



Reflektioner och vulkanutbrott

En studie om hur förskolebarn resonerar kring
naturvetenskapliga experiment

Karin Persson-Gode

Handledare: Christina Gars

Reflektioner och vulkanutbrott

En studie om hur förskolebarn resonerar kring
naturvetenskapliga experiment

Karin Persson-Gode

Publikationen kan
utan kostnad laddas ner
i pdf-format från
<http://www.lhs.se/iol/publikationer>

Handledare: Christina Gars

Sammanfattning

I min uppsats avser jag att försöka beskriva hur en grupp barn resonerar och reflekterar kring naturvetenskapliga experiment. Genom att närmre studera barnens resonemang vill jag försöka få syn på hur barnen tänker när de experimenterar.

Naturvetenskap är undervisningsämnet och vetenskapen som behandlar allt som finns omkring oss och inom oss. Naturvetenskapen studerar naturen som den är. Som undervisningsämne ingår fysik, kemi och biologi i naturvetenskap.

Syftet med min uppsats är att jag vill få en större kunskap om hur förskolebarn reflekterar och tänker kring naturvetenskapliga experiment. Jag vill ta reda på om det går att få syn på barnens tankar genom att observera och dokumentera vad de säger när de utför olika experiment. Jag vill också se vad barnen gör i sin vardag som går att anse för att vara naturvetenskapliga experiment, utan att för den delen vara tillrättalagda av pedagogerna på förskolan. Jag vill också få en fördjupad kunskap i Piagets och Vygotskijs forsknings-teorier, för att på så sätt få en större inblick i hur lärande kan gå till. Jag vill även få en större kunskap om naturvetenskap som ämne.

Det resultat jag fått i min studie är att barn försöker sätta ord på sina tankar då de resonerar när de laborerar. Barnens förförståelse verkar vara avgörande för om barnen får tid att reflektera över laborationerna, om de är bekanta med materialet verkar de nå längre i sitt utforskande än om det är ett helt obekant experiment. Däremot har de väldigt roligt oavsett vilken typ av experiment som utförs, vilket kan anses som huvudsaken, då jag nu hänvisar till Lpfö 98:

”Förskolan skall lägga grunden för ett livslångt lärande. Verksamheten skall vara rolig, trygg och lärorik för alla barn som deltar.”¹

¹ Läroplan för förskolan (Lpfö 98), *Lärares handbok* s.26

Abstract

The aim of the present study has been to try to describe how a group of children reason and think about scientific experiments. By closely studying the children's reasoning, I want to try to understand how they think when making experiments.

In order to illustrate this, I have limited myself to the following questions:

- How do children think and reason when making a scientific experiment?
- How do children think and reason when they get to explore their everyday life themselves?
- Are there differences and similarities in their reasoning?
- How does the children's way of thinking and reasoning correspond to the theories of Piaget's and Vygotskij's on learning, knowledge and thinking?

To get an answer to my questions, I have made an empirical study with a quantitative approach at a preschool, where I have both made experiments together with the children and also observed the children when they have made their own experiments when playing freely. In order to collect the empirical material, I have used a dictating machine as well as paper and pencil to document these experiments.

The results I have found are that children try to put their thoughts into words when reasoning and making laboratory exercises. The children's understanding seems to be determined by whether the children get the time to think about the laboratory exercises; if they are familiar with the material, they seem to get further in their investigations than if the experiment is completely unfamiliar. Notwithstanding if they make much progress or whether they stop at the stage of simply discovering, a conclusion is that the children become interested in what is happening and that they have a very good time notwithstanding what kind of experiment is carried out, which can be considered to be the main issue since the Curriculum for Preschool (Lpfö98) states that:

*"Preschool shall provide the foundation for life-long learning. The activities should be fun, safe and instructive for all participating children."*²

² Curriculum for Preschool (Läroplan för förskolan) 1998, p 26

Förord

Författaren vill med dessa rader tacka en rad människor som varit till stort stöd och hjälp vid författandet av denna uppsats:

Tack familjen för att ni alltid finns till hands och står ut när jag har skrivkramp

Tack resten av familjen för att ni också finns där

Tack alla som sa att jag skulle klara av att skriva

Tack Christina Lönnblad för hjälpen med översättningen

Tack alla som sa ”Hur orkar du?” – det finns ingen bättre drivkraft än att bevisa att det jobbiga inte är så jobbigt som man tror

Tack alla vänner som stöttat och sparkat mig i gumpen när det behövts

Tack alla barn för att ni finns och laborerar med mig – och för att ni reflekterar så bra!

Tack alla föräldrar för att jag fått och får låna era underbara barn

Tack till min arbetsplats för att ni stått ut med en ovanligt disträ arbetskamrat

Och till sist:

Tack till Christina Gars för din säkra handledning!

Disposition

Uppsatsen omfattar fyra delar: inledning med teoretiska utgångspunkter, genomförande, resultat av studien och en sammanfattande slutdiskussion.

I den första delen presenteras det övergripande syftet med uppsatsen. Här redovisas också tidigare forskning med fokus på förskola och naturvetenskap som jag anser relevant för min uppsats. Ett litteraturavsnitt fördelat på tre huvudrubriker följer sedan, där uppdelningen är:

- Hur barns tänkande utvecklas, där Piagets och Vygotskijs utvecklingsteorier, samt Donaldsons teori om lärande i socialt samspel beskrivs,
- Naturvetenskap och utforskande, där jag beskriver bland annat Harlen och Fischer & Leicht Madsens teorier om hur man som pedagog kan arbeta med barn i yngre åldrar i ämnet naturvetenskap,
- Lärande i förskolan, där jag skriver om Läroplanen för Förskolan (Lpfö 98) och dess intentioner gällande förskoleverksamhet, Wehner-Godée, samt ytterligare författare som beskrivit förskolans verksamhet.

I den andra delen behandlas syfte, frågeställningar, metod och genomförande av studien.

Den tredje delen av uppsatsen är resultatdelen. Här gör jag en analys av min empiriska undersökning, utifrån litteraturdelen och de teorier jag har tagit upp där.

Den fjärde delen innehåller en diskussion och en sammanfattning av undersökningen.

Då jag gjort disponeringen av min uppsats har jag utgått från Sven Hartmans bok ”*Skrivhandledning för examensarbeten och rapporter.*”³

³ Hartman, 2003, s.90

Innehåll

Del 1	1
1. Inledning:	1
1.1. Bakgrund	1
1.1.1. Tidigare forskning	3
1.2. Litteraturstudie	4
1.3. Hur barns tänkande utvecklas	4
1.3.1. Jean Piaget	4
1.3.1.1. <i>Piagets teori om intelligens</i>	5
1.3.1.2. <i>Utveckling och inläring enligt Piaget</i>	7
1.3.1.3. <i>Piagets utvecklingsstadier</i>	8
1.3.2. Margaret Donaldson	10
1.3.3. Lev Vygotskij	12
1.3.3.1. <i>Vygotskijs teori om tänkande och språkutveckling</i>	13
1.3.3.2. <i>Social konstruktivism</i>	14
1.3.3.3. <i>Den proximala utvecklingszonen</i>	15
1.3.3.4. <i>Vygotskijs teori om fantasi och kreativitet</i>	15
1.4. Naturvetenskap	18
1.4.1. Att arbeta vetenskapligt med barn	18
1.4.2. Barns uppmärksamhet	20
1.4.3. Att få syn på barns lärande i naturvetenskap	21
1.5. Lärande i förskolan	21
1.5.1. Läroplan för förskolan Lpfö 98	21
1.5.2. Förskolebarnet som utforskare	22
Del 2	24
2. Problemformulering	24
2.1. Syfte	24
2.2. Frågeställningar	24
3. Genomförande	25
3.1. Arbetets uppläggning	25
3.2. Studie med förskolebarn, 3–6 år	25
3.3. Experiment och laborationer	26
3.4. Metoder	27
3.4.1. Observationer	27
3.4.2. Dokumentation	28
3.4.3. Intervjuer	29
3.4.3.1. <i>Intervjuförfarande</i>	29
3.4.3.2. <i>Gruppintervjuer</i>	30
3.4.3.3. <i>Enskilda intervjuer</i>	30
3.5. Etiska aspekter:	30

Del 3	32
4. Resultat	32
4.1. Dokumentation	32
4.2. Genomförande	32
4.2.1. Experiment 1: Bakpulvervulkan	33
4.2.1.1. Tillfälle 1	34
4.2.1.2. Tillfälle 2	35
4.2.1.3. Tillfälle 3	35
4.2.1.4. Tillfälle 4	36
4.2.1.5. Slutsatser och sammanfattning	37
4.2.2. Experiment 2: Såpbubbelvulkan	38
4.2.2.1. Tillfälle 1	39
4.2.2.2. Tillfälle 2	40
4.2.2.3. Tillfälle 3	41
4.2.2.4. Slutsatser och sammanfattning	41
4.2.3. Barnens egna experiment	42
4.2.3.1. Observation 1: Snö och vatten. (Fri lek på gården)	42
4.2.3.2. Observation 2: Magneter. (Fri lek på avdelningen)	42
4.2.3.3. Observation 3: Varför kan flygplan flyga? (På samlingen)	43
4.2.3.4. Observation 4: Vad är snö? (Fri lek ute)	44
4.2.3.5. Observation 5: Statisk elektricitet med ballonger (Inför ett kalas)	44
4.2.3.6. Observation 6: Så fungerar en lavalampa. (Fri lek inne)	45
4.3. Intervjuer	45
4.3.1. Enskilda intervjuer om laborationerna	46
5. Analys	49
5.1. Analys av experimentet med bakpulvervulkanen	49
5.2. Analys av experimentet med såpbubbelvulkanen	50
5.3. Analys av barnens egna experiment	51
5.4. Jämförande analys, finns det likheter och skillnader i barnens sätt att resonera? ..	52
5.5. Analys av: Hur stämmer barnens sätt att tänka och resonera överrens med Piagets och Vygotskijs teorier om inläring, kunskap och tänkande?	57
5.5.1. Jean Piaget	57
5.5.3. Margaret Donaldson	58
5.5.4. Lev Vygotskij	58
Del 4	60
6. Sammanfattande diskussion	60
Referenser	63

Del 1

1. Inledning:

1.1. Bakgrund

Det övergripande syftet med min uppsats är att försöka beskriva hur förskolebarn resonerar och reflekterar kring naturvetenskapliga experiment. Min ambition är att jag vill dels få större kunskap om Piagets och Vygotskijs teorier om barns sätt att tänka, dels vill jag också lära mig mer om ämnet naturvetenskap. Genom att närmre studera barnens resonemang vill jag försöka få syn på hur barnen tänker när de experimenterar.

Att reflektera är att återspegla, tänka på, ha tankar om, eftersinna, överväga och fundera.¹ Att kunna reflektera, ensam eller ihop med flera, är en egenskap vi människor behöver och tar till då vi har något vi behöver få klarhet om. Att kunna resonera kring problem är en förmåga som alla människor behöver. Ett problem kan vara så många olika saker. Problemlösning är ett ord som ofta används i matematik, men att lösa ett problem för ett förskolebarn kan handla om helt andra saker. Att ta på sig skorna på rätt fot är till exempel ett stort problem för en tvååring. Att upptäcka hur man får fram färgen grön genom att blanda andra färger i lagom proportion är ett avancerat problem att lösa för ett barn som fyllt fyra år. På förskolegården kan man lära sig att snön smälter om man blandar den med vatten, men varför gör den det? Som pedagog i förskolan är reflektionen en viktig del av den pedagogiska planeringen av verksamheten. Det är genom reflektion tillsammans med andra pedagoger som vi kan få syn på barnens tankar och idéer, eller insikt om vad de vill ägna sig åt. Barnens kommentarer till vad som händer omkring dem är deras sätt att få ord på sina tankar. Genom att lyssna noga på vad barnen verkligen säger kan vi nå insikt om vad de tänker, kring vardagen och kring särskilda händelser. På så vis kan vi få kunskap om vad barnen vill och tycker om saker och ting.

Ur vetenskapligt perspektiv är en vulkan ett genombrottsställe på jordytan, där glödande magma från jordens innandöme kan tränga upp i atmosfären.² Vid ett vulkanutbrott kommer det lava, aska och gaser ut ur vulkankratern och sprider sig långt ut från kratern. Några kända vulkaner är Etna på Sicilien och Vesuvius i Italien. Utanför Island bildades ön Surtsey genom ett enormt vulkanutbrott under vattenytan.

Som barn mötte jag vulkaner dels genom reportage på TV, men även genom serietidningen Bamse³, där en vulkan får ett utbrott och det kommer upp en eldsprutande drake ur kratern. Bamses farmor lyckas göra draken snällare genom att mata den med köttbullar och Bamse själv ger draken en saft som draken krymper av, för att inte farmor ska bli så trött av att steka alla köttbullarna. Den här serien fascinerade mig som liten, mycket för att jag inte riktigt förstod vad draken var någonstans när vulkanutbrottet höll på.

¹ Illustrerad Svensk ordbok, 1977, sid 1228, uppslagsord: reflektant

² Ibid, s.1845, uppslagsord: vulkan

³ Egmonts förlag, *Bamse, världens starkaste björn*, 1973 nr 10, återutgiven på senare år.

I förskolan går barn som är 1–6 år gamla. Att få arbeta med barn i förskolemiljö är att få se livet utvecklas varje dag. Barnen lär sig genom att använda alla sina sinnen, genom att lyssna, röra, se, tala och smaka på sin omvärld. I förskoleverksamheten ska allt ingå som barnen behöver för att utvecklas till vuxna med möjlighet att förändra världen.

I läroplanen för förskolan står det att: ”Verksamheten skall bidra till att barnen utvecklar en förståelse för sig själva och sin omvärld. Utforskande, nyfikenhet och lust att lära skall utgöra grunden för den pedagogiska verksamheten. Den ska utgå ifrån barnens erfarenheter, intressen, behov och åsikter.”⁴

Naturvetenskap är undervisningsämnet och vetenskapen som behandlar allt som finns omkring oss och inom oss. Naturvetenskapen studerar naturen som den är. Som undervisningsämne ingår fysik, kemi och biologi i naturvetenskap. En träffande beskrivning av de olika ämnena gav komikern Jan Bylund på Lärarhögskolan i Stockholms Akademiska högtid (2005-11-10): ”Om det rör sig, så är det biologi, om det exploderar är det kemi och om det inte fungerar, då är det fysik.”

Mitt intresse för naturvetenskap i allmänhet väcktes då jag gick två fristående kurser vid Lärarhögskolan i Stockholm, Naturvetenskap och Bild, 5p (våren 2004), samt Pedagogisk Mångfald, 10p (2004). I kursen Naturvetenskap och Bild studerade vi knoppar, snöstjärnor och naturen vid olika exkursioner, vilket fick mig att börja reflektera mer kring hur jag ville arbeta med barnen gällande biologi, med utflykter och naturgrupper. I kursen Pedagogisk Mångfald fanns ett delmoment som hette Science Center, där vi besökte Tom Tits i Södertälje vid tre tillfällen och fick experimentera fritt i flera timmar. Att själv få utföra alla experiment som finns där, att få röra och prova var väldigt spännande och det var även intressant att känna barnets upptäckarglädje inom mig då experimenten blev rätt och resultatet blev synligt.

Jag gick under hösten 2004 en specialisering om 10 p i naturvetenskap. Här fick jag en fördjupad kunskap i fysik, kemi, biologi och humanbiologi, men även en stor portion metodik och ledarskap, vilket jag saknat under tidigare delar av lärarutbildningen.

Genom att tillsammans med förskolebarnen studera naturvetenskapliga experiment av olika slag hoppas jag att de har fått en första inblick i ämnet som sådant. Jag är medveten om att de experiment som presenteras i studien kanske inte är så många eller så speciella, men jag anser ändå att de är en god början på ett livslångt lärande om vår omvärld.

⁴Läroplan för förskolan (Lpfö 98), *Lärarens handbok*, 30

1.1.1. Tidigare forskning

Då jag sökt efter tidigare forskning på området förskolebarn och naturvetenskap har jag valt ut två skrifter:

1. Ingrid Pramling ”Att lära barn lära”⁵, vilket är en följdstudie till hennes avhandling ”*The child’s conception of learning*”.
2. Lillemor Sterners D-uppsats ”Att använda pedagogisk dokumentation i skolan. Ett förhållningssätt inspirerat av förskolorna i Reggio Emilia.”⁶

Ingrid Pramling redovisade 1988 sin studie ”Att lära barn lära” vid Göteborgs universitet. Studien är en beskrivning av hur man lärt barn lära i förskolan. Det finns särskilt två aspekter på lärandet dokumenterat i studien:

- Den utvecklingspsykologiska aspekten, vilket innebär att beskriva variationen i sätt att tänka, men att man också tar hänsyn till tar en eventuell förändring över tid.
- De inlärningspsykologiska aspekterna, som utgår från hypotesen att barns reflektioner gör att de utvecklas och att barn lär sig bättre genom att de blir mer medvetna om sin inläring.⁷

Pramling påpekar vikten av att läraren känner till barns olika sätt att tänka. Om läraren vet hur en sekvens av spontana idéer kan te sig, hjälper det läraren att både upptäcka hur barn tänker och att ge förutsättningar till att utveckla barns tankar mot nya insikter. Läraren kan också använda sig av metoder för att släppa fram barns idéer i pedagogiska sammanhang.⁸ På förskolenivå innebär det att läraren bör sätta upp mål i den pedagogiska planeringen gällande vilka insikter man vill utveckla hos barnen.⁹

Då jag sökte efter tidigare forskning gällande ämnet naturvetenskap fastande jag för Lillemor Sterners D-uppsats ”Att använda pedagogisk dokumentation i skolan. Ett förhållningssätt inspirerat av förskolorna i Reggio Emilia.” I uppsatsen beskriver Sterner hur de skolbarn hon mött i studien nått en ökad förståelse för naturvetenskapen när läraren använder pedagogisk dokumentation som en metod i undervisningen. Uppsatsen beskriver också hur elevernas förståelse i naturvetenskap förändras genom social interaktion. Den sociala interaktionens betydelse för utvecklingen av barnens begreppsförståelse betonas särskilt.¹⁰

Jag kommer att återvända till Lillemor Sterners uppsats senare i min studie och därför redovisar jag den endast i korthet här.

⁵ Pramling, 1988

⁶ Sterner, 2001

⁷ Pramling, 1988, s.5

⁸ Ibid, s.5

⁹ Ibid, s.9

¹⁰ Sterner, 2001, abstract (saknar sidnummer)

1.2. Litteraturstudie

För att få en så bred bakgrund till min empiriska studie som möjligt har jag delat in litteraturstudien i tre delar:

- Hur barns tänkande utvecklas
- Naturvetenskap och utforskande
- Lärande i förskolan

Min avsikt är att jag genom att studera hur barns tänkande utvecklas, naturvetenskap och lärande genom lek får en så bred grund att stå på som möjligt då jag senare i studien ska göra en analys av mitt empiriska material.

1.3. Hur barns tänkande utvecklas

Jag har i den här delen valt att fördjupa mig i Jean Piaget, för hans teori hur intelligensen utvecklas, Margaret Donaldson för hennes teori om lärandet som något som sker i ett socialt sammanhang och det tillägg som hon gör till Piagets teori, samt Lev Vygotskij för hans teori om fantasi och kreativitet samt lärandet som en social och kulturell konstruktion.

1.3.1. Jean Piaget

Jean Piaget (1896–1980) var biolog och psykolog. Vid elva års ålder gjorde han en uppmärksam studie om albino-sparven. Piaget tog en doktorsexamen i biologi vid universitetet i Neuchâtel. Piaget var även intresserad av psykoanalys och av intelligens, framför allt hur den kan utvecklas och mätas. Det viktigaste ämne som Piaget kom att ägna sig åt var kunskapsteori, vilket är ett ämne han i det närmaste grundade.¹¹

Jean Piaget är en framträdande gestalt vad det gäller konstruktivism, vilket både är en teori gällande hur inläring sker och vad kunskap är.¹² Piaget hävdar att inläring sker genom att människan själv väljer ut, tolkar och anpassar stimulansen till sig själv. Inläring är ett resultat av det människan gör med stimuleringen. All stimulans vi får tolkas genom redan inlärda kunskaper och föreställningar. Våra kunskaper konstrueras genom en växelverkan mellan påverkan i sig själv och vad människan gör med påverkan. Växelverkan har som effekt att kunskaperna ständigt utvecklas och förändras. Piaget poängterar det som sker i individens inre under inläringen och är en angelägenhet mellan den enskilde individen och omvärlden.¹³

Piaget är en av de teoretiker som haft mest inflytande inom kunskapsteori och pedagogik. Sin teoretiska grund kallade Piaget för *genetisk epistemologi*. Här studerade Piaget hur barn föreställde sig omvärlden. Han menade att man kunde förstå människors

¹¹ http://sv.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget 2006-04-24

¹² Imsen, 2000, s.203

¹³ Imsen, 2000, s.38-39

kunskapsutveckling genom att beskriva barnens kognitiva utveckling. I sin forskning om barns intellektuella utveckling, beskriver Piaget hur ett barns kognitiva utveckling sker i fyra olika stadier som är biologiskt betingande, vilket innebär att de kan placeras in i ett åldersschema. Med stadierna menas att ett barn inte har förutsättningar att kunna tillgodogöra sig kunskap för avancerad för dess biologiska utveckling.¹⁴

Med sin teori om kunskap ville Piaget ge svar på frågor om hur kunskap uppstår och utvecklas. Kunskapsteorin kan ge en förklaring till vad som kan iakttas vid barnobservationer så att begreppsbyggnaden kan bli begriplig.

1.3.1.1. Piagets teori om intelligens

I boken *"Intelligensens psykologi"*¹⁵ beskriver Piaget hur intelligensen består av två sidor, den är både biologisk och logisk. Den biologiska och den logiska sidan av intelligensen kompletterar varandra och de behövs båda för att kunna beskriva intelligensens funktioner. Den biologiska sidan handlar om kroppsliga funktioner som varseblivning och motorik, den logiska sidan är grundläggande för att tankeverksamheten.¹⁶ Tillsammans skapar den biologiska och den logiska delen av intelligensen gynnsamma förhållanden för mänsklig utveckling.

Enligt Piaget är förutsättningen för allt tänkande ett samordnande av yttre handlingar. Det är helt nödvändigt att kunna koordinera kroppsrörelser och sinnesintryck för att kropps- och sinnesaktiviteter ska kunna fokuseras på bestämda problem eller uppgifter. Hos barn i förskoleåldern är tänkandet och kropps- och sinnesaktiviteter förknippade med varandra.¹⁷

Varje sorts beteende, oavsett om det är en yttre handling eller en tanke (inre handling) karakteriseras av att det är en återanpassning, enligt Piaget. Det som sker är ett växelspel mellan individen och yttrevärlden, oavsett om det handlar om ett materiellt beteende/ett fysiskt behov, eller funktionellt beteende/ett psykiskt behov.¹⁸ Varje beteende har dessutom en emotionell och en kognitiv sida. De är oskiljaktiga, eftersom människan inte kan tänka utan att samtidigt uppleva känslor, eller tvärtom, dvs. det finns inga känslor utan åtminstone ett minimum av logik och teori. En upplevelse av omvärlden innebär alltid både en strukturering och en värdering.

*"En intelligensakt förutsätter sålunda själv en inre energireglering (intresse, ansträngning, lätthet etc.) och en yttre reglering (värdet av de sökta lösningarna och av de föremål, som intresset gäller) – men dessa bägge regleringar är av emotionell natur och jämförbara med alla andra regleringar av detta slag."*¹⁹

Intelligensens logiska operationer skapar en jämvikt mellan världen och tanken som samtidigt är rörlig och permanent. Den organiska anpassningen framkallar en tillfällig och därigenom begränsad jämvikt mellan individen och den aktuella omgivningen. De elementära, kognitiva funktionerna (iakttagelse, vana och minne) utvidgar anpassningen till

¹⁴ http://sv.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget 2006-04-24

¹⁵ Piaget, J, 1951

¹⁶ ibid s. 9-10

¹⁷ Furth H & Wachs, H, 1978, s.17

¹⁸ Piaget, J, 1951, s.10

¹⁹ Ibid s.13

att även gälla rummet och tiden. Det är bara intelligensen som förfogar över alla omvägar och genvägar i tanken och handlingen, och som strävar emot en allmän jämvikt genom att införliva (assimilera) den totala verkligheten och anpassa sig till den.²⁰

Den process som barnet använder för att återställa jämvikten mellan världen och tanken kallar Piaget för adaption, vilket kan översättas med ordet *anpassning*. Adaptionen består av två skilda mekanismer, assimilation (införliva) och ackommodation (förändra). När ett barn utforskar sin omgivning kan barnet välja mellan att assimilera omgivningen i sitt inre mönster, eller att ackommodera för att möta omgivningens krav. Ett exempel på hur assimilation och ackommodation fungerar finns i boken *Gripa – begripa*²¹: ett barn leker med klossar, och i klosslådan har det hamnat en mejsel. Om barnet hittar mejseln och använder den som en kloss, har barnet alltså assimilerat mejseln, barnet har inte fått någon ny kunskap om mejseln som föremål utan tror att det är en kloss. Om barnet upptäcker att mejseln inte är någon kloss utan något annat (exempelvis genom att barnet sticker sig på mejseln.), inser barnet också att mejseln måste hanteras på ett annat sätt. Barnet lär sig att hantera mejseln på lämpliga sätt, vilket innebär att barnet själv har förändrats och fått ökad kunskap. Den förändring som barnet genomgått är ackommodation.²²

Intelligensens utveckling är grunden för all inläring. Inläring kan bara ske om barnet har utvecklat allmänna mekanismer, till vilka barnet kan assimilera den nya information som inläringen förmedlar. Intelligensen blir härmed det nödvändigaste verktyget för att inläring ska kunna ske. Ett barns möjlighet att lära sig fakta är alltid till viss del beroende av barnets allmänna förmåga att kunna sätta nya fakta i relation till andra fakta. Den intellektuella förståelsen blir den viktigaste komponenten i den totala inlärningsprocessen.²³ Inläring kan inte ske utan tänkande, tänkande kan inte utvecklas utan inläring.²⁴

Barns intelligens befinner sig i ständig utveckling, åtminstone från födelsen och fram till tolv års ålder, enligt Piaget. Denna utveckling finns nedärvd i människan och kan inte endast bero på yttre påverkan. Barn har ett inre behov av att vilja veta, vilket får dem att aktivt välja och söka i sin miljö.²⁵ Intelligensen är alltid aktiv och konstruktiv (därför använder Piaget ordet *operationell*) och engagerar sig alltid i varje situation som individen berörs av. Intelligensen (eller tänkandet) är närvarande i varseblivning, språk, bilder och handlingar.²⁶

²⁰ Ibid s.16-17

²¹ Gode, G & Jacobsson G & Thompson J, 1978

²² Ibid s.19

²³ Furth, H & Wachs, H, 1978, s.22

²⁴ Ibid s.22

²⁵ Ibid s.30

²⁶ Ibid s.32

1.3.1.2. Utveckling och inläring enligt Piaget

I sin teori skiljer Piaget mellan utveckling och inläring.

Utveckling, menar Piaget, innebär *allmänna* handlings- och tankemekanismer. Utvecklingen berör intelligensen i ett vitt och fullständigt perspektiv. Det som karakteriserar den mänskliga intelligensen har sitt ursprung i utvecklingsprocessen, inte i inläringen.

Inläring, däremot, har med förvärvandet av specifika färdigheter, memorerande av särskild information och fakta att göra.²⁷

Enkelt uttryckt kan man säga att utvecklingen innebär en förändring av kunskapsstrukturen, medan inläringen är en ökning av kunskapsmassan. Piagets observationer bygger på hans sökande efter strukturella skillnader, eftersom han var intresserad av tänkandets struktur, inte memorerande av kunskaper.²⁸

Piaget hävdar att källan till all intellektuell utveckling är erfarenhet på en hög nivå. Det är endast genom att tillämpa tänkande på en hög nivå, vilket innebär en nivå allt för hög för barnens egen utvecklingsnivå, som den intellektuella tillväxten kommer att ske. Om undervisningen i skolan ligger på en för hög nivå i förhållande till elevernas utveckling skapar det en situation där eleverna exempelvis lär sig matematiska formler utan att ha förutsättningar att förstå vad de egentligen innebär, vilket ger en utantilläring av fakta, men ingen förståelse av själva händelsen.²⁹

När Piaget beskriver sin teori använder han ofta ordet *växelverkan*. Växelverkan som term innebär oftast att två eller fler faktorer tillsammans påverkar en tredje faktor. Mognad och arv kan till exempel sägas stå i växelverkan med miljön när man ser på utvecklingen av ett barns intelligens. Piaget ser dock inte växelverkan mellan fysisk mognad, miljö och arv som den främsta orsaken till intelligensens utveckling. Den styrande mekanismen inom Piagets teori om intelligensen och dess utveckling kallar han för jämviktsfaktorn.³⁰

Jämviktsfaktorn (ekvilibrum) är en självreglerande, medfödd process som startar då barnet får en insikt om att något inte stämmer. Det har uppstått en obalans mellan det barnet vet och den övriga förståelsen barnet har. Detta är ett resultat av barnets ålder och den biologiska mognad som barnet uppnått, eller som en följd av erfarenhet. I jämviktsfaktorn finns drivkraften för inlärningsprocessen och den intellektuella utvecklingen. Jämviktsfaktorn är en central aspekt för inre motivation och den viktigaste förklaringsprincipen för barnets inläring och utveckling³¹, vilket jag även beskriver ovan.

Abstraktion är en term som kan användas i relation till termen utveckling. Ett litet barn som går runt i rummet "abstraherar" koordinationen av sina egna kroppsrörelser, samtidigt som barnet får en viss praktisk kännedom om rummet. Ett äldre barn som kunnat gå en tid kan ur sin "praktiska" rumsuppfattning, som det har fått genom att gå runt i rummet, abstrahera en "teoretisk" kunskap om rummet, och börja kunna förstå varför saker ser olika ut i olika perspektiv. Abstraktion på hög nivå är någonting som barn utför många gånger i sin

²⁷ Ibid s.22

²⁸ Ibid s.34

²⁹ Ibid s.24

³⁰ Ibid s 23

³¹ Imsen, 2000, s.108

uppväxt. Däremot kan ingen begära att ett barn alltid ska kunna prestera abstraktion på en hög nivå. Vad man kan begära är att miljön omkring barnet ska uppmuntra och bidra till ett högnivåbeteende. När ett barn tvingas fungera på en för dem hög nivå utvecklas de intellektuellt. Samtidigt reagerar barn på ett för dem typisk, psykologiskt sunt sätt då de möts av för höga utmaningar: de struntar i utmaningen eller omvandlar den till en utmaning på en lämpligare nivå.³² Jämförelser kan här göras med Vygotskijs teori om den proximala utvecklingszonen, som kortfattat handlar om vad barnet kan prestera utan respektive med hjälp av en vuxen. (Ett avsnitt om Vygotskijs teori följer senare i denna uppsats.)

Den inre motivationen får alltså en större betydelse för utvecklingen än den yttre motivationen i Piagets teori, vilket samtidigt inte motsätter sig att yttre kontroll och belöning används för att motivera till inlärning, förutsatt att de används med måttfullhet.

Tänkande och språk är andra faktorer i Piagets teori. Tänkandet och utvecklingen av tänkandet kan ske utan att språket behöver användas, eftersom tänkandet är en självreglerande aktivitet som startar innan språket börjat användas. Tänkandet sträcker sig utanför språket, eftersom barn kan veta mer än de kan uttrycka i ord, vilket alltså innebär att tänkandet är mer utvecklat och avancerat än språket för barnet i den situationen. Språket kan utvecklas till att bli ett lämpligt verktyg för avancerat tänkande och forskning, förutsatt att barnet får formella tankemekanismer. Detta innebär alltså att om man som pedagog vill ge barnen undervisning där de så småningom kan använda språket på ett riktigt sätt, måste man börja med att hjälpa barnen att utveckla sin intelligens. För detta är handlingar och konkreta situationer nödvändiga enligt Piaget, eftersom ett för tidigt poängterande av språket som främsta medel för tänkande måste ge ett lågaktivitetsresultat som inte gynnar den intellektuella utvecklingen.³³

1.3.1.3. Piagets utvecklingsstadier

Enligt Piaget genomgår varje individ särskilda bestämda utvecklingsstadier, som följer efter varandra i en bestämd ordning. Ordningen på stadierna är bestämd, men uppgifterna om ålder är genomsnittlig för västerländska barn. Ett barn kan uppnå ett stadie flera år före det har formell ålder inne för stadiet i fråga, eller flera år efter barnet uppnått formell ålder. Däremot kan inget barn utvecklas på ett sådant sätt att det hoppar över något av stadierna. Ett barn kan dessutom befinna sig i olika stadier samtidigt, beroende på vilken sorts kunskap det är som efterfrågas.³⁴

De stadier som Piaget delade in barns utveckling efter kallade han:

- *Det sensomotoriska stadiet* (0 - ca 2 år)
- *Det för-operationella stadiet* (ca 2 år - ca 7 år)
- *Det konkret-operationella stadiet* (ca 7 år - ca 11 år)
- *Det formal-operationella stadiet* (ca 11 år och äldre)

Piaget såg inte åldersstadierna som ett fixerat schema, utan ansåg att stadierna är avhängiga av skillnader i tankestrukturen, vilka orsakas av mer än en ökad kunskapsmassa.

³² Furth, H & Wachs, H, 1978, s. 25-26

³³ Ibid s 28-29

³⁴ Gode, G, Jacobsson G, Thompson J, 1978, s.23

Grundläggande för att utvecklas och uppnå nästa stadie i utvecklingen är att barnet i det stadie det befinner sig i utvecklar handlings scheman och lär in de handlingar som blir föreställningar i nästa stadie.³⁵

Det sensomotoriska stadiet (0 - ca 2 år)

I det sensomotoriska stadiet är varseblivning och handling starkt förenade med varandra. *Sensus* är det latinska ordet för förnimmelse. Världen har en brist på beständighet, den saknar *konstans*, enligt Piaget. Om nappen ramlar ur munnen finns den inte längre. Gömmer sig pappa bakom en tidning har han upphört att existera. Allting finns när barnet ser det, men finns inte längre när det inte syns.³⁶ Barnets sätt att förstå och genom det utvecklas präglas av hur barnet använder sina sinnen och rörelser. Omgivningen är grunden för barnets uppfattning och förståelse. Barnet tar in omvärlden med hjälp av sinnen och beröring.³⁷

Det för-operationella stadiet (ca 2 - ca 7 år)

Detta stadie kallas också för det *pre-operationella*, eller *inuitiva stadiet*. När barnet nått det här stadiet kan det föreställa sig en handling utan att behöva utföra den. Barnet har fått en form av symboliskt tänkande. Föreställningarna är ofta knutna till barnets egna perspektiv och handlingar, vilket gör att de ofta kallas egocentriska. Barnet är inte själviskt, men har svårt att föreställa sig verkligheten utifrån någon annans perspektiv.³⁸

Barnet bygger upp symboler, tankar och föreställningar utifrån handlingar som barnet utfört och utför. Barnet kan nu föreställa sig saker, människor, begrepp och händelser utifrån symboler i minnet. Uppbyggnaden av symboler är själva förutsättningen för att barn ska kunna bilda begrepp, tänka i tankar, och utveckla sitt språk, vilket är förutsättningen för att det logiska tänkandet ska utvecklas. Fantasin börjar utvecklas i det här stadiet, eftersom fantasin förutsätter förmågan att utveckla föreställningar och bilder. Logiken och fantasin utvecklas alltså samtidigt. Barnet har svårt att skilja mellan fantasi och logisk förståelse av händelsekedjor, och kan koppla samman områden, saker och händelser som enligt en vuxens perspektiv inte går att koppla ihop. Barnet har också svårt att skilja mellan tanken på en handling och själva utförandet av handlingen.³⁹

Det konkret-operationella stadiet (ca 7 år - ca 11 år)

När barnet utvecklingsmässigt befinner sig i det konkret-operationella stadiet utvecklar det *operativa scheman* eller tankeoperationer.⁴⁰ Barnet kan här tänka kring föremål som det antingen verkligen kan hantera, eller som det kan uppfatta intuitivt.⁴¹ Barnet utvecklar här en grundläggande, ny struktur som ger möjligheten till en mer komplett logik. De operativa tankescheman som utvecklas kan samordnas i system så tänkandet blir reversibelt. Barnet kan se fler dimensioner. Konstansbegreppet blir möjligt att förstå helt och fullt.⁴²

Det formal-operationella stadiet (ca 11 år och äldre)

I det här stadiet kan barnet tänka hypotetiskt, det vill säga i antagande satser eller ”om-så” satser. Ett exempel på en sådan sats är: ”om det regnar imorgon så stannar vi hemma”.

³⁵ Ibid s.23

³⁶ Ibid s.23

³⁷ Jerlang E, 1990, s.159

³⁸ Gode, G, Jacobsson G, Thompson J, 1978, s 23-24

³⁹ Jerlang E, 1990, s.159

⁴⁰ Gode, G, Jacobsson G, Thompson J, 1978, s 29

⁴¹ Piaget, J, 1951, s.153

⁴² Imsen, 2000, s.115

Barnet lever inte längre i en påtaglig och handfast värld med omedelbara erfarenheter och tydliga skeenden.⁴³

Tänkandet kan i det här stadiet hantera antaganden och idéer oberoende av verkligheten. Barnet kan hantera de nya strukturerna oberoende av deras sanningsvärde. Barnet kan nu dra praktiska konsekvenser av generella idéer och jämföra dem med verkligheten, vilket kan leda till att vardagen värderas på ett sätt som inte skett förut.⁴⁴

David Wood är professor i psykologi vid universitetet i Nottingham. Wood har studerat Piagets teorier. I boken *”Hur barn tänker och lär- tänkandets utveckling i ett socialt sammanhang”* skriver Wood om Piagets teori om utveckling genom stadier att:

*”För Piaget är utvecklingen inte enbart en fråga om kontinuerlig ackumulering av inlärd kunskaper, utan den handlar snarare om ett antal intellektuella ”revolutioner” vid speciella punkter i utvecklingen vilka var och en för sig innebär viktiga förändringar i intelligensens struktur. Varje stadium ger upphov till ett nytt sätt att förstå världen och lämnar ett annat bakom sig.”*⁴⁵

Wood beskriver också hur pedagoger och föräldrar lätt kan hamna i det ”magiska tänkandets fälla”. Vid en inläringssituation gör den utlärande något med barnet, efter hand lär sig barnet nya saker och förändras genom det. Den utlärande tror då lätt att det är själva utläringen som ger anledning till barnets utveckling men Piaget menar att barnets förståelse är resultatet av barnets egna handlingar ställda i förhållande till verkligheten omkring barnet.⁴⁶

1.3.2. Margaret Donaldson

Margaret Donaldson är psykolog i barns utveckling vid Edinburghs universitet. Donaldson skriver i sin bok *”Hur barn tänker”* om barns lärande. Hon kritiserar även Piaget, framför allt för hans undersökningsmetoder, eftersom hon själv kommit till andra slutsatser när hon gjort liknande experiment med barnen som Piaget gjorde, men ur ett perspektiv som är närmre barnets verklighet än Piaget använde sig av.

En viktig aspekt på arbetet som lärare är att läraren bör ha klart för sig både vilket utgångsläge barnen har när undervisningsprocessen inleds och hur läraren vill att barnen ska bli, det vill säga vad man vill uppnå med sin undervisning.⁴⁷

Donaldson diskuterar kring Piagets begrepp egocentrism, vilket hon översätter med den psykologiska terminologin till ordet *självcentrerad*. Som person betraktar man världen utifrån sin egen position i den, bildligt och bokstavligen, och försöker inte ta ett annat perspektiv för att ta reda på hur världen skulle se ut då.⁴⁸

⁴³ Gode, G, Jacobsson G, Thompson J, 1978, s.29

⁴⁴ Imsen, 2000, s.117

⁴⁵ Wood, 1999, s.64

⁴⁶ Ibid s.64

⁴⁷ Donaldson M, 1978, s.14

⁴⁸ Ibid s.15

Att kunna *decentrera* innebär enligt Donaldson, att personen kan ta ett annat perspektiv och därigenom ta en annan persons ståndpunkt, vilket underlättar för förståelse och kommunikation. Som vuxen är det ibland lätt att glömma barnets perspektiv på språket, det vill säga att barnet tolkar ord mer bokstavligt än vuxna gör, vilket lätt skapar missförstånd. Piaget har med sin forskning tagit ståndpunkten att barn i sex-sjuårsåldern är egocentriska, det vill säga självcentrerade⁴⁹ (Detta har jag nämnt i korthet i samband med att jag beskrev Piagets teorier tidigare i uppsatsen.)

Donaldson argumenterar för motsatsen, bland annat genom att ifrågasätta Piagets uppgifter. Resultatet däremot anser hon inte går att ifrågasätta. Små barn har svårt att tänka abstrakt, vilket gör att flera av Piagets uppgifter (till exempel en uppgift där ett barn ska försöka ta en dockas synvinkel och tala om vad dockan ser när den betraktar en bild med tre berg) är svåra för barnet att förstå. Barnet väljer ofta en bild som visar deras egen synvinkel istället för dockans. Detta visar enligt Piaget att barn har svårt att decentrera i fantasin, utan att barnet tror att dockans och barnet självt har samma synvinkel. Barnet kan alltså inte se sin egen synvinkel som en del i en serie tillfälliga synvinklar och förstå hur de olika perspektiven förhåller sig till varandra.⁵⁰

Donaldson tar istället en liknande uppgift, men med ett för barnet mer meningsfullt innehåll och ber barnet titta på en bild där barnet ska fundera fram hur ett barn ska stå i ett rum där det finns möjlighet att gömma sig bakom väggar placerade som ett kryss. Barnets uppgift är alltså att tala om var någonstans vid väggarna som barnet kan stå för att inte synas för två utplacerade personer (poliser). Barnet har här möjlighet att förstå motivet och avsikten med uppgiften, vilket gör att det har lättare att svara på frågorna. Att kunna fly och förfölja är grundläggande mänskliga syften enligt Donaldson, vilket gör att barnet har lättare att lösa uppgiften som sådan.⁵¹

Den avgörande skillnaden på uppgifterna är att bergsuppgiften är abstrakt, medan uppgiften där barnet ska gömma sig är konkret. Bergsuppgiften har inget samband med barnets liv, utan ter sig meningslös.⁵²

Den slutsats Donaldson drar är att barn före skolåldern mycket väl kan decentrera och sätta sig in i någon annans synpunkt, vilket Piaget hävdade att de har svårt för. Donaldson påpekar också att det inte finns någon större grund för att egocentrism är ett allvarligt hinder för kommunikation.⁵³

Donaldson påpekar att en av de viktigaste uppgifterna som en lärare har är att föra barnet till uppgifter som barnet kan utföra bra, samtidigt som de inte får vara för lätta. Det ska behövas en ansträngning från barnets sida så att barnet hittar kreativa lösningar, rättar till fel och övervinner svårigheterna i uppgiften. Detta innebär att läraren måste kunna värdera barnets färdigheter med lyhördhet och precision och att läraren har förståelse för barnets energi och självförtroende, samt verkligen hjälper barnet när barnet gör fel.⁵⁴

⁴⁹ Ibid s.16

⁵⁰ Ibid s.17-18

⁵¹ Ibid s.21-22

⁵² Ibid s.22

⁵³ Ibid s.28

⁵⁴ Ibid s.107

Kärnan i Donaldsons resonemang är att alla normala barn har en förmåga att tänka och använda språket som är värd all respekt, så länge det rör sig om verkliga och meningsfulla situationer där deras egna mål och avsikter har utrymme. Avsikterna är den helhet där barnets tänkande finns inlätat. Avsikterna bär upp och styr tankar och tal hos både barn och vuxna. Barnet är medvetet om sin omvärld och sina egna mål och blir därför medveten om sin egen roll som handlande varelse, däremot är barnet mindre medveten om vilka medel det använder för att klara sig. De förmågor som används brukas för att tjäna betydelsefulla och direkta syften, men de är omedvetna och därför inte möjliga för barnet att använda med avsikt när det betydelsefulla syftet inte finns.⁵⁵

”Den form av utbildning som utvecklats i vår kultur kräver att han ska kunna göra just detta – mobilisera sina intellektuella resurser medvetet och använda dem för att ta itu med problem som inte har sammanhang med den välkända vardagsvärlden utan som ställs upp helt isolerade av någon annan person med oklara avsikter.”⁵⁶

Barnet behöver enligt Donaldson nå en medvetenhet gällande sitt tänkande för att på så sätt kunna kontrollera det. Medvetandets progression hänger samman med intellektets. För att nå kontroll över tänkandet krävs det att tänkandet lyfts upp från den omedvetna förankring det har i omgivningen och interaktionen med andra människor. Förutsättningen för all högre intellektuell verksamhet är att barnet kan nå utanför det vanliga vardagliga förnuftets gränser.⁵⁷

1.3.3. Lev Vygotskij

Lev Semjonovitj Vygotskij (1896–1934) var en nytänkare i sovjetisk psykologi. Först studerade Vygotskij konst och litteratur och skrev sin doktorsavhandling om *Konstens psykologi*, sedan övergick Vygotskij till att ägna sig åt den psykologiska forskningen. Enligt Vygotskij är medvetandet dynamiskt och föränderligt och befinner sig i dialog med olika tankeformer.⁵⁸

Vygotskij beskrev en pedagogisk teori som innebär att barns utveckling sker i samspel med dess omgivning, mer än att det är en oberoende individuell process. Vygotskij intresserade sig särskilt för vilka skillnader barn uppvisar då de lär sig på egen hand och vad de lär sig om de får hjälp av en vuxen. Beroende på om de får assistans eller inte, kan barnet befinna sig antingen i sin faktiska utvecklingsnivå, eller nå sin potentiella nivå.⁵⁹

Vygotskijs teori brukar kallas sociokulturell, eftersom han ser omgivningen som en avgörande del i individens prestation och utveckling. I ordet utveckling inkluderar Vygotskij språk, mental utveckling, tankeförmåga, och personlig utveckling. Utvecklingen sker genom relationer – särskilt med föräldrarna – och utvecklingen strävar mot begrepps-världen. Vygotskij kallar den kognitiva utvecklingen och den kulturella förståelsen för *internalisation*, vilket innebär att en person införlivar andras tankar, värderingar och reaktionssätt med sin egen person. För att ett barn ska kunna internalisera behövs undervisning och goda relationer med äldre, som föräldrar, lärare och andra förebilder.

⁵⁵ Ibid s.113

⁵⁶ Ibid s.113

⁵⁷ Ibid s.115

⁵⁸ Vygotskij, 1999, s.7

⁵⁹ http://sv.wikipedia.org/wiki/Lev_Vygotskij, 2006-05-01

Vygotskij anser att de sociala faktorerna påverkar intelligensen, och att intelligensen alltså inte bara beror på biologiska förutsättningar.⁶⁰

Vygotskij har en optimistisk syn på barnens möjligheter att komma långt i sin utveckling. Fokus ligger vid språket och på den kollektiva kunskapen.⁶¹ En betoning görs vid social aktivitet, kulturell överföring och pedagogiskt stöd till eleverna. Själva grunden i hans teori är samspel och aktivitet.⁶²

1.3.3.1. Vygotskijs teori om tänkande och språkutveckling

I boken *Tänkande och språk*⁶³ ifrågasätter Vygotskij Piagets forskning om tänkandet, eftersom Vygotskij anser att tänkandet inte kan förklaras genom att isolera tänkandet från känslorna. Varje idé som en människa får refererar till verkligheten genom en affektiv (känslomässig) relation. Förbindelsen mellan det affektiva och det intellektuella är en av de viktigaste frågorna när det gäller tänkande och språk enligt Vygotskij.⁶⁴

Vygotskij levererar dock inte bara kritik mot Piaget, utan instämmer även gällande Piagets tes att barnet inte är någon liten vuxen och att barnets intellekt inte är ett litet vuxet intellekt, utan barnet och dess intellekt är under utveckling.⁶⁵

Vygotskij hänvisar till Sterns forskning om barn och språk, där Stern säger att barnet vid cirka två års ålder gör den största upptäckten i sitt liv, nämligen att varje sak har ett eget namn. Detta innebär, säger Vygotskij, att språket blir intellektuellt och tänkandet språkligt. Första kännetecknet på det är att barnet börjar utvidga sitt ordförråd aktivt, det andra är att det uppstår en snabb ökning av ordförrådet just för att barnet aktivt vill lära sig nya ord.⁶⁶

I sin beskrivning av språkets utveckling konstaterar Vygotskij att språket för det första utvecklas genom användandet av tecken, vidare att språket kan sägas utvecklas i fyra grundläggande stadier:

- Det första stadiet är det primitiva och naturliga stadiet, där en språkoperation uppträder i en form som om den skapats i ett primitivt stadiet av beteende. Det är i det här stadiet som barn går från skrik och joller till ett mer talat språk.⁶⁷ Vygotskij hänvisar här till forskning (Hildegard Hetxger och Beatrix Tudor-Hart) som visar att under barnets första år kan finnas en intensiv utveckling av den sociala funktionen av språket. Skrik, joller och de första orden ett barn säger är uppenbart stadier i språkutvecklingen, men dessa stadier är förintellektuella och har ingenting gemensamt med tänkandets utveckling.⁶⁸
- Det andra stadiet kallar Vygotskij för den naiva psykologins stadium, vilket syftar på att barnen här använder språket med hjälp av medel som är ofullkomliga,

⁶⁰ http://sv.wikipedia.org/wiki/Lev_Vygotskij, 2006-05-01

⁶¹ Imsen, 2000, s.205

⁶² Ibid s. 196-197

⁶³ Vygotskij, 1999

⁶⁴ Ibid s.10

⁶⁵ Ibid s.49

⁶⁶ Ibid s.119

⁶⁷ Ibid s.154

⁶⁸ Ibid s.147

otillräckliga och naiva i ordets egentliga innebörd, vilket ger en inkorrekt användning av språket. Barnet pratar ogrammatiskt, men lär sig under stadiet att behärska de grammatiska strukturerna och formerna. Barnet lär sig att behärska den språkliga syntaxen innan det lär sig att behärska tankens syntax.⁶⁹

- Det tredje stadiet är det yttre tecknets stadium, där barnet med hjälp av yttre operationer löser en inre psykologisk uppgift. För att göra en översättning till matematisk utveckling så är det i det här stadiet som barnet räknar på fingrarna för att översätta siffrorna till något konkret. I språkutvecklingen motsvaras det av barnets egocentriska språk.⁷⁰
- Det fjärde stadiet består av det inre, eller det ljudlösa språket. Barnets tankespråk blir allt mer avancerat, och operationerna växlar ständigt från den ena formen till den andra. Det inre språket kan anta en form som är helt identisk med det yttre, till exempel då en person tänker igenom ett tal som den ska hålla. Här finns det inga skarpa gränser mellan det yttre och det inre när det kommer till beteende.⁷¹

Det Vygotskij tycker är viktigast vad det gäller tänkandets och språkets utveckling hos barnet är vetskapen att utvecklingslinjerna för tänkande och språk inte längre löper åtskilda, utan att de vid en bestämd och tidig ålder, cirka två års ålder, korsas och sedan löper samman och är grunden för en ny form av beteende som är typiskt för människan.⁷²

1.3.3.2. Social konstruktivism

Vygotskij anser att kunskap främst skapas socialt och inte individuellt. Språket är den främst bidragande orsaken till att vi förstår vår omvärld. Inläring är ett socialt fenomen och försiggår i en social situation. Både språket och de sociala förhållandena bidrar till att utforma och utveckla kunskapen.⁷³

Kunskap i sig konstrueras inte individuellt utan i de gemensamma språkformer som kulturen givit oss. Genom att interagera med föräldrar, lärare och andra förvärvar en individ den kulturens idéer. Språket är en gemensam referensram för att vi ska kunna förstå omvärlden. Inläring sker framför allt genom att kulturen assimileras med individen.⁷⁴

Som människa föds man in i ramen för samspel mellan människor. Vi gör våra erfarenheter i tillsammans med andra människor redan från födseln. Tillsammans hjälps vi åt att förstå hur världen fungerar och hur vi ska förstå den. Omvärlden förtolkas, *medieras*, för barnen genom bland annat leken. Vi lär oss genom att agera i, beskriva och uppmärksamma verkligheten på det vis som omgivningen uppmuntrar och tillåter.⁷⁵

⁶⁹ Ibid s.154

⁷⁰ Ibid s.155

⁷¹ Ibid s.155-156

⁷² Ibid s.147

⁷³ Imsen, 2000, s.39

⁷⁴ Ibid s.204

⁷⁵ Säljö, 2000, s.66

1.3.3.3. Den proximala utvecklingszonen

Eftersom utvecklingen enligt Vygotskij går från att vara social till att vara individuell, kan barn utföra en handling i samspel med andra innan det ensamt kan utföra motsvarande handling. Först utförs handlingar med hjälp, sedan utan hjälp. För att få reda på vad ett barn är i stånd att utföra måste vi först veta vad vi tycker barnet borde kunna klara med stöd och hjälp jämfört med vad vi tycker barnet borde kunna på egen hand. Skillnaden mellan vad barnet anses kunna göra själv och vad det anses kunna göra med hjälp kallas *den proximala utvecklingszonen* eller den närmaste utvecklingszonen. Den proximala utvecklingszonen kan utnyttjas rent pedagogiskt genom att barnet stimuleras att aktivt arbeta med andra, medan den vuxne ska finnas i närheten för att stödja och hjälpa tills barnet klarar att utföra handlingen själv.⁷⁶

En konsekvens av att använda teorin om den proximala utvecklingszonen är att pedagogerna måste komma underfund med vilka sätt de använder för att ta reda på barnens förmågor. I det arbetet kan pedagogisk dokumentation vara ett verktyg, vilket Den proximala utvecklingszonen är inte något barnen har för sig själva, den delas mellan barnet och pedagogen. Undervisningen eller verksamheten bör planeras så att barnet ska kunna fungera självständigt på nivån för sin yttre gräns, det vill säga där barnet klarar sig själv. Genom en gradvis process flyttas barnets gränser för vad det klarar av mot nya mål, under det att pedagogen lika gradvis överför ansvar till barnet.⁷⁷

1.3.3.4. Vygotskijs teori om fantasi och kreativitet

Eftersom min studie rör barn i förskoleåldern anser jag det vara givande att ha med en annan aspekt av Vygotskijs teorier, vilket är teorin om kreativitet och fantasi.

Vygotskij beskriver i sin bok *Fantasi och kreativitet i barndomen*⁷⁸ att alla människor är kreativa, även små barn. Reproduktion och minne hör samman och är en helt nödvändig förutsättning för tänkandet, men det är den kreativa aktiviteten som är grundläggande för att människan ska kunna skapa något nytt. Vygotskij beskriver hur vi skapar föreställningar, det vill säga hur vi tolkar och gestaltar vår föreställningsvärld, och hur detta är en fråga om förhållandet mellan reproduktion och kreativitet.⁷⁹

Kreativiteten kallar Vygotskij för fantasi och han ser ingen motsättning mellan verkligheten och fantasin. Fantasi är en medvetandeform, en kombinationsförmåga, som hör ihop med verkligheten. Ju rikare verklighet en person har, desto större möjlighet finns det för fantasi och tvärt om. Genom fantasin tolkar människan känslor och erfarenheter. Tanke och känsla hör samman, eftersom medvetandet förenar känslan med betydelse och mening.⁸⁰

Fantasin har en livsviktig funktion och är inte en tillfällig intellektuell förströelse. Det är en komplex företeelse som uppstår långsamt och stegvis, från att vara enklare och mer

⁷⁶ Imsen, 2000, s.188

⁷⁷ Ibid s.190

⁷⁸ Vygotskij, L, 1995

⁷⁹ Ibid s. 9

⁸⁰ Ibid s.9

ursprunglig i formen till att vara allt mer komplex och rik. Varje period i barndomen har sin typiska form av skapande.⁸¹

I det mänskliga beteendet anser Vygotskij att det går att utläsa två grundläggande sorters handlingar: en reproduktiv och en kreativ.

Den reproduktiva sidan av människans handlingar brukar vara förknippad med minnet, och kännetecknas av att människan reproducerar handlingsmönster eller spår av tidigare intryck. Handlingen som sådan skapar ingenting nytt, utan bygger mer på en upprepning av något redan skett.⁸²

Den kreativa sidan kan vara början till nya handlingar eller bilder. Då människan använder sin kreativa sida används delar av hjärnan som kombinerar och bearbetar intryck och situationer för att skapa nya bilder och handlingar. Fantasin och kreativiteten är grunden för varje kreativ aktivitet. Det är den kreativa aktiviteten som gör att människan strävar framåt, förändrar sin nutid och inte är inriktad mot det förflutna.⁸³

I vardagen är skapande aktiviteter en nödvändighet och allt som finns utanför rutiner har med människans kreativitet att göra. Hos barnen syns de kreativa processerna bäst i leken. Barnen leker häst med käppar, de leker sjörövare, eller mamma- pappa- barn, och visar härigenom exempel på äkta och autentisk kreativitet, samtidigt som de återskapar mycket som de redan sett. I leken spelar hämningen stor roll. Barns lek kan liknas vid ett eko av vad de sett vuxna göra, men samtidigt reproduceras aldrig händelserna exakt som de var i verkligheten. Barns lek är inte en minnesbild, utan en kreativ bearbetning av vad de upplevt.⁸⁴

För att svara på frågan hur kreativiteten uppstår och sambandet mellan fantasin och verkligheten använder Vygotskij fyra grundläggande former.

- Den första formen för samband mellan fantasi och verklighet bygger på att alla de skapelser som fantasin är uppbyggd av är verkliga element och ingår i människans tidigare erfarenheter. Fantasin kan inte skapa någonting ur ingenting.⁸⁵ Fantasin är alltså direkt beroende av människans erfarenheter, eftersom de är det material som fantasikonstruktionerna skapas av. Ju större och mer utförligt material fantasin får, desto rikare och mer utvecklad kommer fantasin att kunna bli.⁸⁶
- Den andra formen består i att människan kan föreställa sig något utifrån andras berättelser och beskrivningar, vilket gör att hon inte blir begränsad av sin egen värld. När vi läser tidningen eller ser på TV hjälper vår fantasi oss att förstå vad som händer, trots att det inte är självupplevt. Fantasin blir här ett medel för att vidga människans erfarenheter.⁸⁷
- Den tredje formen av samband mellan fantasi och verklighet är det emotionella sambandet. Känsloerna påverkar fantasin, men fantasin påverkar även känslorna.

⁸¹ Ibid s.17

⁸² Ibid s.11

⁸³ Ibid s.13

⁸⁴ Ibid s.15

⁸⁵ Ibid s.17

⁸⁶ Ibid s.20

⁸⁷ Ibid s.22

Varje känsla strävar efter att gestaltas i kända bilder som motsvarar känslan. Samtidigt påverkar varje fantasiskapelse känslorna. Om skapelsen inte motsvarar verkligheten, så är i varje fall känslan som den skapar en verklig, upplevd känsla.⁸⁸

- Den fjärde formen påvisar hur en fantasiskapelse kan skapa något helt nytt som inte finns i den mänskliga erfarenheten, något som inte finns som föremål. Tekniska maskiner, verktyg etcetera har skapats med hjälp av människans kombinatoriska fantasi, de har inte någon existerande förebild i naturen men har påtagliga praktiska samband med verkligheten eftersom de blivit lika verkliga som andra saker och eftersom de påverkar den verklighetens värld som de existerar i.⁸⁹

Det barnet ser och hör, blir själva grunden för dess handlande. Intrycken blir själva grunden för barnets skapande. Materialet som intrycken utgör bearbetas genom en komplicerad process, vars viktigaste delar är dissociation och association.⁹⁰

Dissociation innebär att intrycket styckas upp i bitar som bearbetas olika. Vissa delar av intrycket bevaras och andra glöms bort.⁹¹

Associationen innebär att fantasin förenar dissocierade och förändrade element. Associationer kan ske från olika utgångspunkter och anta olika former, både subjektiva och objektiva.⁹²

Det avslutande arbetet för fantasin är att sedan kombinera de enskilda bilderna och genom att systematisera dem skapa en sammansatt bild. Men fantasin stannar inte här, utan först när fantasin gestaltas.⁹³

För att uppfinna något behövs ett motoriskt ursprung. Behov och önskningar är stimuli för uppfinnandet, men det behövs även spontana bilder, betingelser. Behov sätter alltså igång fantasin och ger material till fantasins arbete.⁹⁴

Varje uppfinnare är samtidigt beroende av sin tid och sin miljö. Skapandet utgår från de behov som skapats och stödjer sig på de möjligheter som existerar utanför personen i fråga.⁹⁵

Barns fantasi är kravlös och anspråklös, vilket gör att den skiljer sig från den vuxnes. Barns erfarenhet skapas och växer allt eftersom. Omgivningen och förhållandet till omgivningen påverkar, leder och stimulerar skapelseprocessen. Vygotskij anser att barnets fantasi inte är rikare än den vuxnes, utan fattigare, eftersom fantasin hos den vuxne uppnått sin fulla mognad.⁹⁶ Barnet kan föreställa sig mindre, men tror mer på produkterna av sin fantasi, vilket gör att det finns mer av ting som är påhittade hos barnen.⁹⁷

⁸⁸ Ibid s.24

⁸⁹ Ibid s.25

⁹⁰ Ibid s.31

⁹¹ Ibid s.31

⁹² Ibid s.34

⁹³ Ibid s.34-35

⁹⁴ Ibid s. 35

⁹⁵ Ibid s.37

⁹⁶ Ibid s.40

⁹⁷ Ibid s.41

1.4. Naturvetenskap

För att få en ytterligare aspekt på det ämne jag har valt att studera i min uppsats, vill jag här ge en förklaring på ämnet naturvetenskap, för att sedan relatera till ett par författare som beskrivit hur de arbetat med ämnet i fråga på olika sätt.

Naturvetenskap är ett ämne som behandlar allt som finns omkring oss och inom oss. Naturvetenskapen studerar de lagbundenheter som människan kunnat iaktta i naturen och universum. Till naturvetenskaperna hör i första hand fysik, kemi och biologi med underavdelningar, samt astronomi och alla geovetenskaper.⁹⁸

Fysik: Fysik är det ämne som vid sidan av astronomin är den äldsta av de naturvetenskapliga ämnena.⁹⁹ I ämnet fysik studeras energi i olika former, och omvandlingar mellan dessa former. Materia är också en form av energi. Fysik kan också sägas vara naturvetenskapen om kroppar (fysiska föremål) och deras inbördes förhållanden.¹⁰⁰

Kemi: är naturvetenskapen om grundämnena och deras sammansättning, struktur och egenskaper. I kemien beskrivs också grundämnenas reaktioner med varandra så det bildas nya ämnen, samt deras inbördes släktskap.¹⁰¹

Biologi: i biologi studeras de levande organismernas byggnad och livsfunktioner. Ordet används också för att beskriva liv och livsbetingelser i olika geografiska områden, till exempel havsbotten, eller levnadssätten hos en särskild organism.¹⁰²

Genom studier i naturvetenskap utvecklar barnen förmågan att förstå sin omvärld. Barnen kan genom naturvetenskapliga studier få både en metod att samla information, pröva idéer och söka förklaringar. Naturvetenskap är en baskunskap, lika viktig som räkning, skrivning och läsning. Naturvetenskapliga studier kan ge både en tankeprocess och ett färdigt resultat.¹⁰³

”Naturvetenskaper är vetenskaper som studerar naturen som den är, för lärdomens egen skull.”¹⁰⁴

1.4.1. Att arbeta vetenskapligt med barn

Wynne Harlen har i sin bok *”Våga språnget”* beskrivit hur den vetenskapliga träningen utvecklar barns praktiska och intellektuella färdigheter och dessutom bidrar till att forma barnens uppfattning om sin omvärld. Genom att lägga tonvikten på det vetenskapliga när det gäller metodiska färdigheter och attityder ges lärarens roll en ökad betydelse, eftersom det inte är valet av vad man låter eleverna göra utan hur de utför sitt arbete som avgör

⁹⁸ Stora Focus del 9, 1988, s.258

⁹⁹ Stora Focus del 5, 1987, s.177

¹⁰⁰ www.susning.nu, sökord fysik, 2006-01-17

¹⁰¹ Stora Focus del 7, 1988, s.242

¹⁰² Stora Focus del 3, 1987, s. 92

¹⁰³ Harlen, W, 1996, s.10

¹⁰⁴ www.susning.nu sökord naturvetenskap, 2006-01-17

elevernas möjligheter till utveckling. I boken beskrivs en metod för hur läraren ska kunna arbeta mer överlagt i naturvetenskap, samtidigt som barnens idéer ska ges plats i undervisningen.¹⁰⁵

Genom studier i naturvetenskap utvecklar barnen förmågan att förstå sin omvärld. Barnen kan genom naturvetenskapliga studier få både en metod att samla information, pröva idéer och söka förklaringar. Naturvetenskap är en baskunskap, lika viktig som räkning, skrivning och läsning. Naturvetenskapliga studier kan ge både en tankeprocess och ett färdigt resultat.¹⁰⁶

De naturvetenskapliga studierna har som avsikt att inspirera barn att vilja och ge dem möjligheten att undersöka. Utvecklingen av en tankeprocess sker samtidigt som en utvärdering av resultaten, de är beroende av varandra. Barn har, enligt Harlen, en naturlig förmåga att utveckla föreställningar om omvärlden, hypoteser, som i sin tur ofta går att undersöka. Meningen med den naturvetenskapliga träningen är just att inspirera barnen att våga prova sina hypoteser, ändra sina idéer och bli skeptiska till oprövade sanningar.¹⁰⁷

Barn börjar forska när de kommer till insikt om att de kan göra något på egen hand som ger ett resultat – genom att baka med sand, blåsa såpbubblor eller blanda något lösligt i vatten. Barnens föreställningar om vad som ska ske förändras ibland av resultatet som uppstår, av vad de ser och hur de tolkar händelsen. De idéer barnet får handlar inte bara om resultatet av experimentet, utan även om hur barnet funderat över resultatet och förmågan att bearbeta informationen.¹⁰⁸

Barn lär sig genom ett samspel mellan att tänka och att göra. Om barnen verkligen ska ha möjlighet att förstå är det nödvändigt att de själva har arbetat fram resultatet. Det innebär inte att allt måste upptäckas från början, men att barnen måste veta att de idéer som de accepterar är rimliga. Oavsett om det är en egen idé eller en från en kamrat, måste barnet reflektera över om idén är rimlig, kritiskt pröva den och om det visar sig nödvändigt ändra eller helt göra om den utifrån erfarenhet. Här kommer den metodiska färdighetsträningen in, genom att barnen samlar information, tänker ut och genomför relevanta undersökningar och redogör för resultat och upptäckter. Barns inläring sker genom att färdigheter, attityder (skepticism och kritiska reflexioner) och begrepp utvecklas tillsammans. Det är därför viktigt att notera hur barnen lär sig och inte bara vad de lär sig.¹⁰⁹

De begrepp som är att betrakta som naturvetenskapliga är den sorts begrepp som hjälper oss att förstå världen omkring oss och naturens ordning. De är allmänna slutsatser som går att dra utifrån de framträdande mönstren i naturfenomen och övriga naturföreteelser. De låter sig iakttas av den som vill, och de existerar på det sätt som materialen och föremålen agerar på. De egenskaper som förbinds med naturvetenskapen som ämne är desamma som för flera andra ämnen: uthållighet, nyfikenhet, fördomsfrihet och samarbetsförmåga. Samtidigt finns det attityder eller egenskaper som går att sägas vara mer vetenskapliga, som till exempel respekten för bevis vid test av idéer och en kritisk inställning till de metoder som används vid experiment.¹¹⁰

¹⁰⁵ Harlen, W, 1996, s.5

¹⁰⁶ Harlen, W, 1996, s.10

¹⁰⁷ Ibid s.11

¹⁰⁸ Ibid s 12-13

¹⁰⁹ Ibid s.14

¹¹⁰ Ibid s. 16

1.4.2. Barns uppmärksamhet

Ulla Fischer och Bent Leicht Madsen arbetar båda inom dansk förskolläraryt utbildning. De har gjort en studie om barns uppmärksamhet för att bland annat försöka ta reda på vad barnen förstår av det de gör – är det vad vi vuxna tror att de ska förstå, eller är det något helt annat? Den här studien har de redovisat i boken ”*Titta här – en bok om barns uppmärksamhet*”¹¹¹

I sin studie upptäckte de hur barnen i förskolan genomgår tre faser i sitt upptäckande.

- Den första fasen betecknar de som en *upplevelse- och upptäcktsfas*. När barnen börjar undersöka, förekommer det känslomässiga utbrott, kallade upplevelseutbrott, som ”oj då!”, ”titta!”, ”nej, men!” Dessa kommentarer är egentligen inte riktade till någon speciell, men uttrycker barnens förvåning, glädje och iver.¹¹² Ganska snart vill barnen påkalla sina kamraters uppmärksamhet, så att kamraterna kan få dela deras egen upptäckt. Språket används för att flytta uppmärksamheten från en sak till en annan.¹¹³
- Den andra fasen kallar de *undersökningsfasen*. Här börjar barnen undersöka materialet mer överlagt. Istället för att reagera på än det ena och än det andra börjar barnen koncentrera sig mer på något bestämt. Under den tid barnet koncentrerar sig låter det sig inte störas när det bearbetar materialet. Barnen experimenterar mycket med det material som bjuds, petar, tittar och funderar.¹¹⁴
- Den tredje fasen betecknas som den *reflekterande fasen*. Barnen vill i den här fasen gärna ha hjälp av den vuxne, de ställer frågor och lyssnar på svaren. Barnens behov av upplysningar är förknippade med något upplevt, det behöver inte gälla rena fakta. Enligt Fischer och Leicht Madsen verkar barnen behöva ett mönster eller sammanhang där de kan placera det som de just upptäckt, undersökt och upplevt.¹¹⁵

Som pedagog bör man enligt Fischer och Leicht Madsen försöka vara medforskare snarare än att försöka pracka på barnen en kunskap de inte frågar efter. Det är först när barnen kommer till den reflekterande fasen som de är riktigt redo för att ta in information och befästa den. I den reflekterande fasen upptäckte Fischer och Leicht Madsen hur barnen verkade rastlösa, vilket pedagogerna tolkade som att de (pedagogerna) inte lagt upp verksamheten tillräckligt bra, men enligt Fischer och Leicht Madsen är rastlösheten snarare ett tecken på något positivt, att ett behov har skapats. Rastlösheten är ett tecken på en konflikt mellan barnets gamla världsbild och det nya barnet mött. Här är det helt nödvändigt att pedagogen hjälper barnen med att bearbeta sina intryck. Det finns olika sätt att förmedla det barnen är intresserade av att veta mer om, att använda drama, lek och berättelser är några exempel. Om barnens konflikt och irritation inte bearbetas kan det innebära att barnen tappar bort det de upplevt.¹¹⁶

¹¹¹ Fisher & Leicht Madsen, 1984, s.8

¹¹² Ibid s.95

¹¹³ Ibid s.96

¹¹⁴ Ibid s.97

¹¹⁵ Ibid s.99-100

¹¹⁶ Ibid s. 100-101

1.4.3. Att få syn på barns lärande i naturvetenskap

Lillemor Sterner är universitetsadjunkt vid Lärarhögskolan i Stockholm, på institutionen för Undervisningsprocesser, Kommunikation och Lärande, Forskningsgruppen i Naturvetenskapsämnenas Didaktik.

Lillemor Sterner har kallat sin D-uppsats: ”Att använda pedagogisk dokumentation i skolan – Ett förhållningssätt inspirerat av förskolorna i Reggio Emilia”. I D-uppsatsen beskriver Sterner hur läraren måste få syn på barns tankar för att sedan planera nästa undervisningstillfälle så att barnens tankar kan utmanas och utvecklas med till exempel nya undersökningar. Genom att dokumentera och sedan analysera dokumentationen får lärarna syn på barnens tankar, men barnen kan också ses sitt lärande. Om läraren uppmärksammar barnens intressen kan läraren ändra den planerade undervisningen så att intressena blir tillgodosedda. Läraren måste göra en grundplanering av undervisningen, men måste också vara beredd att ändra planeringen då barnens intressen och handlingar blir uppmärksammade genom dokumentationen.¹¹⁷

Sterner poängterar vikten av att använda små diskussionsgrupper för eleverna när eleverna arbetar med experimenten. I den lilla gruppen får eleverna möjlighet att diskutera sina tankar med varandra och med läraren. Eleverna använder bland annat den lilla gruppen för att tillsammans med läraren diskutera fram vilken undersökning som borde följa på den just gjorda.¹¹⁸

1.5. Lärande i förskolan

Eftersom min studie berör barn i förskolan gör jag här en mindre studie gällande läroplanen för förskolan, Lpfö 98, samt litteratur som berör förskolan och de barn som vistas där.

1.5.1. Läroplan för förskolan Lpfö 98

Det som händer och sker i förskolan under dagarna kallas i läroplanen för verksamhet. Läroplanen (Läroplan för förskolan (Lpfö 98) är det grundläggande dokument som alla förskolor skall följa när de utformar sin verksamhet. Vad verksamheten ska innehålla rent praktiskt ger däremot inte läroplanen direktiv om, utan det är i allmänhet upp till varje enskild förskola att avgöra, förutsatt att förskolan håller sig till kommunen och eventuellt stadsdelen/kommundelens direktiv.

Det livslånga lärandet grundläggs i förskolan. Den verksamhet som där erbjuds ska vara av god pedagogisk kvalitet, anpassad till alla barn och utformad så att den är lärorik, trygg och rolig för alla deltagande barn. Lärande, fostran och omsorg ska bilda en enhet.¹¹⁹

¹¹⁷ Sterner L, 2001, s.17

¹¹⁸ Ibid s. 55

¹¹⁹ Läroplan för förskolan (Lpfö 98), s.26

Om verksamheten går att utläsa i Lpfö 98 att den ska bidra till att barnen utvecklar förståelse för både sig själva och omvärlden. Grunden för den pedagogiska verksamheten ska vara utforskande, nyfikenhet och lust att lära. Utgångspunkten ska vara barnens intressen, erfarenheter, behov och åsikter.¹²⁰

Ett viktigt redskap för barns lärande och utveckling är leken. Verksamheten i förskolan ska präglas av ett medvetet användande av leken för att främja varje barns utveckling. Leken och det lustfyllda lärandet stimulerar inlevelsen, fantasin, kommunikation och förmåga till symboliskt tänkande. I den gestaltande och skapande leken får barnen möjligheter att bearbeta och uttrycka känslor, erfarenheter och upplevelser.¹²¹

1.5.2. Förskolebarnet som utforskare

Margaret Donaldson skriver om förskolebarnen att de inte spontant använder hypoteser med alternativ. Barn låter sin inte passivt ledas någonstans, de vill vara aktiva, upptäcka och hitta på, med utgångspunkten i det som de får berättat för sig.¹²²

Vea Vecchi, atelierista (teckningslärare) vid förskolan Diana i Reggio Emilia, Italien, har en liknande åsikt vad det gäller barns sökande efter kunskap. Vecchi säger att kunskap inte är något som pedagogen kan ge barnen, den är personlig. Pedagogens uppgift är att ge information och stimulera barnen att bearbeta den. Vecchi associerar till Jean Piaget som sagt att man inte kan begripa utan att gripa. Barnen måste bearbeta med sina sinnen för att kunna förstå.¹²³

Hillevi Lenz-Taguchi beskriver hur de yngre barnen utforskar världen med hela kroppen och med alla sinnen genom att berätta om ett projekt där det på en förskoleavdelning togs in snö i stora baljor. Barnen lekte med snön, kände på den, hällde varmt vatten på den för att se vad som hände. Genom att upptäcka på sina egna villkor får barnen en genomlevd mening.¹²⁴

Barnen får en meningsfull läroprocess genom att använda ögat, hjärnan och handen, vilket skapar en egen förståelse. I den här läroprocessen befäst kunskap, samtidigt som den ger näring åt nya frågor och skapar en relation till kunskapen som gör kunskapen meningsfull. Tanken får en mening genom handens erfarenhet. Barnens fantasi spelar ofta in i deras läroprocess, eftersom fantasin ofta är utgångspunkten för barnens teorier.¹²⁵

Christina Wehner-Godée formulerar i sin bok *”Att fånga lärandet”* hur vi hamnar i ett särskilt tillstånd när lärandeprocessen är startad. Detta tillstånd präglas av att vi associerar lättare och att minnesbankerna öppnar sig och blir mer lättillgängliga. Lärandesituationen handlar om en kommunikation mellan individen och omvärlden, enligt Wehner-Godée. Om kommunikationsprocessen dokumenteras och observeras finns möjligheten att kunna få svar på hur barnen tänker genom att lyssna på vad de säger, både i ord och i handling.¹²⁶

¹²⁰Ibid S.30

¹²¹ Ibid s.27

¹²² Donaldson, 1978, s.98

¹²³ Wallin K & Maechel I & Barsotti A, 1981, s. 16

¹²⁴ Lenz-Taguchi H, 1999, s.36

¹²⁵ Ibid s.37

¹²⁶ Wehner-Godée C, 2000, s.42

Socialstyrelsen gav år 1975 ut boken *”Vi upptäcker och utforskar”*¹²⁷, vilket var en del i den vägledande arbetsplanen för förskolan, utformad efter barnstugeutredningens förslag. I *”Vi upptäcker och utforskar”* beskrivs hur enkla, vardagliga situationer kan användas som utgångspunkt för att använda ett naturvetenskapligt arbetssätt.¹²⁸

Att använda ett utforskande arbetssätt innebär att man ser händelser i omgivningen som problem som går att försöka förstå, studera och lösa. Barnens fantasi och kreativitet är en stor tillgång när det gäller att finna nya lösningar på problemen. Barnets nyfikenhet och förmåga att ifrågasätta är en förutsättning för att det ska kunna vidga sina erfarenheter och öka sina kunskaper.¹²⁹

*”Nyfikenhet och upptäckarglädje hör till människans främsta tillgångar i hennes försök att ständigt öka insikten och kunskapen om hur världen fungerar.”*¹³⁰

¹²⁷ Socialstyrelsen, 1975, s.5

¹²⁸ Ibid s.8

¹²⁹ Ibid s.9

¹³⁰ Ibid s.71

Del 2

2. Problemformulering

2.1. Syfte

Det övergripande syftet med min uppsats är att så nära som möjligt försöka beskriva hur förskolebarn resonerar och reflekterar kring naturvetenskapliga experiment. Genom att närmre studera barnens resonemang vill jag försöka få syn på hur barnen tänker när de experimenterar.

Utifrån det övergripande syftet formulerar jag syftet med uppsatsen som följer:

Syftet med min uppsats är att jag vill få en större kunskap om hur förskolebarn reflekterar och tänker kring naturvetenskapliga experiment. Jag vill ta reda på om det går att få syn på barnens tankar genom att observera och dokumentera vad de säger när de utför olika experiment. Jag vill också se vad barnen gör i sin vardag som går att anse för att vara naturvetenskapliga experiment, utan att för den delen vara tillrättalagda av pedagogerna på förskolan. Jag vill också få en fördjupad kunskap i Piagets och Vygotskijs forsknings-teorier, för att på så sätt få en större inblick i hur lärande kan gå till. Jag vill även få en större kunskap om naturvetenskap som ämne.

2.2. Frågeställningar

Jag vill med mitt arbete få en djupare kunskap om hur barn i förskoleåldern reflekterar kring naturvetenskapliga experiment, både sådana som är lärarledda och sådana som de själva iscensätter i sin vardag. Jag vill genom litteraturstudier få en större kunskap om Piagets och Vygotskijs teorier om kunskap, inläring och tänkande.

Som utgångspunkt för min studie har jag valt följande frågeställningar:

- Hur tänker och resonerar barnen när de utför ett naturvetenskapligt experiment?
- Hur tänker och resonerar barnen när de får utforska själva i sin vardag?
- Finns det skillnader och likheter i resonemangen?
- Hur stämmer barnens sätt att tänka och resonera överrens med Piagets och Vygotskijs teorier om inläring, kunskap och tänkande?

3. Genomförande

3.1. Arbetets uppläggning

Jag har valt att verklighetsanknyta min studie genom att utföra olika naturvetenskapliga laborationer tillsammans med förskolebarn i olika grupper. Min ambition var först att jag ville ha laborationsgrupperna åldershomogena, men detta visade sig vara praktiskt svårgjort eftersom barnen inte alltid var närvarande på förskolan av olika skäl (sjukdom, ledighet eller andra anledningar.) Laborationsgrupperna blev mer spontana, jag fick experimentera tillsammans med de barn som var närvarande och som ville vara med. De experiment som barnen själva har hittat på och utfört har varit i sammanhang när vi ägnat oss åt utevistelse, laborationer eller annan pedagogisk verksamhet, och är spontant uppkomna i den situation som barnen befunnit sig i just då.

3.2. Studie med förskolebarn, 3–6 år

I denna studie har jag varit på en förskola för barn som är 1–6 år i närheten av Stockholm. Förskolan är mer än 20 år gammal. Bostadsområdet som barnen kommer ifrån består mest av villor, samt några enstaka bostadsrätter och hyresrätter. Förskolan har 36 barn inskrivna, och man arbetar med åldersintegrerade barngrupper.

De barn jag har arbetat med vid laborationerna är de barn som är 3–6 år, sammanlagt 13 barn fördelade efter ålder enligt följande:

- 3 år: 4 barn,
- 4 år: 5 barn,
- 5 år: 4 barn.

När jag och barnen gjort laborationerna med bakpulvervulkanen använde jag följande förfarande: jag frågade de barn i ålder 3–5 år som var närvarande på förskolan om de ville vara med och göra ett experiment med mig. De barn som inte ville delta kunde avstå. Grupperna kom på detta sätt att variera både i antal barn och i åldrar på barnen. Vid två tillfällen blev gruppen åldershomogen, eftersom det de dagarna föll sig lämpligt att laborera med de tre 3–4-åringarna som då var närvarande på förskolan.

I laborationerna med såpbubbelvulkanen använde jag mig av samma metod som när vi laborerade med vulkanen.

Barnen har hela tiden haft möjligheten att avstå från att delta, men det är inget barn som velat avstå. Alla har varit intresserade av att delta i experimenten.

De experiment som barnen gjort på egen hand har varit i helt slumpmässiga grupper, som jag inte har varit delaktig i att sätta ihop. Barnen har lekt fritt, och det som de gjort har visat sig vara ett naturvetenskapligt experiment, som jag har observerat och dokumenterat. I ett

par fall har barnen berättat för mig, eller en annan pedagog medan jag har lyssnat, om saker som har naturvetenskaplig anknytning.

Patel och Davidson beskriver i sin bok ”Forskningsmetodikens grunder¹³¹” att det bästa sättet att kontrollera individfaktorer är att göra en slumpmässig fördelning av individer. Med individfaktorer menar de att det inte finns speciella faktorer som kan påverka och störa individerna. Av praktiska skäl fick jag i min undersökning använda mig av så kallade ”tillfälliga grupper¹³²”, det vill säga individer som vare sig utgör ett fall eller ett stickprov.

Validiteten i min undersökning är god enligt min åsikt, då jag har undersökt det jag sagt mig vilja undersöka. Reliabiliteten är också god, eftersom jag har använt mig av metoder som känns grundliga och relevanta i förhållande till undersökningen. Generaliserbarheten måste också anses vara god, då resultatet för den undersökta gruppen inte är slumpmässigt, utan stämmer väl överens med de barn som deltagit i undersökningen. Dock är jag medveten om att eftersom jag gjort min undersökning på en relativt liten grupp barn är det inte möjligt att använda det resultat jag fått fram till någon slags generell mall. Jag är medveten om att det resultat som jag fått fram därför inte kan gälla för andra grupper än dem som jag har undersökt.

3.3. Experiment och laborationer

De laborationer som vi har utfört tillsammans har alla innehållit en händelse, min ambition har varit att det ska vara något tydligt att upptäcka, så att alla har möjlighet att förstå meningen med experimentet. Vad jag syftar på är att det kan vara svårt att se exempelvis en ljusbrytning, eller en förstoring av något med hjälp av en vattendroppe. Däremot är det uppenbart hur det bubblar och fräser om en blandning av vinäger och bakpulver, eller hur det bubblar upp över kanten på ett glas om man får en blandning av diskmedel och vatten samt ett sugrör att blåsa i. Min förhoppning är att det underlättar för barnen i deras upptäckande, de behöver inte fundera på vad det är som ska hända eller vad det är tänkt att de ska se.

Experiment betyder enligt Stora Focus: ”*metodiskt försök, t.ex. för en vetenskaplig undersökning*”¹³³ medan ordet laboration i samma uppslagsverk betyder: ”*praktiskt (natur)vetenskapligt arbete, framför allt experimentellt.*”¹³⁴ Så vitt jag kan uttolka ordförklaringarna kan jag alternera mellan att använda orden laboration och experiment då jag beskriver det vi har gjort på förskolan.

De experiment jag har använt mig av är:

- Bakpulvervulkan
- Såpbubbelvulkan

När jag började arbeta med att experimentera tillsammans med barnen blev jag mer observant på de laborationer som de själva gjorde i spontana situationer, vilket ledde till att jag

¹³¹ Patel R, Davidson B, 1994

¹³² ibid s.47

¹³³ Stora Focus del 4, 1987, s.260

¹³⁴ Stora Focus del 8, 1988, s.143

gjorde en uppföljande studie av vad barnen utförde för naturvetenskapliga experiment i sin fria lek, vid inomhus- eller utomhusaktiviteter.

De experiment barnen spontant iscensatt och som jag dokumenterat är:

- Snö och vatten
- Magneter
- Varför flyger flygplan?
- Vad är snö?
- Statisk elektricitet med ballonger
- Så fungerar en lavalampa

Varken ”Varför flyger flygplan” och ”Så fungerar en lavalampa” är egentligen att beteckna som experiment, utan är saker som barnen har förklarat antingen för mig eller för en annan pedagog medan jag haft förmånen att vara i närheten och höra på.

3.4. Metoder

3.4.1. Observationer

En observation går att beteckna som en medveten iakttagelse, gjordes med ett bestämt syfte. Personen som observerar använder ofta en viss teknik för att fånga sina iakttagelser (video, anteckningar, bandinspelningar), men de kan också samlas in i huvudet på observatören.¹³⁵

Observationernas syfte är att se vad som sker i arbetet med barnen. Observationerna måste inriktas på de olika faktorer som kan ha betydelse för det som sedan sker. Några av dessa faktorer kan vara närmiljön, utemiljön, organisationen, personalen och barngruppen.¹³⁶

Det finns flera olika sätt att observera det man ser, några exempel är att skriva ner vad man ser, använda bandspelare och video.¹³⁷ Sättet att observera kan beslutas individuellt eller i arbetslaget, det finns inget rätt eller givet sätt. Det centrala är att metoden som väljs gör det möjligt för observatören att samla in den information som behövs.¹³⁸

Den metod jag har använt mig av vid mina observationer betecknar Rubinstein Reich & Wesén med uttrycket ”Löpande protokoll”¹³⁹, även om Rubinstein Reich & Wesén beskriver att en vanlig tidsbegränsning för Löpande protokoll är fem minuter och mina observationer har varat i längre tid än så.

Det grundläggande med Löpande protokoll som metod är att pedagogen som använder metoden så detaljerat som möjligt ska beskriva vad som händer, utan att värdera och göra tolkningar.¹⁴⁰

¹³⁵ Rubinstein Reich & Wesén, 1986, s.11

¹³⁶ Ibid s.12-13

¹³⁷ Ibid s.15

¹³⁸ Ibid s.19

¹³⁹ Ibid s. 15

¹⁴⁰ Ibid s.16

3.4.2 Dokumentation

För att dokumentera laborationerna och barnens reaktioner har jag använt mig av en diktafon samt kamera till foton. Jag har även använt mig av papper och penna.

Karin Wallin har i sin bok ”Pedagogiska kullerbyttor”¹⁴¹ beskrivit två olika sätt att dokumentera barnens vardag i förskolan. Att dokumentera det barnen gör i förskolan är en metod för att försöka göra verksamheten och barnens tillvaro synlig. Det kan vara en dokumentation som visar upp vad barnet gjort under dagen, ett minnesalbum så att säga, där förskolepedagogerna berättar om hur barnen exempelvis varit i parken på förmiddagen med hjälp av korta kommentarer. Den här sortens dokumentation fyller sitt syfte genom att den berättar om de gemensamma minnen som finns i barngruppen och på förskolan, och berättar om det som gjorts på ett konkret plan.¹⁴²

Det kan också vara en dokumentation med ett syfte att försöka fånga in det tänkande, lärande och handlande som pedagoger och barn varit med om under dagen. Den här sortens dokumentation kallar Wallin för pedagogisk dokumentation. Den pedagogiska dokumentationen försöker visa vad som skett även under ytan och har ambitionen att försöka förstå och göra en analys av processerna som sker på flera olika sätt och med flera olika synvinklar. En djupare dokumentation av en händelse är ett pedagogiskt hjälpmedel både i barnens och i de vuxnas livslånga lärande. Den är till hjälp om man vill återvända till den konkreta situationen och analysera den för att försöka hitta flera tolkningar, hypoteser och betydelser, och med hjälp av dessa gå vidare i arbetet. Det viktiga är här att komma ihåg att det handlar om just de barn som är med i den konkreta dokumentationen och inga generella barn. Med hjälp av den här dokumentationen kan barnen få se sitt eget lärande och sina egna framåtskridande processer. Den är också viktig när det handlar om att återvända och reflektera kring upplevda situationer.¹⁴³

Hillevi Lenz-Taguchi skriver i boken ”Varför pedagogisk dokumentation?”¹⁴⁴ om hur man med hjälp av dokumentation kan göra den osynliga, inre pedagogiska miljön synlig, samtidigt som man får ett verktyg för att förstå den yttre och synliga miljön.¹⁴⁵ Samtidigt ger den pedagogiska dokumentationen pedagogen möjlighet att ta makten över sin egen praktik och barnen möjlighet att ta makten över det egna lärandet.¹⁴⁶

Genom dokumentationen kan barnen se vad de lärt sig, och hur lärandet gått till. Metoden att dokumentera gör att barnens lärande finns bevarat i bilder, ord och fotografier. Vetskapen att man som person utvecklas och lär sig ger barnen en tilltro till sin egen förmåga och stärker självkänslan. Ur det kan man vinna en lust att lära ännu mer, och sår fröet till ett livslångt lärande.¹⁴⁷

Dokumentationen ger oss också möjlighet att lära oss om barnen och hur de upplever, förstår och uttrycker sin omvärld.¹⁴⁸ Pedagogen kan genom att utnyttja dokumentationen få

¹⁴¹ Wallin K, 2003

¹⁴² ibid s. 82

¹⁴³ ibid s.83

¹⁴⁴ Lenz-Taguchi, 1999

¹⁴⁵ ibid s.10

¹⁴⁶ Ibid s.32

¹⁴⁷ Wallin, K, 2003, s.83

¹⁴⁸ Lenz-Taguchi, 1999, s.33

syn på barnet som en medkonstruktör av kultur och kunskap. Barnet blir synliggjort, precis som pedagogens arbete blir synliggjort.¹⁴⁹

Hillevi Lenz-Taguchi hänvisar också till Karin Furness, som anser att pedagogen är mer aktiv när hon tyst dokumenterar, observerar, filmar eller fotograferar det barnen gör, eftersom pedagogen härigenom riktar sitt intresse mot något som händer eller någon som person. Genom att vara tyst och dokumentera kommunicerar pedagogen aktivt till barnen, vilket barnen känner.¹⁵⁰

Den dokumentation jag har gjort i samband med laborationerna är grunden för min uppsats. Min förhoppning är att det är en dokumentation som går på djupet och som kan ge mig ett verktyg att få syn på svaren på mina frågeställningar.

3.4.3 Intervjuer

Genom att intervjua barn försöker intervjuaren förstå vad barnen tänker och hur de reflekterar kring det som händer och sker runt omkring dem. Det barnen upplever i pedagogiska sammanhang påverkar, vilket innebär att sammanhanget måste tas med i bedömningen när man ska försöka förstå barnens tankar.¹⁵¹

3.4.3.1. Intervjuförfarande

Valet av plats för genomförandet av intervjun är en viktig aspekt vid intervjusituationen. Enligt Repstad¹⁵² är det viktigt att platsen är ostörd, så att ingenting distraherar, samtidigt som det är viktigt att respondenten känner sig hemma, men att det bör är en neutral plats.

En annan viktig aspekt att ta hänsyn till vid en intervjusituation är den sociala kontakten mellan intervjuaren och den intervjuade. Om intervjuaren lyckats skapa en god kontakt med den som ska intervjuas, i den här studien gäller det barn i förskoleåldern, finns det goda förutsättningar för att den som intervjuas ger utförligare svar på de frågor som ställs.¹⁵³

När jag genomförde en gruppintervju med barnen satt vi på den avdelning där de vistas. De barn som inte skulle delta lämnade avdelningen för annan verksamhet. Miljön för gruppintervjun blev på så sätt lugn. De enskilda intervjuerna som följde en tid efter gruppintervjuerna gjordes också på barnens avdelning. De barn som väntade på sin tur att intervjuas vistades i ett angränsande rum, men störde inte intervjuerna.

Jag gjorde collagen av fotografierna, tagna vid varje enskilt laborationstillfälle, och visade dem för barnen. När barnen tittat på dem en stund bad jag dem berätta vad vi hade gjort vid varje laboration, om de tyckte att det var roligt och i så fall vad som var roligt eller mindre roligt.

¹⁴⁹ ibid s.56

¹⁵⁰ ibid s.63

¹⁵¹ Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000, s.8

¹⁵² Repstad P, 1999 s.72

¹⁵³ Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000, s.27

3.4.3.2. Gruppintervjuer

Vid en gruppintervju är det viktigt att beakta hur barnen påverkar varandra i intervju-situationen. Ett barns position och status i gruppen, de roller barnen har och relationer mellan barnen är faktorer intervjuaren har att ta hänsyn till, vilket inte är nödvändigt att göra vid enskilda intervjuer. Ett barn som är tyst i grupp kan vara det eftersom barnet är blygt för att prata inför andra barn, oavsett om de andra barnen är bekanta eller inte, det behöver inte betyda att barnet inte har någonting att säga. Gruppmedlemmarna måste vara trygga i sina relationer med varandra för att gruppen ska kunna vara öppen inför forskaren. De måste också vara säkra på att det de säger tas på allvar av alla i gruppen. För att gruppintervjun ska ge så rättvisande resultat som möjligt krävs det att alla i gruppen är samspelade och inte har några inbördes konflikter, eftersom en konflikt med någon gruppdeltagare kan innebära att respondenten svarar med en taktisk baktanke snarare än att den svarar ärligt på den ställda frågan.¹⁵⁴

Fördelen med att göra intervjuer i grupp är att intervjun mer får formen av ett samtal än en formell intervju, och på så sätt kan det ge mer information än en intervju med en fastställd mall.

3.4.3.3. Enskilda intervjuer

Jag vill med intervjuerna få reda på vilka experiment barnen uppskattat och varför just de experimenten var tilltalande. Jag försökte först intervju barnen i mindre grupper, men eftersom barnen påverkade varandra för mycket när de svarade på mina frågor, och vissa barn hade svårt att komma till tals, valde jag sedan att göra enskilda intervjuer.

Då jag gjorde de enskilda intervjuerna lät jag barnen titta på de bildcollagen som jag berättat om ovan. Sedan frågade jag barnen vad vi gjorde på bilderna och de berättade för mig vad vi gjort och om de tyckte att det var roligt eller inte.

3.5. Etiska aspekter:

För att kunna använda mig av den dokumentation i form av observationer och intervjuer som jag gjort med förskolebarnen, vände jag mig till deras föräldrar för att be om deras tillstånd att använda dokumentationen i min uppsats. Föräldrarna har alla samtyckt till att jag använder materialet. När jag har dokumenterat observationerna och intervjuerna i uppsatsen har jag varit noga med att se till så det inte går att utläsa specifikt vilket barn som sagt eller gjort vad när vi laborerat. Däremot kommer föräldrarna själva kanske att kunna utläsa detta när de läser uppsatsen, eftersom de har möjlighet att jämföra det material jag använder här med den dokumentation av laborationerna som finns i barnens dokumentationspärmar på förskolan, eftersom barnen där är namngivna. Det här faktumet gjorde att det kändes extra viktigt för mig att få föräldrarnas tillstånd att använda dokumentationen.

¹⁵⁴ Repstad P, 1999, s.84

Jag har dokumenterat intervjuerna på ett sådant sätt att det inte går att utläsa vem av barnen som sagt eller gjort vad. Förskolechefen har sett min dokumentation av intervjuerna, och godkänt den som anonym.

Det material i form av intervjuer, observationer, dokumentation och bandinspelningar som jag har samlat in kommer inte att användas till något annat än den här uppsatsen. De fotografier jag tagit i samband med laborationerna kommer inte att användas i uppsatsen.

Ett annat etiskt problem är hur transkriberingen av intervjuerna skulle göras. Vid observationerna och intervjuerna använde barnen talspråk. Min bedömning är att om jag skrivit ner exakt vad barnen sagt hade texten blivit svårläst. Jag har därför strävat efter att översätta vad barnen sagt till ett mer korrekt stavat skriftspråk.

Del 3

4. Resultat

4.1. Dokumentation

Laborationerna med bakpulvervulkanen och såpbubbelvulkanen har jag dokumenterat med hjälp av diktafon och bilder.

De experiment som barnen gjort själva på eget bevåg dokumenterade jag med papper och penna när jag upptäckte vad barnen gjorde.

Barnen på förskolan är vana vid att pedagogerna dokumenterar under det att barnen gör någonting. De är mindre vana vid diktafonen, men verkade inte störda av att den stod på bordet. De verkade tycka det var roligt att jag skulle sitta och lyssna på dem i efterhand.

4.2. Genomförande

Laborationerna har gjorts i mestadels slumpade grupper med ett varierande antal barn i varje grupp. Gruppernas sammansättning blev därigenom en blandning av flickor och pojkar i varierande ålder 3–5 år, utom i en av grupperna som endast bestod av treåringar.

De experiment jag valt att utföra tillsammans med barnen har alla en sak gemensamt: de har en tydlig effekt, vilket gör att barnen inte behöver fundera över vad det är som ska ske eller vad de ska se. Min ambition är att experimenten ska vara roliga, överraskande och tydliga samt att de ska väcka ett intresse för att experimentera mer. Experimenten ska vara enkla att utföra och att lyckas med. Allt material är lättåtkomligt och billigt i inköp.

Inget av de experiment som vi har utfört är ett biologiskt experiment, då de inte har med levande materia att göra. De två olika vulkanexperimenten är kemiska experiment, liksom barnens experiment med snö och vatten. Upptäckterna med magneter och ballonger, samt berättandet om varför flygplan flyger och hur en lavalampa fungerar är experiment i fysik.

I dokumentationen har jag valt att sätta utropstecken bakom de meningar som jag upplevde hade en markant betoning när jag lyssnade på det inspelade bandet. Antingen betonade barnet sina ord med eftertryck, eller så betonades de med exempelvis ett litet fniss, eller något annat ljud, vilket gjorde att jag uppfattar dem som en mening med en markant betoning.

Den dokumentation jag har med i uppsatsen är ett urval jag gjort från de kassetband jag har med hela laborationerna. Jag har valt ut det jag tycker är signifikativt för laborationerna och resonemang som jag tycker belyser hur barnen reflekterar vid laborationen.

De beteckningar barnen fått är desamma genom hela uppsatsen. Beteckningen Pojke 5:1 syftar alltså alltid på samma pojke.

De experiment jag valt är:

- Bakpulvervulkan
- Såpbubbelvulkan

Barnen har varje gång fått välja själv om de vill delta. Det har blivit spontana grupper, oftast med barn i olika åldrar, vid två tillfällen var alla barnen lika gamla och vid ett tillfälle var det bara pojkar som deltog.

Jag kommer först att beskriva och redovisa experimenten och ge en förklaring till varför resultatet av experimentet blir som det blir. Sedan kommer jag att redovisa laborationstillfällena i tur och ordning. Avslutningsvis gör jag en kort analys av det som går att utläsa för varje experiment.

4.2.1. Experiment 1: Bakpulvervulkan

(fyra experimenttillfällen.)

Experimentet med bakpulvervulkanen är hämtat från häftet: ”*Trolleri och magi allt är kemi!*”¹⁵⁵

Förberedelser:

För att göra en bakpulvervulkan behövs:

- Trolldeg/play-doh att forma vulkanen av
- Bakpulver
- Vinäger/ättika
- Karamellfärg att färga bakpulvret med
- En bricka att bygga på

Beskrivning:

1. Forma en vulkan, det vill säga ett berg med en krater högst upp, av leran.
2. Häll ett par skedar bakpulver i kratern
3. Droppa i ett par droppar karamellfärg.
4. Tag pipetten och droppa i ett par droppar vinäger eller ättika i bakpulvret.
5. När vinägern/ättikan droppas i bakpulvret börjar det fräsa och bubbla. Blandningen av vinägern/ättikan och bakpulvret jäser över kanten på kratern och svämmar ut över vulkanens sidor.

Förklaring av experimentet:

Bakpulver är en karbonat, vilket innebär att det består av salter. Namnet karbonat kommer från ordet *carbon*, som betyder kol och har givit kol tecknet C i det periodiska systemet.¹⁵⁶ Alla karbonater utvecklar koldioxid om man håller på en syra, som ättika. Karbonatet reagerar med syran och nya ämnen bildas.¹⁵⁷

¹⁵⁵ AB Industrilitteratur, 1995, ”*Trolleri och magi allt är kemi: sagan om Gilbert*” (författare Lena Gennerud)

¹⁵⁶ Krigsman T & Nilsson B & Wahlström E, 2004, s.112

¹⁵⁷ Ibid s.113

4.2.1.1. Tillfälle 1

Deltagande barn: Pojke 3:1, Flicka 3:1, Flicka 3:2.

Vi resonerar först kring vad en vulkan är för något. Pojke 3:1 säger att det är ett berg som det rinner lava ur. Lavan kommer inifrån, och det måste vara en grop i berget som lavan kan komma ifrån. Barnen hjälps åt att göra berget av leran, och de gör ett djupt hål som de turas om att lägga bakpulvret i. De luktar på vinägern. Pojke 3:1 säger att det luktar motorolja.

Flicka 3:2 får vara den första att hälla vinäger i bakpulvret.

Pojke 3:1: Det sprakar!

Flicka 3:1: andas in, ryggar tillbaka litet, säger: Det kokar nästan över!

Flicka 3:2: Mera!

Flicka 3:1 Oj! Oj!

Pojke 3:1: Oj!! Wow! Tänk om det svämmar ända ner! Ända ner till kanten! Det är lava!

Det blir som ett litet vattenfall. Nu ramlar det ner stora stenar i kratern, tror jag.

Flicka 3:1: Det läcker!

Barnen ökar på mängden bakpulver i kratern för att se om det kan bli ett större utbrott.

Pojke 3:1: Det kommer rinna massor! Nu rinner det lava! Vi gjorde så det rann lava nerför berget här! Pang!

Flicka 3:2: Det rinner inget.

Flicka 3:1 säger plötsligt: tänk om det kommer vatten på lavan.

Pojke 3:1: Då slutar det att brinna.

Jag frågar om de vill prova.

Flicka 3:2: Jag vill prova!

Pojke 3:1: Jag vill prova med vatten. (Häller vatten på kratern.) Kolla! Det förvandlas! Det rinner ner!

Jag: Vad förvandlas det till då?

Pojke 3:1: Det förvandlas till motorolja.

Flicka 3:1: Det bubblar! Det är nästan som läsk! Pappa drack läsk på McDonalds.

Barnen fortsätter att hälla på vatten, vinäger och bakpulver. Det bubblar och fräser om vulkanen.

Flicka 3:1: Kolla här, vad vi har gjort!

Pojke 3:1: Vi gör en lavaflod, så rinner det lava här! Vi har gjort en lavavulkan!

Flicka 3:1: Kolla! Det rinner lava ur det här hålet!

Pojke 3:1: Wow! Kolla! Jag ska få ihop lavan, och så kommer det att börja braka och smaka!

Vatten, vinäger och bakpulverröran har svämmat över vulkankratern och rinner ner på brickan. Pojke 3:1 och flicka 3:2 tystnar och börjar nypa bitar av vulkanen, vilka de formar till båtar som de lägger på brickan runt om vulkanen. Flicka 3:1 häller bakpulver i små öar på brickan under tystnad.

Barnen håller på med vulkanen i ungefär 5 minuter till, de häller bakpulver, vatten och vinäger på den men sedan verkar de tröttna och vill gå och leka.

4.2.1.2. Tillfälle 2

Deltagande barn: Flicka 3:2, Pojke 3:1, Pojke 3:2.

Barnen har först lekt inne på avdelningen med helt andra saker, men så vill Pojke 3:1 visa Pojke 3:2 hur det går till med vulkanen, eftersom Pojke 3:2 inte var med vid det första experimentstillfället.

Pojke 3:1: Titta! Allt som vi hällde på vulkanen har blivit frost! Vi gör ett till vulkanutbrott! Nej, men TITTA! (skriker) Båtarna som vi gjorde har smält! Vad läskigt!

Pojke 3:2 lägger på ett par skedar bakpulver i vulkankratern och tar sedan en sked med vinäger och häller på.

Pojke 3:2: Nu häller jag. Ahh! Ohh! Oh, hjälp! Vad det bubblar!

Barnen verkar vara nöjda med att göra experimentet, de pratar mycket om det som händer precis där och då, men verkar inte reflektera över varför det blir som det blir.

4.2.1.3. Tillfälle 3

Deltagande barn: Flicka 5:1, Pojke 5:3, Pojke 4:3, Pojke 4:2, Flicka 4:1, Flicka 4:2, Pojke 4:1

Barnen har sett vulkanen som tillverkats vid tillfälle 1, och de vill göra en likadan. Jag börjar med att fråga vad en vulkan är och hur den ser ut.

Pojke 5:3: Det är ett berg med ett hål och så rinner det lava över hålet.

Flicka 5:1: När vi var i Spanien så åkte vi på en vulkan. När vi inte var där så kom det lava och flygande stenar där ur.

Barnen gör en vulkan med krater och häller i bakpulver och vinäger. Flicka 4:2 har en egen idé om hur man kan göra en vulkan, vilket hon ska prova någon gång.

Pojke 5:3 häller den första skeden vinäger på bakpulvret i vulkanen.

Flicka 5:1: Wow! Titta!

Pojke 5:3: Kolla! Det rinner ner!

Flicka 4:2: Vulkanutbrott!

Pojke 4:3: Det rinner ner. Det luktar äckligt!

Flicka 4:2: Ju mer vi har på, desto mer rinner det om vulkanfloden. Oj då, nu rinner det fort!

Barnen är överrens om att lava egentligen är röd, men den röda karamellfärgen är slut, så vi har tagit grön färg istället.

Flicka 4:2: Vad grönt!

Pojke 4:2: Det gör inget om det är grönt.

Pojke 4:1: Det kan vara gräslava.

Pojke 4:3: Varför blir det så?

Pojke 4:1: Det är bubblig! Som såpbubblor!

Pojke 5:3: Det blandas.

Jag: Varför blir det så? (Jag upprepar medvetet Pojke 4:3s fråga, för att se om någon tänker svara på den.)

Flicka 4:2: För att det ska rinna och det blir en vulkan.

Vi tillsätter litet glitter i bakpulvret bara för att se vad som händer.

Pojke 4:2: Jag såg att vulkanen andades.

Flicka 5:1: Å, vad fint, det rinner glitter!

Pojke 4:1: Allt glitter åker ju ner. Vulkanen andas!

Pojke 4:3: Nu bubblar den! Det är som såpbubblor nästan.

Flicka 4:2: (berättar för kokerskan) Karin hade glitter på vulkanen och vet du vad den gjorde då? Andades!

Flicka 5:1: Kolla själv, när man håller på glitter. Det bubblar! Vi håller på med ett vulkanutbrott.

Flicka 4:1 har suttit tyst och sett väldigt avvaktande och tveksam ut nästan hela tiden medan vi har arbetat med bakpulvervulkanen.

Jag: Är det kul eller är det konstigt?

Flicka 4:1: Det är konstigt. Jag vill inte.

4.2.1.4. Tillfälle 4

Deltagande barn: pojke 5:1, Pojke 4:1, Pojke 4:2, Pojke 4:3.

Den här gången har tre av barnen gjort vulkanen en gång förut, men de vill av olika anledningar göra den igen. Jag börjar med att fråga hur en vulkan ser ut.

Pojke 5:1: Den är litet grå och svart och så är den upp så här och har ett hål.

Pojke 4:2: Och så kommer det lava ur.

Pojke 4:1: Det kommer rött ur vulkanen.

Barnen formar en vulkan, med ett stort hål i toppen. De lägger i bakpulver ända upp till kanten på hålet. Den här gången släpper vi ner 5 strössel-silverkulor i vulkanen också för att se om de kommer att åka med lavafloden.

Jag: Kommer lavan att kunna rinna ur den här (vulkanen)?

Pojke 5:1: Jag vet inte.

Jag: Hur mycket bakpulver tycker ni att vi ska ha?

Pojkarna skedar upp bakpulvret och lägger i kratern, men Pojke 5:1 börjar bli bekymrad:

Pojke 5:1: Jag tycker det ser ut som om det är för mycket. Jag vill ta bort litet.

De tar bort litet bakpulver och hämtar sedan vinägerflaskan. De konstaterar att vinägern luktar pizzasallad. De bestämmer turordning för att droppa i vinägern, men först ska vi färga bakpulvret med grön karamellfärg och då;

Pojke 4:1: Vulkanen andas!

Pojke 4:2: Ja, titta!

Jag: Vad är det som gör att den börjar bubbla så där?
Pojke 5:1: Vinägern. Den gör att det blir bubblor.
Pojke 4:3: Tänk om det börjar rinna ner!
Pojke 4:1: Ja, det är ju det ska också!

Efter en stunds hållande med vinäger kommer det upp en silverkula upp ur vulkanen.

Pojke 4:3 och 4:1: Oj oj oj! Titta! Kolla!
Pojke 4:2: Titta där kom ju en! Med bubblorna kommer en upp från botten av vulkanen!
Pojke 4:3: Toppen!
Pojke 5:1: Den följer med!
Jag: Nu är den vid kanten, snart får den åka rutschkana!
Pojke 4:1: Den åker ruschelkana!
Pojke 4:3: Hurra!
Pojke 5:1: Den stannar där.
Jag: Är den ungefär som en sådan där vulkansten då?
Pojke 4:2: Oj, vad liten den har blivit! Titta!! Den smälter och försvinner!
Pojke 4:1 och 4:3: Oj oj oj!
Jag: Ja, du sa ju förut att vulkanerna sprutar stenar.
Pojke 5:1: (förvånat) Sa jag?!? Jo, det kommer ut stenar.
Pojke 4:1: Det bubblar upp. Där är en bubbla!
Pojke 4:2: Oj, det smälter!
Pojke 5:1: Titta, där är jag, jag, jag, jag!
Jag: Är du i bubblorna?
Pojke 5:1: Ja!
Jag: Är du rättvänd eller upp-och-ner?
Pojke 5:1: Jag är upp-och-ner!
Pojke 4:3: Jag är upp-och-ner!

Några av pojkarna har öst i mer bakpulver i vulkanen. Först verkar det smälta, men det lägger sig istället som en ö ovanpå den gröna sörjan. Ön flyter ut mot kanten, men...

Pojke 5:1: Det blir stoppat! Det flyter som en båt! Vi måste få ner det!
Pojke 4:2: Med skeden. Pojken rör om i kratern.
Pojke 4:1: (förvånat) Det blir gröt.
Pojke 5:1: Nu har det blivit en deg.
Jag: Kan det bero på att vinägern tog slut?
Pojke 4:2: Nej, det var för ...för att ...för att de tog för mycket.
Pojke 4:1: Ta mer vinäger. Då kommer det bli en vulkan igen, tror jag.
Jag: Ta mer vinäger, så blir det en vulkan igen.
Pojke 4:1: Ja! Visst var det en smart idé?
Pojke 5:1: Vi måste ha gjort en väldigt bra vulkan.
Pojke 4:1: Det är varför (ja, han säger varför) det rinner ner så mycket så lätt! Stora bubblor!

4.2.1.5. Slutsatser och sammanfattning

Ett par barn i varje grupp hade en förförståelse av vad en vulkan är för något, det vill säga ett berg med en krater i toppen, som kan spruta eld och lava, samt stenar. Barnen fick

bygga vulkanen själva med leran för att få arbeta med händerna ordentligt, så de kunde koncentrera sig sedan.

I alla laborationstillfällena hade barnen lätt för att koncentrera sig på det som hände för stunden. De var intresserade av att hålla bakpulver och vinäger och ville gärna utföra experimenten på egen hand för att slippa dela med sig.

Barnen hade väldigt roligt med vulkanen, de blir fascinerade av att se hur bakpulvret börjar jäsa – ibland redan av att vi häller i karamellfärgen och färgar bakpulvret grönt – och när ”lavan” jäser över kanten och rinner ner utefter vulkanen är lyckan gjord.

Barnens slutsats att vulkanen andas, kokar över eller bubblar är ett helt korrekt antagande, eftersom det bildas en gas när bakpulvret och vinägern blandas.

4.2.2. Experiment 2: Såpbubbelvulkan

(tre experimenttillfällen)

Experimentet med såpbubbelvulkanen är en egen uppfinning, utifrån barndomsminnet att blåsa bubblor i mjölken, samt vetenskapen hur mycket bubblor det blir av diskmedel och vatten. Jag har dock inte läst om eller utfört ett liknande experiment förut.

Förberedelser:

För att göra en såpbubbelvulkan behövs:

- Diskmedel
- Vatten
- En bägare, gärna hög och smal, men ett vanligt glas går bra
- Ett sugrör
- En tallrik

Beskrivning:

1. Ställ bägaren i tallriken
2. Häll i vatten, ca 1/3 av bägaren
3. Häll i ca 2 msk diskmedel i bägaren
4. Sätt i sugröret
5. Blås i sugröret och se hur bubblorna stiger upp i bägaren.

Förklaring av experimentet:

Såpbubblor bildas på samma sätt som när diskmedel minskar ytspänningen i vatten. En vattenmolekyl består av två väteatomer och en syreatom (H_2O). De flesta diskmedel innehåller tensider, vilket är ett samlingsnamn för ett stort antal mycket olika kemikalier. När diskmedlet hälls i vattnet tränger tensiderna in mellan vattenmolekylerna, vilket ger en svagare bindning mellan de olika vattenmolekylerna. Ytspänningen minskar och blir mer töjbar, vilket gör att det går att blåsa bubblor med blandningen.¹⁵⁸

¹⁵⁸ Krigsman T & Nilsson B & Wahlström E, 2002, s. 83

4.2.2.1. Tillfälle 1

Deltagande barn: Flicka 5:1, Pojke 5:3, Pojke 4:3, Pojke 4:2, Flicka 4:1, Pojke 4:1
Barnen vill prova att göra en annan sorts vulkan den här gången. Vid det förra experimentet med den här gruppen (tillfälle 3 med bakpulvervulkanen, se sid. 34-35) hade såpbubblor nämnts i samband med att bakpulvervulkanen bubblade. Jag försökte göra en koppling mellan den kommentaren och vulkanen, genom att presentera barnen för såpbubbelvulkanen. Vid just det här tillfället använde vi oss av en liten vas, ca 20 centimeter hög, som bägare. Barnen satt och gissade på vad de skulle få göra medan jag plockade fram materialet och hällde ner diskmedlet i vattnet.

Pojke 4:1: Jag tror det blir en snigelskål!

Jag: Blir det en snigelskål?

Pojke 4:1: Ja, det ser så ut.

Jag fick ingen förklaring på vad en snigelskål är, för såpbubbelvulkanen startades av Pojke 5:3. Han bubblade försiktigt först, men såg hur bubblorna steg i bägaren, och började blåsa hårdare.

Jag: Vad är det du blåser ner i vattnet?

Pojke 5:3: Skum.

Jag: Är det skum som ni blåser ner i sugröret?

Pojke 5:3: Nej.

Pojke 4:2: Luft.

Pojke 4:1 (som har fått ta över bubblandet) Jag bubblade för mycket, det rann över.

Flicka 5:1: Å, herregud!

Pojke 5:3: (tveksamt, men glatt) Nu går det nog nästan inte att bubbla mer!? Flaskan är helt instängd!

Pojke 4:1: Man ser inte flaskan!

Pojke 4:3: Jag har bubblat mycket!

Flicka 5:1: Det blir som ett torn!

Flicka 4:1: Som ett träd! Hela sugröret är stängt in!

Pojke 4:1: Titta vilken stor bubbla det blev på sugröret! Nu ska jag dricka bubblor!

Pojke 4:2: Äckel päckel, äckel päckel! Det är himla roligt att blåsa bubblor!

Pojke 4:3: Jag tycker det är jobbigt.

Jag: Vad är det i tallriken?

Pojke 5:3: Det är vatten.

Jag: Varifrån kommer det då?

Pojke 5:3: Diskmedlet?

Pojke 4:2: Man blåser och sen är det en massa bubblor.

Pojke 4:3: En vulkan!

4.2.2.2. Tillfälle 2

Deltagande barn: Pojke 5:1, Pojke 4:1, Pojke 4:2, Pojke 4:3. Tre av pojkarna har gjort en bubbelvulkan vid tidigare tillfälle. De får varsin tallrik, bägare och sugrör, och bubblar länge innan de pratar alls. De sätter sina tallrikar nära varandra och ser om det går att få de bubbelmoln som bildas att fastna i varandra.

För att försöka få fram vad barnen gör och hur de tänker kring det som händer, spelar jag oförstående och försöker få dem att förklara vad som händer för mig.

Jag: Det här som blir bubblor, vad är det för någonting?
Pojke 4:3: Det här?
Pojke 5:1: Det är vatten och diskmedel!
Pojke 4:3: Det är faktiskt min vulkan.
Jag: Men om ni låter bli att blåsa, blir det bubblor av vatten och diskmedel bara?
Pojke 4:1: Nej, då spricker de.
Jag: Om jag håller vatten och diskmedel såhär...
Pojke 4:1: (avbryter) Ja, då spricker de inte!
Jag: Blir det bubblor då?
Pojke 4:2: Ja!

Jag håller vatten och diskmedel i ett glas och ställer det på bordet.

Jag: Var är bubblorna?
Pojke 4:1, Pojke 4:2 och Pojke 4:3 fnissar i bakgrunden.
Pojke 5:1: Ingenstans!
Jag: Kommer det inga bubblor där?
Pojke 5:1: Nej.
Jag: Varför inte det då?
Pojke 5:1: För att man måste blåsa för att det ska komma. Alltså, det funkar inte.
Jag: Ja, just det.
Pojke 4:1: Nej, det funkar inte utan sugrör.
Jag: Om man tar ett sugrör och blåser ner, går det då?
Pojke 4:2: Ja!
Jag: Vad är det man blåser ner då?
Pojke 5:1: Luft!
Jag: Precis. Det måste vara luft för att bli sådana här bubblor.
Pojke 4:2: Precis.

4.2.2.3. Tillfälle 3

Deltagande barn: Flicka 5:1, Flicka 4:1, Flicka 4:2, Pojke 4:3.

Barnen såg litet av tillfälle 2 och ville också bubbla. De fick varsin såpbubbelvulkan.

Pojke 4:3 är helt tyst och bubblar under hela laborationen.

Flicka 4:1: Kolla! Bubblorna smäller inte!

Flicka 4:2: Jag behöver mera vatten.

Jag: Vart tar vattnet vägen då?

Flicka 4:2: Det åker upp i bubblorna. Vattnet, det är bubblorna.

Jag: Är vattnet bubblorna? Och det är därför det försvinner ur glaset? Har jag förstått er rätt?

Barnen: Ja. Mmm.

Jag: Men varför måste man ha diskmedel då?

Barnen tittar på varandra och fnissar litet.

Flicka 4:1: För då blir det BUBBLOR! (Med eftertryck.)

Jag: Blir det bättre bubblor då?

Flicka 4:1: Nej, då BLIR det bubblor.

Flicka 5:1: Bubblorna är vatten.

Jag: Och vad ska ni då med diskmedlet till?

Flicka 5:1: jo, diskmedlet ÄR bubblorna, men vatten är bubblor.

Flicka 4:1: Det är jag som har flest bubblor. Fast Pojke 4:3 har större bubblor.

Flicka 4:2: Det är för att han blåser så himla hårt.

Barnens tallrikar hamnar nära varandra och bubblorna fastnar i varandra så det blir ett stort bubbelmoln.

Flicka 4:2: De sitter ihop! (Skrattar)

Jag: Men att de fastnar i varandra? Hur kommer det sig?

Flicka 5:1: Jag vet inte.

Flicka 4:1: Jag vet. Det är för att de är så tjocka så de fastnar i varandra.

4.2.2.4. Slutsatser och sammanfattning

Barnen hade alla en förförståelse och en praktisk erfarenhet av hur man blåser såpbubblor. De fick alla prova på att bubbla i sugröret och se hur bubblorna växte upp över kanten på glaset.

Jag tycker det märks en viss skillnad vid tillfälle 2, vad det gäller barnens förmåga att reflektera kring det som händer. Pojke 5:1 förstår att det behövs luft för att det ska bildas bubblor i glaset, medan pojke 4:1 associerar att man måste blåsa ner i behållaren med att det inte fungerar utan sugrör.

När flickorna vid tillfälle 3 råkar sätta sina tallrikar så nära varandra att deras bubbeltorn fastnar i varandra blir de glatt överraskade av att såpbubblorna fastnar i varandra. Jag försökte få fram en förklaring från dem, gällande varför det kunde bli så, och Flicka 4:1 ger mig förklaringen att det är för att bubblorna är så tjocka att de fastnar. Här slutar flickornas resonering, de koncentrerar sig på att bubbla ett större berg istället.

4.2.3. Barnens egna experiment

Medan jag experimenterade med barnen blev jag mer och mer intresserad av att titta på vad de gör själva, som har en naturvetenskaplig koppling. Jag observerade vid lek på gården och lek inne.

4.2.3.1. Observation 1: Snö och vatten. (Fri lek på gården)

Det är mitt i snösmältningen och i sandlådan har det blivit en enorm vattenpöl. Vid den står Pojke 5:2, Pojke 4:3 och Flicka 5:1 och öser vatten, bygger dammar, floder och försöker få vattnet att rinna från pölen, över sandlådekanten och bort till avloppsbrunnen.

Pojke 4:3: Var kommer allt vatten ifrån?

Pojke 5:2: Från taken.

Pojke 4:3: Från regnet.

Flicka 5:1: Men..snön smälter ju!

Pojkarna tittar på varandra och börjar skratta.

Sammanfattning och analys av observation 1:

Pojkarna visste enligt min uppfattning att vattnet kom från faktumet att snön smälte. Så vitt jag kunde se, var de mer intresserade av faktumet att det hade hamnat i sandlådan, istället för i avloppsbrunnen.

4.2.3.2. Observation 2: Magneter. (Fri lek på avdelningen)

På avdelningen har vi ett magnetmaterial som barnen gärna väljer att leka med. En av pedagogerna på avdelningen ställde av en händelse en låda med spikar på bordet när barnen satt och lekte med magneterna. Pojke 5:1 råkar tappa ner en magnet i spiklådan.

Pojke 5:1: Titta! Titta!

Han försöker dra bort spikarna från magneten, men de bara hoppar tillbaka.

Pojke 5:1: Titta! De fastnar!

När han lyckas få bort alla spikarna till slut så sitter bara en liten bit av en nål kvar på magneten. Plötsligt ställer sig nålbiten upp på magneten och står rakt upp i luften, från spetsen.

Pojke 5:1: Titta! Titta! Den dansar! (Skrattar)

Pojke 5:1, Flicka 5:1, Pojke 4:3, Pojke 3:1 bygger med magneterna tillsammans. De har tagit varsin stavmagnet och sätter fast spikarna på olika sätt i den ena änden av magneten. Ett rollspel uppstår:

Pojke 4:3: Kolla!

Pojke 5:1: Kolla mitt skägg!

Pojke 4:3: Kolla mitt skägg!

Flicka 5:1: Kolla mig då, jag har också skägg!

Pojke 3:1: Kolla mina vassa vampyrer!

Pojke 5:1 berättar för mig om varför spikarna kan fastna på varandra, även om bara en av dem sitter fast på själva magneten:

När man sätter fast dem (spikarna) på magneten så blir det en magnet i spiken, men har man ingen magnet så går det inte. Men jag fattar inte varför.

Flicka 5:1 bygger ihop små runda tvåfärgade magneter i en lång rad. Hon förklarar:

Det står N på gula (sidan av magneten) och S på lila (motsatt sida på magneten). N och S fastnar på varandra. Då kan man bygga så här.

Efter att Flicka 5:1 berättat hur hon byggt ihop magneterna ser jag flera av barnen bygga långa rader med magneter genom att titta på färgerna snarare än att de provar magnetismen.

Sammanfattning och analys av observation 2:

På min direkta fråga var barnen använder magneter, visste de att magneter sitter på kylskåpet och att man kan sätta fast saker med dem. Magnetmaterialet har de lekt med isolerat förut, det vill säga, de har lekt med de delar som finns i lådan för magneter men inte med något annat som kunde ge en ny upplevelse. Att spikar, skruvar och annat av metall kunde användas för att komplettera det material som fanns hade barnen inte tänkt på. Kanske inte pedagogerna heller, för den delen.

Pojke 5:1 visar först upp ett veritabelt upplevelseutbrott, precis som Fischer och Leicht Madsen skriver om i ”*Titta här*” – se avsnitt 1.4.2 *Barns uppmärksamhet* i denna uppsats. Han är glad och sprallig över det han upptäcker, för att sedan kunna undersöka hur magneterna fungerar något mer koncentrerat. Hans förklaring om varför spikarna kan bli som magneter själva genom att fastna på magneten är väldigt klok, även om han avslutar den med att han själv inte ”fattar” varför det blir så.

Flicka 5:1 har upptäckt det grundläggande med en magnet, det vill säga att den har en syd- och en nordpol och att dessa går att sätta ihop, medan det inte går att sätta ihop syd mot syd eller nord mot nord.

4.2.3.3. Observation 3: Varför kan flygplan flyga? (På samlingsen)

Vi pratar om flygplanen som vi kan se när vi är på gården. Varför flyger flygplan?

Pojke 5:2: Jo, det är så här: vi har luft överallt, och när flygplanen ska lyfta, så lyfter luften upp planet från marken. Men det funkar bara om motorerna är igång. Motorerna drar in luften och värmer den och sen sprutar ut den i bak och då kan planet lyfta.

Sammanfattning och analys av observation 3:

Pojke 5:2 förklarar väldigt bra hur det kommer sig att flygplan kan flyga. Han måste ha fått en bra förklaring som han lagt på minnet, någon gång när han frågat.

4.2.3.4. Observation 4: Vad är snö? (Fri lek ute)

Pojke 4:3: Jag vet vad snö är!

Jag: Vad är snö då?

Pojke 4:3: Det är ägg. Om man äter snö får man mask i magen.

Jag: Är snö ägg? Vad händer om man tar in snö då?

Pojke 4:3: Då blir det vatten. I alla fall om man stoppar det i mikron och startar den.

Sammanfattning och analys av observation 4:

Pojke 4:3 har både en fantasi och en verklig förklaring på vad snö är. Min åsikt är att han säkerligen blivit varnad för att äta snö, eftersom det enligt hörsägen kan ge mask i magen. Den verkliga förklaringen, att snö blir vatten, i alla fall om man stoppar den i mikron och startar den är helt korrekt, eftersom snö smälter och blir vatten om den värms.

4.2.3.5. Observation 5: Statisk elektricitet med ballonger (Inför ett kalas)

Vi blåser upp ballonger. På frågan vad det är som vi blåser in i ballongerna svarar barnen:

Flicka 4:2: Vi blåser in luft.

Pojke 5:2: Man kan blåsa in luft med munnen.

Flicka 5:1: Då kommer luften från magen.

Pojke 5:2: Nej, från lungorna. Luften finns ute. Den kommer utifrån med luften. När vi pratar får vi luft i oss och när man får för mycket luft i sig så måste man andas ut igen.

Pojke 3:1: Man kan pumpa in luft med pumpen också.

En ballong far iväg med ett pruttande ljud. Barnen skrattar och skriker. Vad händer?

Pojke 5:2: Luften kommer ut!

Jag: Fort eller sakta?

Flicka 5:1: Fort!

Pojke 5:2: Sakta. När luften tar nästan slut går det jättesakta.

Pojke 3:1: När det blåser stiger ballongerna av sig själv.

Plötsligt börjar Pojke 5:1 att gnugga ballongen mot håret och fäster den på väggen. De andra barnen börjar också gnugga ballongerna mot håret och fäster dem på väggen. Hur fastnade de där?

Pojke 5:3: Den gör så när man skakar den på huvudet.

Pojke 5:1: Ja, man måste skaka den på huvudet.

Pojke 5:2: De får klister på sig då och då fastnar de.

Flicka 5:1: Man kan göra på kläderna också.

Flicka 4:2: Ja, för man får bara rufsigt hår.

Barnen fick sedan rita hur de gjorde för att få ballongerna att fastna på väggen.

Sammanfattning av observation 5:

Barnen har en bra förklaring på vad det är som fyller ballongen, det vill säga luft, och pojke 5:2 vet var luften finns i kroppen. Pojke 3:1 satt med ballongpumpen i händerna, vilket förmodligen bidrog till att han kom att tänka på den vad det gäller att pumpa in luft i ballongerna. När barnen börjar gnugga ballongerna mot huvudet för att sedan sätta dem på väggen, har pojke 5:1 full kontroll på varför ballongen fastnar på väggen. (se intervjuerna, sid. 46). Pojke 5:2 har också en bra och täckande förklaring på varför ballongerna kan fastna. (De får klister på sig då och då fastnar de.)

4.2.3.6. Observation 6: Så fungerar en lavalampa. (Fri lek inne)

Pojke 3:1 berättar hur en lavalampa fungerar:

”När man trycker på knappen, då kommer det upp allt som klumpar. Det bara växer sig till en vulkan. Så det tar litet lång tid.”

Sammanfattning av observation 6:

Pojken måste ha sett noga på hur lavalampan blivit varm och börjat bubbla. Rent praktiskt fungerar en lavalampa genom att man tänder en lampa, placerad under en behållare med vätska och en geléaktig massa. Lampan värmer behållaren. När massan blir varm, stiger den uppåt i behållaren, i form av en manet eller en boll, i toppen av behållaren svalnar massan och sjunker ner mot botten igen, där den åter värms upp.

4.3. Intervjuer

För att få klarhet i vad barnen tyckte om experimenten vi gjort och för att försöka få fram ytterligare material kring hur barnen reflekterar kring naturvetenskapliga experiment valde jag att göra intervjuer med dem. Jag visade dem fotografierna som jag tagit vid ett par av laborationstillfällena och lät barnen titta på dem en stund. Sedan bad jag dem berätta vad vi gjort när vi laborerade, om det var roligt eller mindre roligt. Eftersom det är korta intervjuer har jag valt att redovisa dem här i sin helhet. Jag redovisar dem i punktform i följande ordning:

1. Bakpulvervulkanen (barnen säger vulkanen)
2. Såpbubbelvulkanen
3. Statisk elektricitet med ballonger

Då jag genomförde en gruppintervju med barnen satt vi på den avdelning där de vistas. De barn som inte skulle delta lämnade avdelningen för annan verksamhet. Miljön för gruppintervjun blev genom detta förfarande lugn, men resultatet av gruppintervjun blev inte vad jag hade hoppats. Ett av barnen styrde de andras svar, genom att själv svara först och övriga barn upprepade det första barnets ord. Jag har därför valt att inte ta med gruppintervjun i min uppsats, då den endast visade det första barnets åsikt. Jag valde istället att göra enskilda intervjuer med varje barn, för att på så sätt få fram ett resultat som bättre stämmer överrens med vad varje barn tyckte. De enskilda intervjuerna som gjordes en tid efter gruppintervjuerna gjordes också på barnens avdelning. De barn som väntade på sin tur att intervjuas vistades i ett angränsande rum, men störde inte intervjuerna.

Jag gjorde collagen av fotografierna, tagna vid varje enskilt laborationstillfälle, och visade dem för barnen. När barnen tittat på dem en stund bad jag dem berätta vad vi hade gjort vid varje laboration, om de tyckte att det var roligt och i så fall vad som var roligt eller mindre roligt. Jag använde inget färdigt frågeformulär till intervjuerna, utan det blev mer som samtal.

4.3.1. Enskilda intervjuer om laborationerna

Pojke 5:1:

1. Vulkanen var rolig. Det blev ett bra hål, som det rann ur när vi hållt i bakpulver och ...vad hette det nu igen. Det luktade pizzasallad. (läser på flaskan som syns på ett av korten) V-I-N-Ä-G-E-R, ja visst ja, vinäger var det. Det sprutade inga stenar ur vulkanen, men en godiskula som vi lagt i kom upp när det bubblade.
2. Det var roligt att bubbla i sugröret också. Men det var jobbigt för kinderna tillslut.
3. Ballongerna var också roliga. Jag gnuggade den på håret och sen satte jag den på väggen. Det blir statisk elektricitet på den, det är därför den fastnar.

Pojke 5:2:

1. Jag tycker det var roligt att göra vulkanen. Det var tråkigt ett tag, för jag fick vänta så länge. Den bubblade för att vi håller i vinäger och socker.
2. Bubbla i sugröret, det vill jag göra igen. Det var jättekul!
3. Jag gnuggade ballongen på huvudet. Då blir det klistrigt och så fastnar den, fast inte på stolar och bord, för där är det inte klistrigt.

Pojke 5:3:

1. Vulkanen var rolig. En vulkan är ett berg med ett hål och så kommer det lava och flygande stenar där ur.
2. När jag blåste i sugröret kom det bubblor i flaskan. Bubblorna gjorde att flaskan blev helt instängd.
3. Blåsa ballonger var svårt, för min bara lossnade från pumpen. Sedan smet min när du skulle knyta och då blåste den omkring och pruttade. Jag fick blåsa en gång till. Sedan skakade jag den på huvudet, och då fastnade den på väggen.

Flicka 5:1:

1. Vulkanen var fin, för vi hällde i glitter. Den började bubbla för att vi håller i bakpulver och vinäger och grönt. Det var litet kladdigt men kul att göra den.
2. När jag bubblade i sugröret första gången, så trodde jag att det var vattnet som blev bubblor. Nu vet jag att det är diskmedlet som blir bubblor. Lamporna glittrade i bubblorna. Det var jättefint.
3. Det var roligt att leka med ballongerna. Om man gnuggar i håret och på kläderna, sen fastnar den, för då har man gnuggat länge. Om den inte fastnar, då måste man gnugga mer.

Pojke 4:1:

1. Vi gjorde en vulkan av lera och bakpulver och vinäger. Litet grönt hade vi också. Vinägern luktade inte gott alls. Det rann ur vulkanen. Det var roligt att spruta vinägern med den där grejjen. (Vi hade en pipett till vinägern ett kort tag när vi experimenterade, sedan övergick vi till att använda en sked.)

2. När jag bubblade satte jag ihop min tallrik med pojke 4:3s. Då blev det ett stort bubbel. Det svämmade över, faktiskt! Det var jätteroligt!
3. Jag gnuggade min ballong i håret och sen sätter jag fast den på väggen. Jag gnuggar den för att den ska fastna. Det var roligt.

Pojke 4:2:

1. När vi gjorde vulkanen kom det inte riktig lava ur, bara grönt. Det var roligt i alla fall.
2. Blåsa såpbubblor var roligt, det blev stora berg av dem!
3. Jag skakade ballongen i håret och satte fast den i håret, man måste skaka jättelänge. Det var roligt. Men det var bra att inte ballongerna smällde.

Pojke 4:3:

1. Det rasar om vulkanen! Bakpulvret rasar ner! Vi gjorde en vulkan. Den blev bra och fin. Det var roligt!
2. Jag bubblar! Det blev jättemycket, jag fick nästan i näsan, så det killar.
3. Det var läskigt med ballongerna, det kan smälla, det är otäckt.

Flicka 4:1:

1. Vi gjorde en vulkan. Det var fint när det rann glitter. Jag blev glad då.
2. Det var roligt att bubbla. Men jobbigt. Det blev fina bubblor.
3. Jag var inte med och gjorde med ballongerna. De (barnen) ser jätteknasiga ut i håret!

Flicka 4:2:

1. Vi gjorde en vulkan. Det var fint när det rann grönt och glitter. Det luktade litet äckligt. Jag vet hur man kan göra en annan vulkan, med mjöl och diskmedel. Den kan vi göra en annan gång.
2. Vi bubblade med sugrören. Det var diskmedel och vatten i glaset. Det måste vara diskmedel, för annars blir det inte bubblor. Bubblorna fastnade i varandra. Det var kul!
3. Jag fick inte min ballong att fastna på väggen, för fast jag försökte och gnuggade på håret och klänningen och strumporna och överallt, så fastnade inte ballongen på väggen. Men jag fick den att fastna på ett papper när jag ritade, för då tog jag tejp.

Pojke 3:1

1. När vi gjorde vulkanen tog vi lera, vinäger och bakpulver. En gång höll den på att rasa, för jag hällde på för mycket vinäger och bakpulver. Den vulkanen är gammal och litet knasig.
2. Jag bubblade massor! Det höll på att göra ont i öronen. Jag fick bubblor nästan i munnen för jag bubblade så hårt. Det bara flög!
3. När jag skulle sätta fast ballongen så kryllade jag den med en låtsasbläckfisk, då fastnade den.

Flicka 3:1

1. Vulkanen var knasig. Jag hällde på vatten när det bubblade. Det var roligt, fast kladdigt och litet äckligt. Jag ville ha på mer bakpulver.
2. Jag har inte bubblat så där. (Skulle du vilja göra det?) Ja, det vill jag. Men nu vill jag leka i båten.

3. Min ballong blev inte så stor, för jag ville inte blåsa. Det kan bli läskigt om det smäller. Man ska faktiskt... jag har ritat ett flygplan också, bredvid ballongen.

Pojke 3:2

1. Jag var inte med när de byggde vulkanen. Jag fick bara prova sen, med bakpulvret. Det bubblade som den andades. Jag skrek Oh, Hjälp när jag såg hur det bubblade.
2. Det var roligt att blåsa i sugröret. Det bubblade massor. Jag fick nästan bubblor i munnen.
3. Jag har inte gjort så där med ballongerna. (Pojke 3:2 var sjuk den dagen.)

Flicka 3:2

1. Jag byggde vulkanen. Jag ville bygga mycket. Det var roligt. Jag ville inte sluta.
2. Titta vad jag bubblar! Jag bubblar mycket! (skrattar)
3. Jag var inte med. Jag vill också göra så där. (Flicka 3:2 var sjuk den dagen.)

5. Analys

Jag kommer här att göra en analys av experimenten utifrån mina frågeställningar och litteraturstudien. Mina frågeställningar löd:

- Hur tänker och resonerar barnen när de utför ett naturvetenskapligt experiment?
- Hur tänker och resonerar barnen när de får utforska själva i sin vardag?
- Finns det skillnader och likheter i resonemangen?
- Hur stämmer barnens sätt att tänka och resonera överrens med Piagets, Vygotskijs och Donaldsons teorier om inlärning, kunskap och tänkande?

Jag kommer först att analysera de experiment som jag utfört tillsammans med barnen (bakpulvervulkanen och såpbubbelvulkanen) utifrån frågeställning 1 (Hur tänker och resonerar barnen när de utför ett naturvetenskapligt experiment?). Därefter analyserar jag mina observationer av barnens egna experiment, utifrån min fråga 2 (Hur tänker och resonerar barnen när de får utforska själva i sin vardag) innan jag gör en jämförande studie av vad jag kommit fram till, genom att använda mig av frågeställning 3 (Finns det skillnader och likheter i resonemangen?). Avslutningsvis kommer jag att göra en övergripande analys av barnens sätt att tänka och resonera utifrån Piagets och Vygotskijs olika teorier.

5.1. Analys av experimentet med bakpulvervulkanen

Jag anser att barnen verkar vara i det Ulla Fischer och Bent Leicht Madsen¹⁵⁹ kallar för ”*upplevelse och upptäcktsfasen*”. Barnen undersöker och arbetar med vulkanen under ständiga verbala utbrott, så som: Oj oj! (Flicka 3:1, tillfälle 1 sid.33), Kolla! Det rinner ner! (Pojke 5:3, tillfälle 3, sid. 35)) och: nej, men TITTA! (Pojke 3:1, tillfälle 2, sid. 34). Barnen upptäcker hela tiden något nytt med bakpulvervulkanen, det är en glad och spänd stämning bland dem på banden, de är nyfikna på vad som ska hända och nästan i ett tillstånd av exaltering över en händelse som de inte helt verkar förstå, men som är väldigt roliga att vara med om. Barnen vill gärna ha kamraternas uppmärksamhet, vilket de försöker få genom att hojta och ropa på varandra.

Vid tillfälle 1 hamnar barnen så småningom i undersökningsfasen. Barnen tystnar alla tre och börjar på olika sätt utforska materialet. Pojke 3:1 och Flicka 3:2 nyper bitar av vulkanen, formar om dem, säger att de är båtar och lägger dem runt om vulkanen. Flicka 3:1 lägger bakpulver i små högar på vulkanen och på brickan som vi byggt vulkanen på, för att se om det börjar bubbla eller inte. På bandet är det nästan alldeles tyst under den här stunden.

Tillfälle 2 är väldigt kort och barnen stannar i ”*upplevelse och upptäcktsfasen*”. Barnen är på avdelningen och leker när pojke 3:1 vill visa pojke 3:2 bakpulvervulkanen som de gjort.

¹⁵⁹ Avsnitt 1.4.2 *Barns uppmärksamhet*

Den totala laborationstiden är 5 minuter, med mycket hojtanden som Oj, wow, Titta! Plötsligt går barnen bara bort från experimentet och leker med annat.

Vid tillfälle 3 består gruppen av sju barn, vilket var något för många och innebar att barnen fick vänta en längre tid på att få forma vulkanen och hälla vinäger och bakpulver. De fick å andra sidan längre tid till att iaktta experimentet, men jag tycker att det verkade som om det för vissa barn blev svårt att hålla koncentrationen på vulkanen då de fick vänta länge på sin tur.

Här blir barnen också kvar i stadiet av upptäckt och upplevelse, enligt min åsikt, de noterar hur vulkanen ”andas” när den bubblar, eller att ”det ska rinna och det blir en vulkan” (Flicka 4:2, sid. 35), men börjar inte undersöka vulkanen närmare, eller reflektera kring den. De verkar vara nöjda med att där och då uppleva hur en bakpulvervulkan fungerar.

I gruppen pojkar som deltar i tillfälle 4 är det för mig tydligt att Pojke 5:1 leder de andra pojkarna. När han tycker att det är för mycket bakpulver så tar de bort litet, när han ser sig själv upp-och-ner i bubblorna så säger Pojke 4:3 att han också är upp-och-ner. Barnen stannar i fasen av upptäckter och upplevelse, även om de är något stillsammare än vid de andra laborationerna.

5.2. Analys av experimentet med såpbubbelvulkanen

Då barnen arbetar med såpbubbelvulkanen får jag helt motsatt intryck än vid bakpulvervulkanen. Här känns det mer som om barnen är ”undersökningsstadiet”¹⁶⁰, de bubblar en stund, sedan tittar de på sina bubblor och det resultat de fått, innan de bubblar en stund till. De hojtar mindre, men får upplevelseutbrott ibland, med uttryck som ”Å, herregud” (Flicka 5:1, tillfälle 1), Kolla! (Flicka 4:1, tillfälle 3), men mest sitter de stilla och bubblar. Anledningen till att barnen hamnar i ett undersökande stadie direkt kan mycket väl vara att de har tidigare erfarenhet av att blåsa såpbubblor, vilket de gör ibland på förskolegården. De vet att såpbubblor kan bildas om man har rätt utrustning, även om de kanske inte har någon större inblick i hur det verkligen går till.

Vid tillfälle 1, när jag frågar vad det är som de blåser ner i vattnet, får jag till svar av Pojke 5:3 att det är skum. Pojke 4:2 korrigerar det till att det är luft som de blåser ner, men jag tycker för min del att Pojke 5:3 har lika rätt, eftersom faktum är att skummet kom, mer direkt ur spetsen på sugröret ut i glaset, vilket gör att det ser ut som om man blåser skum ner i glaset. Vattnet som hamnar i den skyddande tallriken kommer enligt barnen från diskmedlet.

Vid tillfälle 2 har jag upptäckt att jag försöker lotsa barnen till att svara mer utförligt hur det blir bubblor i glaset. Jag frågar hur det kommer sig, och när barnen svarar kort och koncist att det blir bubblor av vatten och diskmedel, ställer jag helt enkelt ett glas med vatten och diskmedel på bordet. Barnen fnissar, men pojke 5:1 vill förklara för mig hur det blir bubblor. Tillslut, efter att vi har resonerat om sugrörets betydelse, säger han att det måste luft till för att det ska bli bubblor. Pojke 4:1 konstaterar att det behövs ett sugrör, men ger ingen ytterligare förklaring till varför.

¹⁶⁰ 1.4.2 Barns uppmärksamhet

Vid tillfälle 3 är Pojke 4:3 helt koncentrerad på att bubbla. Han svarar inte på tilltal, eller pratar med de andra barnen, utan ägnar sig helt åt att blåsa i sugröret. Flicka 4:2 svarar på min fråga om vart vattnet tar vägen, att det är bubblorna.¹⁶¹ Samtidigt svarar flicka 5:1 att vatten är bubblor, men att diskmedlet ÄR bubblor. Hon kan inte förklara hur hon menar, utan börjar bubbla igen när jag frågar vidare. Min analys är att hon vet att man kan blåsa bubblor i vatten också, men diskmedlet gör att bubblorna håller bättre, vilket barnen har resonerat om tidigare i tillfället.

5.3. Analys av barnens egna experiment

Vid de sex olika observationerna är barnen egentligen upptagna med sin lek när de börjar diskutera naturvetenskapliga händelser. Vid observation 1, 3, 4, och 6 är det sina reflektioner som de sätter ord på. De bör alltså ha passerat både ”*upplevelse- och upptäcktsfasen*” och ”*undersökningsfasen*” för att i stället vara i den ”*reflekterande fasen*”. De vill ha svar på sina frågor och har vänt sig till någon som vet, vilket inte nödvändigtvis behöver vara en vuxen eller en pedagog i förskolan.

Vid observation 2 och 5 hinner flera av barnen passera alla tre faserna på en kort tid. Jag tror att det återigen har med deras förförståelse att göra. Barnen har lekt med magnetmaterialet förut, så de vet hur det fungerar isolerat, nu fick de med ytterligare material genom spiklådan, vilket gjorde att de först upptäckte, sedan undersökte, för att tillslut börja reflektera över saker som de konstaterade men kanske inte förstod (Pojke 5:1), eller saker som de kunde förstå själva utifrån läsförmåga och färgkunskap(Flicka 5:1)

Vid observation 1 gör jag i min sammanfattning tolkningen att pojkarna visste att vattnet kom från den smältande snön. Det var mer faktumet att så mycket vatten hamnat i sandlådan som fick dem att börja fundera på var vattnet kom ifrån. Därför associerar de till att vattnet kommer från taket och från regnet och börjar skratta när Flicka 5:1 säger att det kommer från att snön smälter.

Vid observation 2 används det för barnen bekanta magnetmaterialet tillsammans med ett material som de inte använt förut (spiklådan). Detta gör att barnen först upptäcker vad som händer, sedan undersöker de varför och till slut hinner några av dem in i fasen att börja reflektera kring materialet.

Vid observation 3 imponeras jag av Pojke 5:2 och hans mycket täckande förklaring till varför flygplan kan flyga. Han måste ha reflekterat över sin fråga och fått svar av någon som verkligen velat förklara precis hur det går till.

Vid observation 4 förklarar Pojke 4:3 vad snö består av, genom att säga att snö är ägg. Jag tolkar det som att han fått höra att snö kan ge mask i magen. Samtidigt har han sett att snö blir vatten, i alla fall när den stoppas in i mikron, vilket får mig att tro att han har provat att köra snö i mikron.

Observation 5 gör jag då vi ska ha kalas på avdelningen och vi ska blåsa upp ballonger. Barnen passerar upplevelsestadiet med att blåsa ballonger och även att släppa iväg dem

¹⁶¹ 1.4.2 Barns uppmärksamhet

ganska snabbt, men stannar längre i upplevelsestadiet då de gnuggar ballongerna mot huvudet och fäster dem på väggen. Ett par av barnen säger både i observationen och sedan i intervjuerna att de skakar ballongen mot håret innan de sätter fast den, de andra säger att de gnuggar. Pojke 5:1 måste ha fått en korrekt förklaring till varför ballongen fastnar på väggen av statisk elektricitet, eftersom det är svaret han ger på frågan vid intervjun.¹⁶²

Observation 6 är med Pojke 3:1 som förklarar hur en lavalampa fungerar, vilket han måste ha studerat noga och fått en korrekt förklaring på av någon som vet. Han berättar hur man måste trycka på knappen för att få massan att komma upp som klumpar, men också att det kan ta litet lång tid. Min analys är att pojken stått bredvid lavalampan och sett hur den först är alldeles stilla för att sedan börja bubbla.¹⁶³

5.4. Jämförande analys, finns det likheter och skillnader i barnens sätt att resonera?

Utifrån mina observationer av barnens egna upptäckter och de laborationstillfällena jag dokumenterat, drar jag följande slutsatser:

Mina konstateranden av hur barnen agerar vid experimenten stämmer väl överrens med Fischer och Leicht Madsens konstateranden om att barnen upplever laborationerna utifrån tre faser, *upplevelsefasen*, *undersökningsfasen* och *den reflekterande fasen*. Barnen visar tydligt, med upplevelseutbrott och glada utrop att de hittat något särskilt spännande i experimentet, som de gärna vill att kamraterna ska se. I ett par av experimenten går de vidare till en mer undersökande fas, där de tar sig tid att sitta och titta, de vänder och vrider, de petar på materialet och de verkar vilja veta mer om det. Däremot hinner de sällan fram till den reflekterande fasen, vilket jag tror kan ha med att göra att vi exempelvis inte upprepat experimentet tillsammans, utan endast gjort bakpulvervulkanen vid ett tillfälle med de flesta barnen. Jag tycker mig se en liten skillnad i barnens agerande vid det fjärde tillfället, då tre av pojkarna gjort experimentet tidigare. De vet att vulkanen kommer att börja bubbla och rinna över, nu är det mer en fråga om silverkulan kommer att komma upp och rinna över kanten den också eller om den inte gör det.

När barnen utforskar och experimenterar själva har de vid flera tillfällena redan kommit till den reflekterande fasen. Pojke 5:2 har fått berättat för sig hur flygplansmotorn får planet att lyfta, Pojke 3:1 har blivit visad hur en lavalampa fungerar, de har tagit till sig förklaringen och kan berätta den vidare. Pojke 4:3 har förmodligen fått prova på att smälta snö i mikron, eftersom han lämnar det som en förklaring till att snön smälter då mikron är igång. Det bekanta magnetmaterialet får en ny utmaning genom att en låda med spikar hamnar i närheten och materialen berikar varandra.

Barnen har alltså utifrån mina analyser ofta kommit en fas längre i sina egna experiment än i dem som vi har gjort tillsammans, därmed inte sagt att de har kommit längre i sin utveckling eller lärt sig mer. De har däremot förmodligen haft tiden att reflektera över vad som händer och sker i sina egna experiment, vilket de inte har haft i våra gemensamma experiment.

¹⁶² 4.3.1. *Enskilda intervjuer om laborationerna*

¹⁶³ 4.2.3.6. *Observation 6: Så fungerar en lavalampa. (Fri lek inne)*

Likheterna och skillnaderna i barnens reflektioner syns tydligast då jag jämför barnens egna reflektioner med varandra, alltså exempelvis Pojke 5:2s kommentarer och reaktioner från de olika laborationerna och vid intervjun. Jag har därför valt att slumpa fram tre barn att jämföra. Först tittade jag igenom att alla barn hade gjort alla moment. De barn som inte varit med på alla moment plockade jag bort. Då återstod det fem (5) barn, vilkas koder jag skrev på små lappar. Av dessa fem (5) lappar drog jag tre (3) lappar, och fick fram: Pojke 5:1, Flicka 5:1, Flicka 4:2

Här nedan följer en tabell per barn, där jag har skrivit in barnens kommentarer under varje experimenttitel. Under varje tabell följer en kort analys av varje barns kommentarer, där jag söker efter skillnader och likheter i deras sätt att reflektera kring experimenten och vid intervjun.

Pojke 5:1

Bakpulvervulkan	Såpbubbelvulkan	Eget experiment	Intervju
<p>-Den (vulkanen) är litet grå och svart och så är den upp så här och har ett hål. -Jag vet inte (om lavan kommer kunna rinna ur vulkanen) -Jag tycker det ser ut som om det är för mycket. Jag vill ta bort litet. -Vinägern. Den gör att det blir bubblor. -Den följer med! (om kulan som kommer upp med "lavan") -Den stannar där! (också om kulan) -Sa jag?!? Jo, det kommer ut stenar. -Titta, där är jag, jag, jag, jag! (syns i bubblorna) -Ja! (svar på kommentar) -Jag är upp-och-ner! -Det blir stoppat! Det flyter som en båt! Vi måste få ner det! -Nu har det blivit en gröt. -Vi måste ha gjort en väldigt bra vulkan.</p>	<p>-Det är vatten och diskmedel (om vad det är som blir bubblor) -Ingenstans! (om var bubblorna är) -Nej. (det kommer inga bubblor.) -För man måste blåsa för att det ska komma. Alltså, det funkar inte. -Luft. (Om vad man blåser ner i glaset.)</p>	<p>Magneter: -Titta! Titta! De fastnar! Titta! Titta! Den dansar! (skratt) -Kolla mig då, jag har också skägg! -När man sätter fast dem (spikarna) på magneten så blir det en magnet i spiken, men har man ingen magnet så går det inte. Men jag fattar inte varför.</p>	<p>-Vulkanen var rolig. Det blev ett bra hål, som det rann ur när vi hållt i bakpulver och ...vad hette det nu igen. Det luktade pizzasallad. (läser på flaskan som syns på ett av korten) V-I-N-Å-G-E-R, ja visst ja, vinäger var det. Det sprutade inga stenar ur vulkanen, men en godiskula som vi lagt i kom upp när det bubblade. -Det var roligt att bubbla i sugröret också. Men det var jobbigt för kinderna tillslut. -Ballongerna var också roliga. Jag gnuggade den på håret och sen satte jag den på väggen. Det blir statisk elektricitet på den, det är därför den fastnar.</p>

Analys:

Likheter i reflektionerna: Pojkens reflektioner visar stora likheter, genom att det är en blandning av utrop och litet mer lugna konstateranden. Intervjun är en mer sansad diskussion där pojken berättar för mig om hur det var att laborera.

Skillnader i reflektionerna: Den stora skillnaden tycker jag syns då jag studerar det egna experimentet jämfört med de övriga experimenten. Vid det egna experimentet finns det utrymme både för en längre reflektion och för upplevelseutbrott. Min teori är att det har med pojkens förförståelse av materialet att göra. Eftersom han har lekt med magneterna förut är det inte riktigt lika spännande, utan det ger tid för ett mer koncentrerat utforskande.

Intervjun: Intervjun visar för mig att pojken varit intresserad av experimenten. Han tyckte att de experiment han gjort var roliga, även om det till slut var jobbigt för kinderna att blåsa.

Flicka 5:1

Bakpulvervulkan	Såpbubbelvulkan	Eget experiment	Intervju
<p>-Wow! Titta! -Å, vad fint, det rinner glitter! Kolla själv, när man håller på glitter. Det bubblar! Vi håller på med ett vulkanutbrott.</p>	<p><u>Tillfälle 1:</u> -Å, herregud! -Det blir som ett torn! <u>Tillfälle 3:</u> -Bubblorna är vatten. -Jo, diskmedlet ÄR bubblorna, men vatten är bubblor. -Jag vet inte. (varför bubblorna fastnar i varandra.)</p>	<p><u>Snö och vatten:</u> -Men.. snön smälter ju! <u>Magneter:</u> -Kolla mig då, jag har också skägg! -Det står N på gula (sidan av magneten)och S på lila (motsatt sida på magneten). N och S fastnar på varandra. Då kan man bygga så här. <u>Ballonger:</u> -Då kommer luften från magen (om vad vi blåser in i ballongen.) -Fort! (om hur luften far ur ballongen) -Man kan göra på kläderna också. (Om var man kan gnugga ballongen för att "ladda" den.</p>	<p>-Vulkanen var fin, för vi hällde i glitter. Den började bubbla för att vi håller i bakpulver och vinäger och grönt. Det var litet kladdigt men kul att göra den. -När jag bubblade i sugröret första gången, så trodde jag att det var vattnet som blev bubblor. Nu vet jag att det är diskmedlet som blir bubblor. Lamporna glittrade i bubblorna. Det var jättefint. -Det var roligt att leka med ballongerna. Om man gnuggar i håret och på kläderna, sen fastnar den, för då har man gnuggat länge. Om den inte fastnar, då måste man gnugga mer.</p>

Analys:

Likheter i reflektionerna: Den stora likheten är även här att det är en blandning mellan lugnare konstateranden och utrop. Vid intervjun berättar hon om hur hon lärt sig att diskmedlet behövs för att det ska bli bubblor när man gör en såpbubbelvulkan.

Skillnader i reflektionerna: Precis som i sammanställningen av Pojke 5:1s reflektioner tycker jag mig kunna utläsa att vid de egna experimenten finns det större möjlighet för Flicka 5:1 till att börja undersöka och utforska materialet, både ballongerna och magneterna.

Intervjun: Flickan säger i intervjun att "När jag bubblade i sugröret första gången, så trodde jag att det var vattnet som blev bubblor. Nu vet jag att det är diskmedlet som blir bubblor." När jag gör intervjun med Flicka 5:1 har hon gjort båda tillfällena med såpbubbelvulkanen, vilket gör att när jag läser min dokumentation ser jag att hon fått en insikt om att det är diskmedlet som är den bidragande orsaken till att luften blir bubblor.

Flicka 4:2

Bakpulvervulkan	Såpbubbelvulkan	Eget experiment	Intervju
<p>Flicka 4:2 har en egen idé om hur man kan göra en vulkan, vilket hon ska prova någon gång.</p> <p>-Vulkanutbrott!</p> <p>-Ju mer vi har på, desto mer rinner det om vulkanfloden. Oj då, nu rinner det fort!</p> <p>-Vad grönt!</p> <p>-För att det ska rinna och det blir en vulkan. (Om varför det är bubblig och andas.)</p> <p>-Karin hade glitter på vulkanen och vet du vad den gjorde då? Andades! (berättar för kokerskan)</p>	<p>-Jag behöver mer vatten.</p> <p>-Det åker upp i bubblorna. Vatten, det är bubblorna.</p> <p>-Det är för att han blåser så himla hårt. (om varför Pojke 4:3 har större bubblor.)</p> <p>-De sitter ihop! (skrattar)</p>	<p><u>Ballonger:</u></p> <p>-Vi blåser in luft. (om vad vi blåser in i ballongerna.)</p> <p>-Ja, för man får bara rufsigt hår. (om varför det är bättre att gnugga ballongen mot kläderna när man "laddar" den.)</p>	<p>-Vi gjorde en vulkan. Det var fint när det rann grönt och glitter. Det luktade litet äckligt. Jag vet hur man kan göra en annan vulkan, med mjöl och diskmedel. Den kan vi göra en annan gång.</p> <p>-Vi bubblade med sugrören. Det var diskmedel och vatten i glaset. Det måste vara diskmedel, för annars blir det inte bubblor. Bubblorna fastnade i varandra. Det var kul!</p> <p>-Jag fick inte min ballong att fastna på väggen, för fast jag försökte och gnuggade på håret och klänningen och strumporna och överallt, så fastnade inte ballongen på väggen. Men jag fick den att fastna på ett papper när jag ritade, för då tog jag tejp.</p>

Analys:

Likheter i reflektionerna: Flicka 4:2 har också en blandning av upplevelseutbrott och konstateranden, precis som de andra barnen, även om hon är litet mer sparsmakad med utbrotten.

Skillnader i reflektionerna: Flicka 4:2 verkar ta sig litet mer tid både till att tänka efter och till att prata, det är inte så många korta kommentarer, utom vid det egna experimentet, där hon är för upptagen med att leka med ballongen för att prata nästan alls.

Intervjun: Vid intervjun berättar flickan att hon vet att det måste vara diskmedel för att det ska bli bubblor, och att hon tyckte experimenten var roliga eller fina, utom med ballongerna, eftersom det inte gick att få hennes ballong att fastna annat än med tejp.

5.5. Analys av: Hur stämmer barnens sätt att tänka och resonera överrens med Piagets och Vygotskijs teorier om inläring, kunskap och tänkande?

I min analys av Piaget och Vygotskijs teorier och hur väl de stämmer överrens med barnens sätt att tänka och resonera kommer jag även att ta med Donaldson, då jag anser att hennes teori om lärande i socialt samspel är relevant till frågeställningen.

5.5.1. Jean Piaget

I min uppsats har jag beskrivit Piagets teorier gällande hur intelligensen utvecklas, skillnaden mellan utveckling och inläring, samt de stadier som Piaget delade in ett barns utveckling i. Eftersom min studie gäller barn i åldern 3-5 år kommer jag bara att behandla det för-operationella stadiet i min analys.

Piaget skrev i sin bok ”*Intelligensens psykologi*”¹⁶⁴ att en intelligensakt förutsätter ett intresse, lätthet eller ansträngning (inre energireglering) och ett värde av sökta lösningar och föremål för intresset (yttre reglering), samt att båda regleringarna är av emotionell natur. Utifrån vad jag kan utläsa av barnens reflektioner och kommentarer vid experimenten, anser jag mig kunna dra slutsatsen att de både är intresserade av vad vi gör och att de ser ett värde i vad vi gör, eftersom de kommenterar att det varit roligt. Genom att göra något som barnen tycker är roligt, vilket alltså tilltalar deras emotionella sida och därigenom väcker ett intresse, får det vi gör ett värde. Värdet för de här barnen måste vara att de haft roligt och förhoppningsvis fått göra någonting som hjälper dem den dagen de arbetar med naturvetenskap i skolan och gör någonting liknande exempelvis bakpulvervulkanen. Om min observation, att barnen snabbare kommer in i en undersökande fas om det är en laboration som de är mer bekant med, är korrekt, bör det vara så att de kan koncentrera sig ännu mer nästa gång de gör bakpulvervulkanen, vilket alltså borde ge dem möjligheterna att komma fram till funderingar om varför det blir som det blir och inte nöja sig med förklaringen de själva kommer fram till, det vill säga att det blir som det blir eftersom vi håller vinäger på bakpulvret.

Piaget betonar hur tänkandet, kropps- och sinnesaktiviteter är förknippade med varandra för barn i förskoleåldern. Jag anser att min undersökning bekräftar den teorin, eftersom barnen vid experimenten blev aktivare på att reflektera i samband med att de arbetade med kroppen. De barn som väntade på sin tur hade sällan någon kommentar till vad som hände, framför allt inte om de satt långt ifrån.

Ett exempel på att ett av barnens jämviktsfaktor blivit rubbad går att utläsa i observationen med magneterna. Pojke 5:1 har upptäckt hur spikar som fastnar på magneten själva blir en magnet och kan få spikar att fastna på sig själva, och därigenom bygga ett torn av spikar, där bara den innersta spiken vidrör magneten. Han säger: ” När man sätter fast dem (spikarna) på magneten så blir det en magnet i spiken, men har man ingen magnet så går det inte. Men jag fattar inte varför.”¹⁶⁵ Pojken har upptäckt ett fenomen som han inte

¹⁶⁴ Piaget J, 1951

¹⁶⁵ 4.2.3.2. *Observation 2: Magneter (fri lek på avdelningen)*

förstår. Varför går det inte att bygga ett torn med spikar så att spikarna fastnar på varandra, om inte den innersta spiken sitter fast på magneten? Det har blivit en obalans mellan vad pojken vet och den övriga förståelsen. Han förstår så att säga med fingrarna, eftersom han märker att den innersta spiken blir magnetisk, men med huvudet förstår han inte varför det blir så.

Barnen som varit med på laborationerna är i åldern 3–5 år, vilket gör att de åldersmässigt passar in i vad Piaget kallade det för-operationella stadiet. Det som kännetecknar detta stadie är bland annat förmågan att bygga upp symboler, tankar och föreställningar utifrån handlingar barnet gör och har gjort. Fantasin börjar också utvecklas, samtidigt som logiken. Flera av barnen visar upp antingen fantasi eller logik i sina reflektioner, ett exempel är Flicka 3:1 som i den första laborationen med bakpulvervulkanen gör associationen att det bubblar som läsk, vilket alltså är något hon är bekant med, eftersom pappa drack läsk på McDonald's. Här visar hon enligt mig exempel på en logisk tankekedja, då hon hittar en liknelse till bubblorna. Pojke 3:1 säger i början av laborationen att vinägern luktar motorolja. Senare förvandlas vattnet som de håller över vulkanen till motorolja. Detta ser jag mer som en fantasi.

5.5.3. Margaret Donaldson

I Donaldsons teori om lärande i socialt samspel är själva kärnan att alla barn har en förmåga att tänka och använda språket så länge det handlar om verkliga och meningsfulla situationer, där deras egna mål och avsikter får plats. Barnens avsikter är det som bär upp och styr tankarna och talet hos barnen. Barnet måste bli medvetet om sitt tänkande genom interaktion med andra människor. Barnet måste kunna nå utanför det vanliga förnuftets gränser.

I experimenten fick barnen öva sig i samspel med andra barn, eftersom de flesta experimenten utfördes i grupper. Barnen satte ord på sina tankar och reflekterade kring det som hände. Hur medvetna barnen var och är om sitt tänkande kan jag inte avgöra, men jag anser att de har haft god nytta av att vara i grupper då de laborerat och att jag fått en sämre undersökning om jag bett barnen laborera enskilt.

5.5.4. Lev Vygotskij

Vygotskij ansåg att den kreativa aktiviteten är en förutsättning för att människan ska kunna skapa något nytt och att alla människor är kreativa, redan från barndomen. Att barnen i min undersökning visar prov på kreativitet både då de är aktiva i de planerade experimenten, men även då de utför egna laborationer i den fria leken, tycker jag är ställt bortom all tvivel. Vid leken med magneterna blir spikarna en del av magnetleken, av ren slump, men barnens kreativitet bjöd dem att prova materialen tillsammans. Leken utvecklades till att bli ett byggande av skägg och vampyrer, vilket det inte hade blivit utan spikarna. Här visar barnen också ett prov på den kombinationsform som Vygotskij ansåg att fantasin var. Ju rikare verklighet en person har, desto mer kan personen använda sin fantasi.

För att fortsätta analysen av Vygotskijs fantasi och kreativitetsteori, kommer jag att använda mig av samma exempel ur uppsatsen som jag gjorde här ovan, det vill säga exemplet där barnen bygger skägg och vampyrer av spikarna.

Pojke 5:1, Flicka 5:1, Pojke 4:3, Pojke 3:1 bygger med magneterna tillsammans. De har tagit varsin stavmagnet och sätter fast spikarna på olika sätt i den ena änden av magneten.

Ett rollspel uppstår:

Pojke 4:3: Kolla!

Pojke 5:1: Kolla mitt skägg!

Pojke 4:3: Kolla mitt skägg!

Flicka 5:1: Kolla mig då, jag har också skägg!

Pojke 3:1: Kolla mina vassa vampyrer!¹⁶⁶

Vygotskij beskrev hur människans fantasi utvecklas i fyra former. Tre av formerna går att hitta i detta korta exempel med en lek med magneter.

1) Fantasin kan inte skapa någonting ur ingenting, utan är beroende av människans erfarenheter. Ju större erfarenheter en människa har, desto rikare blir fantasin.

Minst ett av barnen har sett vuxna människor (eller åtminstone jultomten) med skägg, vilket gör att de kan associera hur spikarna fastnar på magneten och få det att bli till skägg.

2) Fantasin kan hjälpa oss att förstå vad som händer trots att det inte är självupplevt. Människan kan föreställa sig något utifrån andras berättelser och beskrivningar.

Även om alla barn inte sett någon vuxen med skägg, så kan de ändå förstå att det som de byggt med spikar och magneter kan föreställa ett skägg, vilket gör att de kan vara med i leken.

3) Varje känsla strävar efter att få gestaltas i kända bilder. Varje fantasiskapelse påverkar känslorna. De har alltså ett emotionellt samband.

Barnen ser hur spikarna fastnar på den nedre delen av magneten. Vad liknar det? Ett tomteskägg? Då kommer associationen: Kolla mitt skägg! Det är ju något bekant.

Då Vygotskij beskriver hur språket utvecklas delar han in språkutvecklingen i fyra stadier. Det stadie som jag tycker stämmer bäst in på de barn som deltar i studien är det tredje, det vill säga det yttre tecknets stadium, där barnet tar hjälp av yttre operationer för att lösa inre uppgifter. Barnen i studien tar hjälp av att plocka med material, återigen spikar och magneter, för att försöka förstå magnetismens fenomen.

Vygotskij anser att kunskap är något som skapas socialt, i samspel med omgivningen. Inläringen är ett socialt fenomen, förekommande i sociala situationer. Efter att Flicka 5:1 berättat hur det gick till när hon byggde sin långa rad med magneter (Det står N på gula (sidan av magneten) och S på lila (motsatt sida på magneten). N och S fastnar på varandra. Då kan man bygga så här.¹⁶⁷) såg jag flera barn som började bygga ihop sina magneter i likadana rader, utan att prova magnetismen, de tittade bara på färgerna. Min aning är att de lyssnade på Flicka 5:1 och tog till sig det hon sa, vilket i så fall går att använda som ett argument att Vygotskij hade rätt i sitt antagande.

¹⁶⁶ 4.2.3.2. Observation 2: Magneter (fri lek på avdelningen)

¹⁶⁷ 4.2.3.2. Observation 2: Magneter (fri lek på avdelningen)

Del 4

6. Sammanfattande diskussion

I den studie jag gjort har jag utfört olika naturvetenskapliga experiment med barn i förskola.

Syftet med min uppsats har varit att jag ville få en större kunskap om hur förskolebarn reflekterar och tänker kring naturvetenskapliga experiment. Min ambition var att ta reda på om det går att få syn på hur barn tänker genom att observera och dokumentera vad de säger när de utför olika experiment. Jag ville också iaktta vad barnen gör i vardagen i sin fria lek som går att rubricera som naturvetenskapliga experiment. Jag ville också få en större och djupare kunskap i Piagets, Vygotskijs och Donaldsons forskningsteorier om lärande, samt lära mig mer om naturvetenskap som ämne.

Eftersom jag ville få en djupare kunskap gällande hur barn i förskoleåldern reflekterar kring naturvetenskapliga experiment, oavsett om de är lärarledda eller i den fria leken använde jag mig av följande frågeställningar:

- Hur tänker och resonerar barnen när de utför ett naturvetenskapligt experiment?
- Hur tänker och resonerar barnen när de får utforska själva i sin vardag?
- Finns det skillnader och likheter i resonemangen?
- Hur stämmer barnens sätt att tänka och resonera överrens med Piagets och Vygotskijs teorier om inläring, kunskap och tänkande?

För att få svar på min första fråga iscensatte jag två olika experiment med en grupp barn i förskoleåldern. Jag använde mig av ett experiment med en vulkan, där barnen först fick bygga vulkanen av lera och sedan använda bakpulver och vinäger för att få fram ett vulkanutbrott. Det andra experimentet kallade jag för en såpbubbelvulkan, där barnen fick blåsa med sugrör ner i en blandning av diskmedel och vatten, för att på så sätt se en pelare av såpbubblor växa upp det glas som blandningen var placerad i. Jag använde mig av en bandspelare som dokumentationsmaterial vid laborationstillfällena, vilket var en ny erfarenhet för mig, både positivt och negativt. Att arbeta med barnen i mindre grupper kändes självklart, eftersom jag tror på att barnen behöver andra barn att resonera med för att komma vidare med sina reflektioner. Lillemor Sterner beskrev i sin D-uppsats om pedagogisk dokumentation och naturvetenskap hur viktigt det var för eleverna som deltog att få möjligheten att diskutera sina upptäckter i mindre grupper. Jag upplevde också att barnen hade ett utbyte av varandra då de laborerade, eftersom det går att utläsa ur dokumentationen och höra på kassetbanden hur barnen har en dialog med varandra. Deras kommentarer och inlägg visar att de har tagit sig tid att lyssna på vad de andra säger, trots att de samtidigt är ivriga att fortsätta med sitt experiment. Ett exempel är från observation 5, med ballongerna: Pojke 5:3: den gör så när man skakar den på huvudet. Pojke 5:1: Ja, man måste skaka den på huvudet. Pojke 5:2: De får klister på sig då och då fastnar de.¹⁶⁸

Barnens resonemang och reflektioner visar hur de tänker när de experimenterar. Harlen skriver i sin bok *"Våga språnget!"*¹⁶⁹ hur barn lär sig i ett samspel mellan att tänka och att

¹⁶⁸ 4.2.3.5. *Observation 5: Statisk elektricitet med ballonger (inför ett kalas)*

¹⁶⁹ Harlen W, 1996, sid 14 (se sid. 20)

göra och hur barnen måste få vara delaktiga i att arbeta fram ett resultat för att de ska ha möjlighet att förstå. Harlen skriver också att barn börjar forska när de kommer till insikt om att de kan göra något på egen hand som ger ett resultat. I mina observationer tycker jag mig kunna utläsa att barnen känner sig delaktiga i experimenten, jag visar och berättar först, men låter dem i övrigt hålla på och laborera som de vill. I det som barnen säger finns inga tydliga skillnader vid de olika experimenten gällande om de känner delaktighet, utan det är min bedömning.

Donaldson beskriver också hur läraren behöver ha barnens utgångsläge klart för sig när undervisningen börjar, samtidigt som målet med undervisningen också måste vara skönjbart. Samtidigt kritiserar Donaldson den utbildning som vår kultur utvecklat, där det krävs att barnens intellektuella resurser medveten ska användas för att ta itu med problem utan sammanhang med det bekanta. Varken såpbubbelvulkanen eller fram för allt bakpulvervulkanen är något som var bekant för barnen, utan det var så gott som helt nya erfarenheter för dem. Om jag skulle ha använt Donaldsons teori mer medvetet, hade jag inte använt dessa experiment.

Svaret på min andra fråga sökte jag genom att jag började observera barnen i deras fria lek och noterade vad de gjorde som kunde sägas ha en naturvetenskaplig koppling. För att avgöra det, använde jag mig till viss del av Jan Bylunds skämt om att om det exploderar är det kemi, rör det sig är det biologi och om det inte fungerar är det fysik, med den korrigeringen att det inte behövde explodera för att vara kemi, det räcker att det är något som förändrar form, som till exempel snö som blir vatten. När slumpen gjorde att barnen som lekte med magneterna fick en spiklåda som komplettering till det material de redan hade, var det fascinerande att se hur deras förvisso redan naturvetenskapliga lek förvandlades och i mina ögon förbättrades, från att vara ganska loj med ett material de var bekanta med och visste precis hur det fungerade, till att bli en kreativ stund med både fantasilek ("Kolla mina vassa vampyrer!") och en utforskande sida ("När man sätter fast dem på magneten så blir det en magnet i spiken, men har man ingen magnet så går det inte. Men jag fattar inte varför.")

För att kunna få fram svaret på min tredje fråga, om det är några likheter och skillnader i barnens sätt att resonera beroende på om det är ett eget experiment eller något som jag som lärare har presenterat för barnen, gjorde jag ett slumrval bland de barn som varit med om alla de olika slags experiment som vi gjort. Här blev det ett naturligt bortfall av barn, eftersom det inte var fler än fem som kunde komma i fråga. Jag lottade fram tre barn, och gjorde en analys på deras svar.

Svaret på min fjärde fråga sökte jag genom att först göra en litteraturstudie där Jean Piaget, Lev Vygotskij och Margaret Donaldson ingår. Sedan har jag analyserat barnens resonemang utifrån vad jag kommit fram till i litteraturstudien.

Naturvetenskapen som ämne är fascinerande, eftersom det är ett ämne som handlar om allting runt omkring oss. Det mesta, för att inte säga allt, som berör oss människor går att härleda till naturvetenskap. Därför anser jag det vara viktigt att ha med sig kunskaper i naturvetenskap så jag kan bemöta och försöka besvara barnens frågor om vad de ser, hör och förnimmer. Jag har därför dels gått kurser på Lärarhögskolan i Stockholm och dels här i uppsatsen gjort en litteraturstudie för att få en djupare kunskap. Ändå har jag känt mig emellanåt som om jag själv har varit i den proximala utvecklingszonen.

Den proximala utvecklingszonen innebär att jag som lärare vet vad barnen behöver hjälp med för att klara av själva. Rent pedagogiskt går den proximala utvecklingszonen att utnyttja genom att stimulera barnen till att arbeta med andra och stötta och hjälpa tills barnet klarar uppgiften på egen hand.

Jag fanns ständigt till hands för att hjälpa till där det behövdes, men lämnade upptäckandet till barnen. När inte pipetten fungerade eller när såpbubbelvulkanen behövde fyllas på hjälpte jag till, men jag försökte att inte lägga mig i barnens resonemang, eftersom jag kände att det skulle förstöra avsikten med undersökningen. När jag själv inte riktigt förstod vad det var som hände med experimenten har jag vänt mig till litteratur och anteckningar från de kurser jag gått, för att söka svar.

Det jag kommit fram till i min studie är att barnens resonemang och reflektioner kring naturvetenskapliga experiment inte skiljer sig så mycket åt, beroende på vilken sorts experiment som utförs. Om det är ett experiment som är lärarlett eller ett experiment utifrån deras lek är nästan egalt, barnen hamnar för det mesta först i en fas av upplevelse och upptäckt, för att sedan nå fasen med undersökande. Fasen av reflektion, där barnen söker svar på det som de hittat, där barnen söker ett mönster eller sammanhang där de kan placera det som de upptäckt och upplevt nås mer sällan i de experiment jag och barnen gjort. Jag tror att de hade kunnat nå den tredje fasen av reflektion oftare, om vi hade upprepat experimenten ett flertal gånger med samma grupper. Nu blev det inte så, utan de flesta av barnen gjorde experimenten endast en gång. Vad som var tydligt var att då barnen arbetade med något som de var bekanta med (ballonger och magneter) så kom deras resonemang ofta vidare till en punkt av reflektion som de inte nådde när de gjorde något för första gången. Jag tror att det har med deras förförståelse att göra.

Förskolans verksamhet är beroende av pedagogerna som arbetar där. Direktiven som finns i läroplanen för förskolan (Lpfö 98) är att förskoleverksamheten ska vara av god pedagogisk kvalitet, anpassad till alla barn och utformad så att den är lärorik, trygg och rolig för alla deltagande barn, eftersom det livslånga lärandet grundläggs i förskolan. Lärande, fostran och omsorg ska bilda en enhet.¹⁷⁰ Grunden för den pedagogiska verksamheten ska vara utforskande, nyfikenhet och lust att lära. Samtidigt ska verksamheten bidra till att barnen utvecklar förståelse för sig själva och för omvärlden. Utgångspunkten ska vara barnens intressen, erfarenheter, behov och åsikter.¹⁷¹

För mig är det svårt att se hur barnen i förskolan ska kunna utveckla förståelse för sig själva och omvärlden utan att samtidigt lära sig grunder i naturvetenskap. Barn i förskoleåldern tar in sin omvärld med alla sinnen och lär sig ständigt av allt som händer och sker runt omkring. De utforskar sin omgivning med allt som finns till hands. Eftersom leken är en viktig del i barnens lärande gäller det att leka in naturvetenskapen i barnens värld. Det finns mängder av experiment och laborationer och roliga saker som barn och pedagoger kan göra tillsammans med utgångspunkt ifrån barnens vardag och verklighet. Det handlar mest om att inte vara rädd för att försöka.

¹⁷⁰ Läroplan för förskolan (Lpfö 98), *Lärares handbok*, Stockholm: Lärarförbundet s.26

¹⁷¹ *Ibid* S.30

Referenser

Litteratur:

- Andreasson, R. 1973, *Bamse, världens starkaste björn nr 10*, ”Bamse och den eldsprutande draken”
- Donaldson, M. 1978, *Hur barn tänker*, Lund: LiberLäromedel
- Doverborg, E. Pramling Samuelsson, I. 2000, *Att förstå barns tankar*, Stockholm: Liber
- Esselte Focus Uppslagsböcker AB, Stockholm, 1987, Stora Focus del 3
- Esselte Focus Uppslagsböcker AB, Stockholm, 1987, Stora Focus del 4
- Esselte Focus Uppslagsböcker AB, Stockholm, 1987, Stora Focus del 5
- Esselte Focus Uppslagsböcker AB, Stockholm, 1988, Stora Focus del 7
- Esselte Focus Uppslagsböcker AB, Stockholm, 1988, Stora Focus del 8
- Esselte Focus Uppslagsböcker AB, Stockholm, 1988, Stora Focus del 9
- Fischer, U. & Leicht Madsen, B. 1984, *Titta här! En bok om barns uppmärksamhet*, Stockholm: Liber AB
- Furth, H. & Wachs, H. 1978, *Piaget i praktiken. Att utveckla barns tänkande*, Stockholm: Natur och Kultur
- Gennerud, L. 1995, *Trolleri och magi allt är kemi. Sagan om Gilbert*, Stockholm, Kemikontoret
- Gode, G. & Jacobsson, G. & Thompson, J. 1978, *Gripa – begripa*, Stockholm: Esselte Studium
- Harlen, W. 1996, *Våga språnget! Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen*, Stockholm: Liber AB
- Hartman, S. 2003, *Skrivhandledning för examensarbeten och rapporter*, Stockholm: Natur och Kultur
- Illustrerad svensk ordbok*, 1977, Stockholm: Natur och Kultur
- Imsen, G. 2000, *Elevens värld*, Lund: Studentlitteratur
- Jerlang, E. 1994, *Barns utveckling – en helhet*, Hässelby: Runa förlag AB
- Krigsman, T., Nilsson, B., Wahlström, E. 2004, *Kemiskafferiet*, Stockholm: Stockholms universitet
- Lenz-Taguchi, H. 1999, *Varför pedagogisk dokumentation?*, Stockholm: HLS Förlag
- Läroplan för förskolan Lpfö 98, 2001, *Lärarens handbok*, Stockholm: Lärarförbundet
- Patel, R. & Davidson, B. 1994, *Forskningsmetodikens grunder*, Lund: Studentlitteratur
- Piaget, J. 1951, *Intelligensens psykologi*, Stockholm: Natur och Kultur
- Pramling, I. 1988, *Att lära barn lära*, Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis
- Repstad, P. 1999, *Närhet och distans*, Lund: Studentlitteratur

- Rubinstein Reich, L. & Wesén, B. 1986, *Observera mera!*, Lund: Studentlitteratur
- Socialstyrelsen, 1975, Arbetsplan för förskolan 3: *Vi upptäcker och utforskar. Att arbeta naturvetenskapligt i förskolan*. Stockholm: LiberFörlag
- Sterner, L. 2001, *Att använda pedagogisk dokumentation i skolan. Ett förhållningssätt inspirerat av förskolorna i Reggio Emilia*, D-uppsats Lärarhögskolan i Stockholm
- Säljö, R. 2000, *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*, Stockholm: Bokförlaget Prisma
- Trolleri och magi – allt är kemi. Sagan om draken Gilbert*, 1995, AB Industrilitteratur (författare saknas)
- Vygotskij, L. 1995, *Fantasi och kreativitet i barndomen*, Göteborg: Bokförlaget Daidalos AB
- Vygotskij, L. 1999, *Tänkande och språk*, Göteborg: Bokförlaget Daidalos AB
- Wallin, K. & Maechel, I. & Barsotti, A. 1981, *Ett barn har hundra språk*, Stockholm: Sveriges utbildningsradio AB
- Wallin, K. 2003, *Pedagogiska kullerbyttor*, Stockholm: HLS Förlag
- Wehner-Godée, C. 2000, *Att fånga lärandet : pedagogisk dokumentation med hjälp av olika medier*, Stockholm: Liber
- Wood, D. 1999, *Hur barn tänker och lär*, Lund: Studentlitteratur

Internetsidor:

www.susning.nu , sökord fysik 2006-01-17

www.susning.nu, sökord naturvetenskap, 2006-01-17

http://sv.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget 2006-04-24

http://sv.wikipedia.org/wiki/Lev_Vygotskij 2006-05-01



Lärarhögskolan i Stockholm
Institutionen för individ, omvärld och lärande

Magisteruppsatser i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik respektive barn- och ungdomsvetenskap, 61-80p

Magisteruppsatser i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik respektive barn- och ungdomsvetenskap ges nu ut i IOL: s nya serie: MAGISTERUPPSATS I PEDAGOGIK, ISSN 1404-9023.

Tidigare utgivna D-uppsatser (magisteruppsatser) nr 1-31, med inriktning mot specialpedagogik, har givits ut i serien SPECIALPEDAGOGISK KUNSKAP: D-UPPSATSER, ISSN 1402-053X. Denna serie är nu avslutad.

Publikationerna kan beställas från Lärarhögskolan i Stockholm, Institutionen för individ, omvärld och lärande (IOL) (fax nr 08-737 96 30).

Utgivna publikationer:

Nr 1 (2000) Karin Arnesén & Jessica Kjerrman: Barnets bästa i utlänningslagen.

Nr 2 (2000) Christina Sandberg: Språk och Identitet. Pedagogers språkbruk i förskolan i två områden med olika socioekonomiska strukturer och språkkulturer.

Nr 3 (2000) Linda Åkerström: Mamma, vi ses väl igen? Om vikten av att hjälpa barn som sörjer en anhörigs död.

Nr 4 (2000) Perina Breimark: Finns det plats för 7-åringarnas rörelsebehov? - Om inläring och kroppsrörelse i en svensk och en engelsk skola.

Nr 5 (2000) Anamarija Todorov: DET VAR EN GÅNG TRE BOCKAR... Barns tolkning av en känd folksagas text och undertext.

Nr 6 (2000) Nicklas Lundberg: Betydelse av drama i förskola och skola.

Nr 7 (2000) Anders Nylén: Pedagogens betydelse för samspelet mellan småbarn i förskolan.

Nr 8 (2000) Annelie Fredricson: FÖRSKOLANS MÖTE MED BARBIE, MC-MÖSS OCH DATORER.

Intervjuer med sex förskollärare om barns leksaker och nya medier.

Nr 9 (2000) Roufia Hosseinian & Camilla Nordin: Elevinflytande i gymnasieskolan. En enkätundersökning gjord vid tre olika gymnasieskolor i Stockholms län.

Nr 10 (2000) Maria Kraemer Lidén: Kvalitet i Förskolan. 16 förskollärares syn på kvalitet i yrket.

Nr 11 (2000) Suzanne Kriström: Övergång till föräldraskap. Hur upplever 20 förstagångsföräldrar att deras roller, relationer, aktiviteter och tid har förändrats sedan de blev föräldrar?

Nr 12 (2001) Göta Eriksson: Matematiskt lärande. Ett radikalkonstruktivistiskt perspektiv. En litteraturstudie.

Nr 13 (2001) Birgitta Fagerlund: Att berätta med ord och bild - en studie om barns fria textskapande.

v.g.v

- Nr 14 (2001) Lena Sundbaum: Pedagogiska strategier inom bildämnet – stimulans och utveckling av kreativitet, fantasi och skapande förmåga hos barn med autism.
- Nr 15 (2001) Bodil Halvars-Franzén: Det kompetenta barnet – varför behöver vi ett kompetent barn just nu, i vår tid och i vårt samhälle.
- Nr 16 (2001) Ulrika Djerf Hedbom: "Hästen, hästen skakar på sin man" en studie om små barns första möten med sång.
- Nr 17 (2001) Maria Kraemer Lidén: Kvalitet i Förskolan, 16 förskollärares syn på kvalitet i yrket.
- Nr 18 (2001) Birgitta Thulén: Skolledarrollen i grundskolan – en diskussion om ledarroller och perspektiv på ledarskap.
- Nr 19 (2001) Ulla Morales-Adefalk: Anpassad studiegång och sen då? Nätverket kring två gymnasieelevers skolgång.
- Nr 20 (2001) Annika Kristoffersson: Diagnos på en debatt om diagnoser. Reaktionen på Eva Kärfves bok *Hjärnspöken, DAMP och hotet mot folkhälsan* i tryckta medier under hösten -00 och våren -01.
- Nr 21 (2002) Bengt Wahlund: Åtgärdsprogram – för vad och för vem? En analys av lärares utsagor om barn och ungdomar, skrivna inom ramen för kurser i specialpedagogik.
- Nr 22 (2002) Ann-Christine Wennergren: Dialogiskt lärande för elever i hörselklass. En studie om att utveckla ett förhållningssätt.
- Nr 23 (2002) Anna Egwall: Specialpedagogiska centra och specialpedagogens yrkesroll.
- Nr 24 (2002) Anna-Lena Ljusberg: Fritidshemmet som arena för formellt och informellt lärande. Vilka normer och värden etableras i fritidshemmet i interaktion mellan dess olika aktörer?
- Nr 25 (2002) Magdalena Karlsson: Flerspråkighet – problem eller förutsättning för utveckling? En förskolestudie.
- Nr 26 (2002) Eva Obäck: Makt och motstånd i klassrummet. Klassrumsobservationer i individuella program.
- Nr 27 (2002) Anneli Hippinen: Fritidspedagog eller lärare. En studie kring yrkesvalet.
- Nr 28 (2003) Yvonne Ekström: Lära för livet. Om kommunikationsstöd i skola och vuxenliv för personer med autism och samtidig utvecklingsstörning.
- Nr 29 (2003) Toura Hägnesten: Matematikscreening II – studium av ett kartläggningsinstrument relaterat till teoribildning, lärandeprocesser och styrdokument.
- Nr 30 (2003) Anders Rönnbäck: Lärandemiljön i skolan för den yngre punktskriftsläsande eleven.
- Nr 31 (2003) Anna Fouganthine: Maud. En fallstudie över en dyslektikers skriftspråkliga utveckling.
- Nr 32 (2003) Martina Lif Uddenfeldt: Särskilda undervisningsgrupper – en historisk tillbakablick samt en studie om hur personal i särskilda undervisningsgrupper ser på sitt arbete idag.
- Nr 33 (2003) Jorun Inderberg: Samhällsvetenskapsprogrammet för elever med DYSLEXI. En studie om att utveckla förhållningssätt.
- Nr 34 (2003) Susanne Montin: "Kroppen i lärandet – lärandet i kroppen". Elever i åk 5 reflekterar över sig själva och över sitt lärande, med utgångspunkt tagen i upplevelsen av den egna kroppen.
- Nr 35 (2003) Birgitta Bergqvist: Gråzonsbarnen i förskolan. Hur hittar vi dem och kan vi ge dem stöd?
- Nr 36 (2004) Ulla Collén: Utlandsadopterade ungdomars upplevelser av skolan. En enkätstudie.

- Nr 37 (2004) Ragna Alveblad: Samspelets betydelse för lärandet. En fallstudie om konstruktivism och matematik i särskolan.
- Nr 38 (2004) Caisa Holm: Frihet under makt och ansvar. Lärarnas professionalism i det postmoderna samhället.
- Nr 39 (2004) Pia Hed-Andersson: Läsförberedd. En studie om hur läs- och skrivsvårigheter kan förebyggas.
- Nr 40 (2004) Ann-Gitt Hols: Specialpedagogiskt stöd för elever i år 7-9 – en intervjustudie med specialpedagoger, speciallärare, lärare och rektorer.
- Nr 41 (2004) Marie Nilsson: Jag vill berätta... Specifik AKK som möjlighet och samspel med en elev i träningskolan.
- Nr 42 (2005) Gunilla Angerbjörn-Ahlbäck: Kan man springa ikapp ett tåg? Om föräldrars möte med skolan.
- Nr 43 (2005) Barbro Johansson: En tonåring och hennes barn möter förskolan.
- Nr 44 (2005) Margareta Johnson: Tänk om ... – från svårigheter till möjligheter. Lärandemiljöns betydelse för elever med läs- och skrivsvårigheter.
- Nr 45 (2005) Anneli Molander: Human Dynamics – ett verktyg för en inkluderande skola? Pedagogers erfarenheter och uppfattningar av Human Dynamics som ett verktyg i den pedagogiska praktiken.
- Nr 46 (2005) Britt Persson: Gymnasieelever och läsning – Läsintrasse och läsvanor hos elever vid studie- och yrkesförberedande program.
- Nr 47 (2005) Berit Åstrand: Relation Play vid autismspektrumstörning. Föräldrars och pedagogers upplevda förändringar under två år av vissa förmågor hos åtta barn som deltagit i Relation Play.
- Nr 48 (2005) Rina Andersson: Barn och ungdomar med invandrarbakgrund i den svenska skolan. Elevers attityder till skolan och undervisningen.
- Nr 49 (2006) Mimmi Waermö: Vad betydde Maria Fritidsklubb? Tolv ungdomar blickar tillbaka.
- Nr 50 (2006) Ulrika Jonsson: Bara Vara – en kvalitativ utvärdering av ett händelserike integrerat vid Tom Tits Experiment.
- Nr 51 (2006) Karin Engdahl: Förskolegården – det bortglömda uterummet? En empirisk studie om barns interaktion och lek på två förskolegårdar.
- Nr 52 (2006) Gabriella Höstfält: Från differentieringsåtgärder till åtgärdsprogram. En diskursanalys.
- Nr 53 (2006) Ylva Skogsberg: Språklig medvetenhet hos en- och flerspråkiga förskolebarn – en jämförande studie.
- Nr 54 (2006) Ingela Söderberg: Att ha och att vara. En analys av språket i dokument som rör barn i behov av särskilt stöd
- Nr 55 (2006) Karin Persson-Gode: Reflektioner och vulkanutbrott. En studie om hur förskolebarn resonerar kring naturvetenskapliga experiment.



D-uppsatser i specialpedagogik, 61-80 p (magisteruppsatser)

Magisterkursen i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik syftar till att ge en vetenskaplig fördjupning inom det specialpedagogiska kunskapsområdet, i första hand för lärare och andra verksamma inom skolans värld. Följande D-uppsatser (nr 1-31), inom området specialpedagogik, har givits ut i rapportserien SPECIALPEDAGOGISK KUNSKAP: D-UPPSATSER, ISSN 1402-053X. Denna serie är nu avslutad och nya magisteruppsatser i pedagogik med inriktning mot specialpedagogik respektive barn- och ungdomsvetenskap ges nu ut i IOL: s nya serie: Magisteruppsats i pedagogik, ISSN 1404-9023. Publikationerna kan beställas från Lärarhögskolan i Stockholm, Institutionen för individ, omvärld och lärande (IOL) (fax nr 08-737 59 00).

Utgivna rapporter:

Rapport nr 1 (1996) Kerstin Dominkovic': Lässvårigheter i ett helhetsperspektiv. En litteraturstudie.
ISRN LHS-SPEC-D-96-1-SE

Rapport nr 2 (1996) Lena Lind: Petö-metoden - Konduktiv pedagogik. En alternativ pedagogik och behandlingsform för barn med rörelsehinder. ISRN LHS-SPEC-D-96-2-SE

Rapport nr 3 (1996) Ingrid Isaksson: Tillbaka till samhället. Studier om personer med utvecklingsstörning och beteendestörningar. ISRN LHS-SPEC-D-96-3-SE

Rapport nr 4 (1996) Sanja Paulin: Föräldrarnas perspektiv på avlösarservice. ISRN LHS-SPEC-D-96-4-SE

Rapport nr 5 (1996) Inger Claesson: Avlösarservice sedd ur avlösarens perspektiv. ISRN LHS-SPEC-D-96-5-SE

Rapport nr 6 (1997) Carin Richardsson: Fusionsoperationer, en väg till hälsa och ökad livskvalitet?
ISRN LHS-SPEC-D-97-6-SE

Rapport nr 7 (1997) Karin Renblad: Lek och socialt samspel - Förskolebarn med invandrarbakgrund.
ISRN LHS-SPEC-D-97-7-SE

Rapport nr 8 (1997) Jan-Erik Wänn: Värdering av olika utbildningsmoment inom hjälpmedelsteknik. Utveckling av en enkätundersökning bland sex yrkesgrupper utförd inom ramen för EU:s HEART-studie. ISRN LHS-SPEC-D-97-8-SE

Rapport nr 9 (1997) Rigmor Parsmo: Vägen tillbaka till skolan. Konsekvenser av förvärvade hjärnskador.
ISRN LHS-SPEC-D-97-9-SE

Rapport nr 10 (1998) Peg Lindstrand: Diagnosen - ett tidstypiskt fenomen? Diagnoser och förklaringsmodeller till barns svårigheter i slutet av 1900-talet. ISRN LHS-SPEC-D-98-10-SE

Rapport nr 11 (1998) Marianne Krüger: Lärarrollen i arbetet med elever som har läs- och skrivsvårigheter. En intervjustudie med 10 lärare om kunskapsförmedlaren, stimulansgivaren, föräldern och mångsysslaren. ISRN LHS-SPEC-D-98-11-SE

Rapport nr 12 (1998) Teresa Aidukiene: Special education in two different perspectives - The Lithuanian experience.
ISRN LHS-SPEC-D-98-12-SE

Rapport nr 13 (1998) Eva Siljehag: Från kaos till eget nyskapande - Beskrivning av en kunskapsprocess i en forskningscirkel med lågstadielärare. ISRN LHS-SPEC-D-98-13-SE

Rapport nr 14 (1998) Mona E. Folkander: Maktlösa - uttråkade eller chanslösa. Stockholmsungdomar med och utan läs-svårigheter på ett individuellt gymnasieprogram. ISRN LHS-SPEC-D-98-14-SE

Rapport nr 15 (1998) Anna-Carin Rehnman Larsson: Hörselrehabiliteringen - för bästa möjliga livssituation.
ISRN LHS-SPEC-D-98-15-SE

Rapport nr 16 (1998) Eva Sandstedt: Hur beaktas behov hos elever med funktionshinder vid stora IT-satsningar i skolan. ISRN LHS-SPEC-D-98-16-SE

Rapport nr 17 (1999) Désiré Nisser: Tid till samtal tid till tankar - en väg ut ur skolvårigheter. ISRN LHS-SPEC-D-99-17-SE

Rapport nr 18 (1999) Ninni Sirén: Datatek - en beskrivning av verksamheten ur personalperspektiv. ISRN LHS-SPEC-D-99-18-SE

Rapport nr 19 (1999) Marianne Näslund: BILD - SPRÅK - KÄNSLA. Tre elever med språkstörning målar och berättar om sina tankar och känslor. ISRN LHS-SPEC-D-99-19-SE

Rapport nr 20 (1999) Jari Linikko: Internatskola för ett dövt barn med utvecklingsstörning? Intervjuer med föräldrar om deras beslutsprocess. ISRN LHS-SPEC-D-99-20-SE

Rapport nr 21 (1999) Vera Oliveira Juhlin: Tidig läs- och skrivutveckling. En studie av elever i särskild undervisningsgrupp. ISRN LHS-SPEC-D-99-21-SE

Rapport nr 22 (1999) Tatiana Skoglund: På andra sidan månen. En studie av gymnasieelever med olika kulturell bakgrund och deras upplevelser av skolan. ISRN LHS-SPEC-D-99-22-SE

Rapport nr 23 (1999) Kirsti Paatero: Dyslexi och andraspråksinläring hos vuxna invandrare. Diagnostisering tolkad i en helhetsram. ISRN LHS-SPEC-D-99-23-SE

Rapport nr 24 (1999) Anna Ellström Lindholm: Möten och möjligheter - om språkmiljön. Skolpersonalens betydelse för barns språkutveckling. ISRN LHS-SPEC-D-99-24-SE

Rapport nr 25 (1999) Elisabeth Lundström: Samspel när barnet har ett funktionshinder. ISRN LHS-SPEC-D-99-25-SE

Rapport nr 26 (1999) Terttu Johansson: Arbetstillfredsställelse i läraryrket - en intervjustudie med lärare i åk 1-6. ISRN LHS-SPEC-D-99-26-SE

Rapport nr 27 (1999) Anders Söderberg: Delaktighet i grundskolan för elever med grav synskada. ISRN LHS-SPEC-D-99-27-SE

Rapport nr 28 (1999) Margareta Edén: Speciallärare och specialpedagoger i cirkel - yrkesroll och arbetsfunktion. ISRN LHS-SPEC-D-99-28-SE

Rapport nr 29 (1999) Emelie Cramér-Wolrath: Habilitering i teckenspråk för hörande föräldrar till teckenspråkiga döva och hörselskadade barn. En utvärderingsstudie av "FR-modellen". ISRN LHS-SPEC-D-99-29-SE

Rapport nr 30 (2000) Katarina Florin & Yvonne Hansson: Mötet. Bakgrunden till ett professionellt bemötande gentemot föräldrar med barn i träningsskolan. ISRN LHS-SPEC-D-00-30-SE

Rapport nr 31 (2000) Ulla Holmqvist-Äng: "JAG VILL - JAG KAN". Den Kommunikativa Kompetensen hos tre elever som har hörselskada/dövhet, utvecklingsstörning och rörelsehinder. ISRN LHS-SPEC-D-00-31-SE

