och Benckert (2006) påpekar, då de menar att undervisningen i fysik bör vara vardagsanknuten för att eleverna ska bilda sig en bättre förståelse för naturvetenskapliga fenomen. Även med anledning av att eleverna ska bilda sig en förståelse om att naturvetenskapen inte enbart är ett ämne i skolan, utan att det är en del av vår vardag som finns runt omkring oss i vår omvärld hela tiden.

I resultatet synliggörs det även att eleverna medierar sina kunskaper om de fysikaliska fenomenen i samtalen. Utifrån resultatet kan det tolkas som att eleverna stöttas av de medierade

samtalen då de får ta del av varandras kunskaper. Genom att eleverna får delge sina tankar synliggörs det i resultatet att det i sin tur kan väcka andra tankar hos de andra eleverna. Vi tolkar det som att det leder till att diskussionen blir meningsfull för eleverna och att lärandeprocesser skapas. I enlighet med Partanen (2007) är det medierade samtalet där kunskaper förmedlas och utbyts av stor vikt inom ett sociokulturellt perspektiv. Detta med anledning av att samtalet kan bidra till stöttning för de andra eleverna i gruppen vilket i sin tur kan leda till att de får möjlighet att befinna sig i sina närmaste utvecklingszoner. I denna studie kan det tolkas som att eleverna i vissa fall kan befinna sig i sina närmaste utvecklingszoner eftersom de får stöttning från läraren eller de andra eleverna. Denna stöttning visar sig i form av exempelvis utmanande frågor som bidrar till att eleven är tvungna att utveckla sitt tänkande och resonemang.

I resultatet framkommer det att läraren i samtalen kring de fysikaliska fenomenen stöttar eleverna i olika stor grad. I vissa fall under samtalen får eleverna stöttning av läraren i form av utmanande följdfrågor, genom att ifrågasätta deras resonemang vilket kan tolkas som att det leder till att de är tvungna att utveckla sitt språk och tänkande. Medan i andra fall nöjer sig läraren med elevernas svar och ställer för få utmanande frågor, vilket i sin tur kan tolkas som att eleverna inte får möjlighet att utveckla sin begreppsförståelse och sitt resonemang. Genom studiens resultat har lärarens betydelsefulla roll inom elevers kommunikation och lärandeprocesser kring fysikaliska fenomen synliggjorts och reflekterats kring. Vi har kommit till insikt att det krävs att läraren ständigt behöver vara uppmärksam på hur eleverna uttrycker sin förståelse för att kunna stötta och utmana dem i samtalen. Detta för att eleverna ska få möjlighet att bilda sig en förståelse för fysikaliska fenomen samt kunna befinna sig i sina närmaste utvecklingszoner i samtalen. Detta stämmer överens med Nilssons (2005) resonemang om att ansvaret för elevers utveckling ligger hos läraren. Vilket innebär att läraren måste utforma en undervisning där eleverna får möjligheter att befinna sig i lärandesituationer där kommunikationen är en stor del. Under samtalen som förekommer under observationstillfällena i denna studie har läraren som samtalsledare en viktig roll i att ställa diskussionsfrågor och vägleda eleverna genom samtalen. Detta belyser Partanen (2007) som betydelsefullt, då samtalsfrågor i samtalen är av stor vikt för att utveckla elevers tankar och erfarenheter.

Då det synliggörs i resultatet att eleverna får samtala och arbeta utifrån ett undersökande arbetssätt som bedrivs utomhus, har vi reflekterat kring att det möjligtvis kan ha påverkat elevernas lärandeprocesser i undervisningen. Nilsson (2005) och Song och Cheung Kong (2014) menar att ett undersökande arbetssätt kan bidra till att eleverna skapar sig en djupare förståelse för naturvetenskapliga fenomen. Detta kan i sin tur leda till att det gynnar elevernas lärandeprocesser. Szczepanski (2013) och Änggård (2009) menar att utemiljön kan både stärka elevernas sinnesupplevelser samt utveckla deras språkliga uttrycksformer. En anledning till varför eleverna var aktiva i samtalen under fysiklektionerna kan ha sin förklaring i Murphy, Varley och Veales (2012) påstående. De påstår att den vanligaste undervisningsmetoden inom fysikämnet är den deduktiva, där eleverna får agera som passiva lyssnare. Fysikundervisning utomhus har inte varit ett naturligt inslag i de medverkande elevernas naturvetenskapliga undervisning sedan tidigare. Därmed kan det tolkas utifrån elevernas aktiva deltagande i samtalen, att de fann arbetssättet under fysiklektionerna som motiverande till att våga uttrycka sina kunskaper och förståelse för de fysikaliska fenomenen.

7. Slutsats och didaktiska implikationer

Studiens centrala slutsats är att det finns en stor spridning på hur eleverna använder språket när de samtalar om fysikaliska fenomen. Elevernas begreppsförståelse synliggörs genom språket, ett fysiskt handlande samt genom associationer till deras egna erfarenheter. En ytterligare slutsats som bör belysas är att det är betydelsefullt för eleverna att få samtala om, och praktiskt undersöka abstrakta fysikaliska fenomen för att kunna skapa sig en begreppsförståelse. Trots att fysikaliska fenomen upplevs som svåra och abstrakta kan eleverna, om de får ta del av inspirerande lärmiljöer och ett praktiskt undersökande arbetssätt skapa sig en förståelse för fysiken och dess fenomen.

Förhoppningen med denna studie är att inspirera verksamma lärare och lärarstudenter om hur undervisning i fysik kan bedrivas på ett kreativt och lustfyllt sätt för att eleverna ska bli engagerade och motiverade i sitt lärande kring fysikaliska fenomen. Det är viktigt att pedagoger får mer kunskap om hur fysikundervisningen kan bedrivas för att eleverna ska erhålla tillräckliga kunskaper om naturvetenskapliga fenomen. Mer kännedom om vikten av att variera fysikundervisningen och prioritera praktiska undersökningar utomhus som arbetsmetod, kan möjliggöra att eleverna utvecklar de kompetenser som behövs för att bli intresserade av ämnet. Det som bör anammas som didaktiska implikationer i framtidens fysikundervisning i grundskolan, är för det första ett praktiskt arbetssätt vid arbetet med fysikaliska fenomen. Detta med anledning av att konkretisera fysikaliska fenomen som vanligtvis kan upplevas som abstrakta bland elever. För det andra bör arbetet med fysikaliska fenomen ha en anknytning till elevernas vardag, så att lärandet blir meningsfullt för dem. För det tredje öppnar undervisning utomhus många möjligheter till ett lustfyllt lärande hos eleverna, vilket kan bidra till ett ökat intresse för fysikämnet.

Fortsatt forskning bör fokusera på hur fysikundervisning ska bedrivas för att gynna elevers lärande inom ämnet, främst gällande begreppsförståelsen då fysikaliska fenomen upplevs som svåra att ta sig an. Därav finner vi det intressant om vidare forskning hade fokuserat på att jämföra fysikundervisning inomhus kontra utomhus, och synliggjort vilka effekter det har på elevers lärande inom ämnet. Det hade även varit intressant att ta del av elevers uppfattningar om vilken lärandemiljö som de föredrar inom fysikundervisningen, och vilket arbetssätt som de finner som lustfyllt och givande för deras lärande och utveckling.

8. Lärdomar

Vi har som forskare fått en större insikt i hur betydelsefullt det är att låta eleverna samtala och samspela i mindre grupper inom fysikundervisningen. Vi har även uppmärksammat vikten av att skapa en intresseväckande undervisning samt betydelsen av att konkretisera abstrakta fenomen för eleverna genom praktiska undersökningar utomhus. Genom att förlägga undervisningen utomhus har vi fått en bredare kunskap kring vilka möjligheter och hinder det finns med att bedriva undervisningen utomhus. Vi har även kommit till insikt i hur stor roll läraren har i att stötta eleverna i samtalen kring fysikaliska fenomen, samt vad det har för påverkan på deras fortsatta lärande. Därmed anser vi att vi i vår framtida yrkesroll behöver träna på att vara uppmärksamma, stötta och utmana eleverna. Med vetskapen om att lärare av olika anledningar undviker att förlägga den naturvetenskapliga undervisningen utomhus, vill vi inte att verksamma lärare ska bli avskräckta. Istället vill vi att lärare ska ta sig an den naturvetenskapliga undervisningen utomhus, och inse att vinsterna kan bli många för elevernas fortsatta lärande inom de naturvetenskapliga ämnena.

9. Referenslista

- Björklid, P. (2005). *Lärande och fysisk miljö. En kunskapsöversikt om samspelet mellan lärande och fysisk miljö i förskola och skola*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Björndal, C.R.P. (2005). *Det värderande ögat: observation, utvärdering och utveckling i undervisning och handledning*. Stockholm: Liber.
- Bosse, S., Jacobs, G. & Anderson, T.L. (2009). *Science in the air*. Washington: *Young Children tidsskrift*.
- Brodin, J. (2011). Kan utomhuspedagogik stödja lärande och inkludering? - personer med intellektuella funktionshinder. *Socialmedicinsk tidskrift*, 5, 445-458.
- Brügge, B. & Szczepanski, A. (2011). Pedagogik och ledarskap. I B. Brügge, M. Glantz, K. Sandell (Red.), *Friluftslivets pedagogik: en miljö- och utomhuspedagogik för kunskap, känsla och livskvalitet*. Stockholm: Liber.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Denscombe, M. (2009). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Elo, S. & Kyngäs, H. (2007). The Qualitative Content analysis Process. *Journal of Advanced Nursing* 62(1), s.107-115. Doi: 10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x
- Folkesson, L. (2012). Forskning – på vems villkor? I: K. Rönnerman. (Red.), *Aktionsforskning i praktiken – förskola och skola på vetenskaplig grund*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Helldén, G., Johnsson, G., Karlefors, I. & Vikström, A. (2011). *Vägar till naturvetenskapens värld - ämneskunskap i didaktisk belysning*. Stockholm: Liber AB.
- Högström, P., Ottander, C. & Benckert, S. (2006). Lärares mål med laborativt arbete: Utveckla förståelse och intresse. Stockholm: *NORDINA tidsskrift*.
- Johansson, A-J. & Wickman, P-O. (2013). Selektiva traditioner i grundskolans tidigare år: Lärares betoningar av kvalitéer i naturvetenskapsundervisningen. *Nordina*, 9(1), 50-65. Från <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/626/636>
- Lemke, J. (1990). *Talking science: language, learning and values*. Norwood: Ablex.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik*. Göteborg: ACTA Universitatis Gothoburgensis.
- Lindgren, E., Sullivan, K. (Red.). (2008). *Skrivexperiment i skolmiljö - Datoranalys som metod: Från Se skolan - Forskningsmetoder i pedagogiskt arbete*. Umeå Universitet: Fakultetsnämnden för Lärarutbildning.

- Murphy, C., Varley, J. & Veale, Ó. (2012). I'd rather they did experiments with us... than just talking: Irish children's views of primary school science. *Research in Science Education*, 42, 415-438. doi: 10.1007/s11165-010-9204-3
- Nilsson, P. (2005). Barns kommunikation och lärande i fysik genom praktiska experiment. *NorDiNa : Nordic Studies in Science Education*, 1(1), s. 58-69, Tillgänglig: <http://swepub.kb.se/bib/swepub:oai:DiVA.org:hh-2266?vw=short>
- Nyhus Braute, J., Bang, C. (1997). *Följ med ut! Barn i naturen*. Bokförlaget Natur och Kultur.
- Partanen, P. (2007). *Från Vygotskij till lärande samtal*. (1. uppl.) Stockholm: Bonnier utbildning.
- Petersson, I. (2008). Vill vi inte ha utveckling längre?. *Forskning och medicin*, 3. Tillgänglig: <https://forskningochmedicin.vr.se/knappar/tidigarenummer/innehallnr32008/kronikavi11viintehaustvecklinglangre.4.427cb4d511c4bb6e38680007491.html>
- Phillips, D.C. & Soltis, J.F. (2010). *Perspektiv på lärande*. Stockholm: Norstedt.
- Popov, O. & Engh, R. (2016). *Utomhusfysik: uppleva, undersöka, utforska*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Rönnerman, K. (red.) (2012). *Aktionsforskning i praktiken: förskola och skola på vetenskaplig grund*. (2., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Sjøberg, S. (2005). *Naturvetenskap som allmänbildning: en kritisk ämnesdidaktik*. (2., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Song, Y. & Cheung Kong, S. (2014). Going beyond textbooks: a study seamless science inquiry an upper primary class. *Educational Media international*, 51(3), 226-236. doi: 10.1080/09523987.2014.968450
- Szczepanski, A. (2013). Platsens betydelse för lärande och undervisning: ett utomhuspedagogiskt perspektiv. *NorDiNa*, 9(1), 3-17.
- Szczepanski, A., & Dahlgren, L.O. (2011). Lärares uppfattningar av lärande och undervisning utomhus. *Didaktisk Tidskrift, Linköping University Press*, 20(2), 2011, 119–144.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken*. Stockholm: Prisma.
- Säljö, R. (2015). *Lärande: en introduktion till perspektiv och metaforer*. (1. uppl.) Malmö: Gleerup.
- Säljö, R. & Wyndhamn, J. (2002). Naturvetenskap som arena för kommunikation. I H. Strömdahl(red.), *Kommunicera naturvetenskap i skolan: några forskningsresultat* (s. 21-42). Lund: Studentlitteratur.

- Ting, K. L., & Siew, N. M. (2014). Effects of outdoor school ground lessons on students' science process skills and scientific curiosity. *Journal of Education and Learning*, 3(4), 96-107.
- Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet. (<http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>)
- Zink, R., & Boyes, M. (2006). The nature and scope of outdoor education in New Zealand schools. *Australian Journal of Outdoor Education*, 10(1), 11-21.
- Änggård, E. (2009). Skogen som lekplats. *Nordisk Pedagogik*, 29(2), 221–234.

10. Bilagor

10.1 Bilaga A: Informations- och samtyckesblankett

Till vårdnadshavare i klasser som tar emot lärarstudenter

Era barns skola samarbetar med lärarutbildningen på Högskolan i Halmstad. Det innebär att studenter gör praktik i klassen och utför olika uppgifter kopplade till utbildningen. Våren 2017 kommer Therése Hall och Jessica Blomster som går sin sista termin på lärarutbildningen att genomföra sin sista praktikperiod i klasserna. Therése och Jessica kommer att hålla i större delen av undervisningen, men också tillsammans med klassläraren dokumentera undervisning i syfte att genomföra ett utvecklings-område. Aktionsforskningen handlar om att Therése och Jessica tillsammans med eleverna kommer utöva praktiska övningar på en lekplats, som har en koppling till ämnet fysik. Syftet med aktionsforskningen är att undersöka hur eleverna uttrycker sin förståelse för fysikaliska fenomen, genom praktiska övningar.

Dokumentationen kommer ske genom inspelade samtal, bilder, video med mera. Det insamlade materialet kommer att hanteras etiskt korrekt enligt vedertagna principer vilket till exempel innebär att elever och lärare aidentifieras och att dokumentationen endast användas för utveckling och utbildning. Vi vill särskilt betona att förbättringsarbetet genomförs i syfte att gagna alla barns utveckling och lärande.

Om du/ni har frågor får du gärna höra av dig till mig. För att jag skall kunna planera mina uppgifter behöver jag svar så snart som möjligt om ditt/ert godkännande.

Vänliga hälsningar
Therése Hall och Jessica Blomster

Klipp av svarstalongen och lämna in. Tack på förhand!

✂-----

- JA, jag/vi godkänner att mitt/vårt barn deltar i undervisning som dokumenteras
- NEJ, jag/vi godkänner inte att mitt/vårt barn dokumenteras

Vårdnadshavare
för:

Datum

.....
Vårdnadshavares namnteckning

10.2 Bilaga B: The qualitative content analysis process (Elo & Kyngäs, 2007)

S. Elo and H. Kyngäs

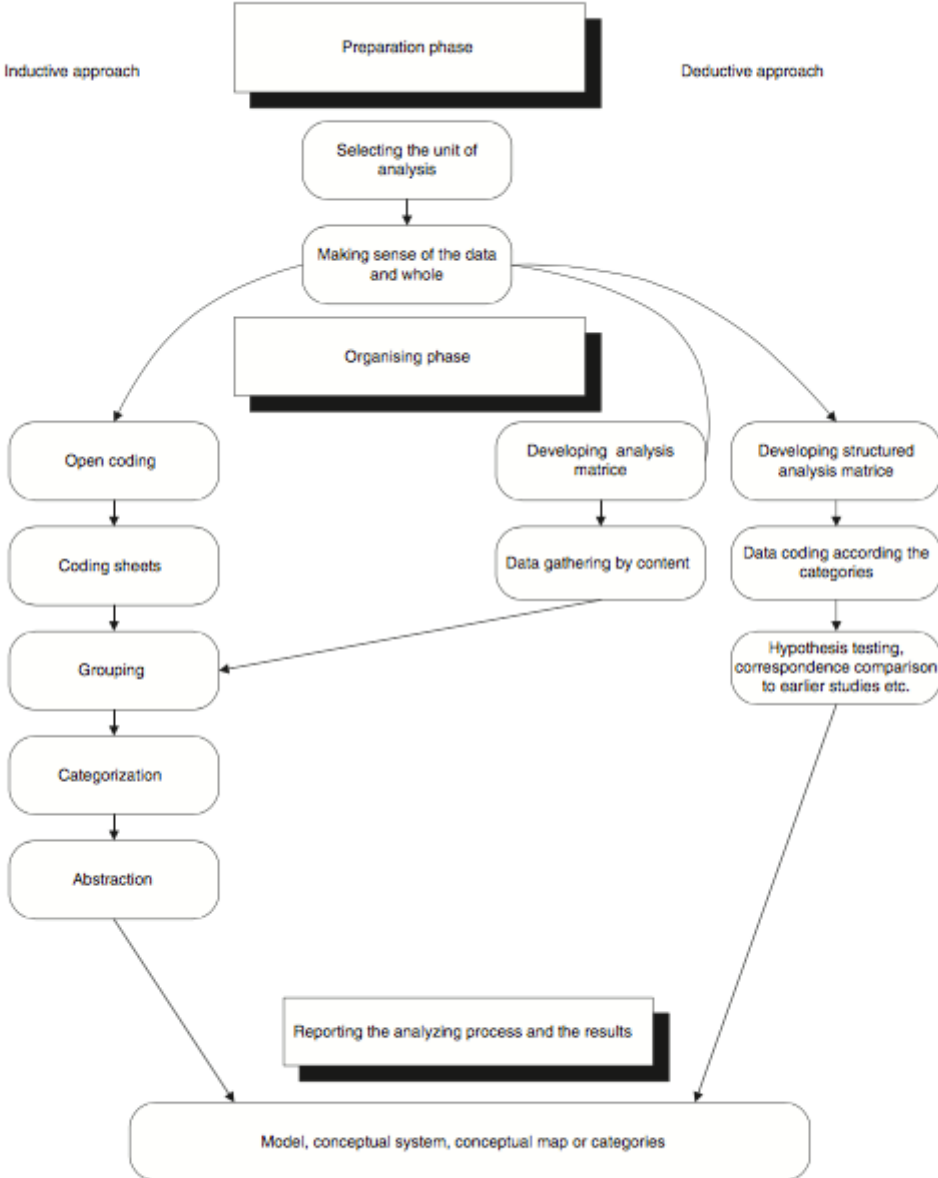


Figure 1 Preparation, organizing and resulting phases in the content analysis process.

Therése Hall

Jessica Blomster



Besöksadress: Kristian IV:s väg 3
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad
Telefon: 035-16 71 00
E-mail: registrator@hh.se
www.hh.se