



**En replikerande studie
- om barns reversibla tänkande och konservation
enligt Piaget.**

Författare: Anette Eriksson & Emma Fredén
Handledare: Lena Nilsson

Examensarbete

10 p Uppsats

Institutionen för Omvårdnad, Hälsa & Kultur

Juni 2005

Förord:

Vi vill tacka vår handledare för alla goda råd och kloka vägledning.
Ett stort tack även till alla duktiga barn och deras lärare som har hjälpt
oss i vår undersökning. En hälsning till alla föräldrar:
Era barn är fantastiska!

Title: A replicated essay – children’s reversible thought and conservation according to Piaget
Swedish title: Replikerande studie – barns reversibla tänkande och konservervation enligt Piaget
Author: Anette Eriksson & Emma Fredén
Instructor: Lena Nilsson
Degree in Educational science 10 credits, 1st level of dept
10 p C- Essay
The Department of Care, Health and Culture
The Program in Health Promotion
Spring 2005

Abstract

The purpose of this essay is to investigate if there has been a change, from the time when Piaget did his work about construction of quantities and conception of number, to this day. The essay is focused on children’s reversible thought and conservation, which children are capable of at the age of seven to eight. The question at issue is if children’s reversible thought concerning number and quantity has changed and if forming of conception is developed in an earlier age than before. The study was performed through interviews on 27 preschool children at the age of five to seven. Five of the children were over seven years old and therefore the analysis includes 22 children.

The children were asked to solve two problems and 13 of them were able to solve the problem concerning construction of quantities. It was discovered that the children had difficulties understanding the meaning of the questions and they were therefore gradually re-designed to some extent. Some children even misunderstood questions. However, adding or removing only one adjective in the questions had a significant effect on the children’s answers. An increased understanding was also shown when the conceptions “yours” and “mine” were used. If these conceptions had been used in the first place, it could have affected the results in this study.

16 of the children were able to solve the problem concerning conception of number at the first attempt. However, it was discovered that the conception “many” was interpreted in two different ways by the children, it was interpreted as quantity by some and as length by others. The answers from the children showed that the specific words used, the emphasis and word order had a significant effect on the children’s understanding of the questions. Also at the second attempt 16 children were able to solve the problem. Only this time, just one of them was unable to explain why there was an equal amount of money. At the last question 21 children (95%) were able to solve the problem in a more or less unhindered way. They had a good understanding of the questions and showed on conception of number.

12 children (55%) were able to understand both construction of quantities and conception of number. The study showed that the average age was six years and two months. Four children (18%) were able to solve one of the problems and six (27%) didn’t show on construction of quantities and conception of number. The conclusion is that children at the age of five to seven don’t have as limited ability to reversible thought and conservation as Piaget asserted. The finite ability is rather verbal.

Keywords: Piaget, children, reversibility, conservation, conception, egocentrism, verbal.

Titel: Replikerande studie – om barns reversibla tänkande och konservervation enligt Piaget.
Engelsk titel: A replicated studie – the child's reversible thought of mind and conservation, according to Piaget.
Författare: Anette Eriksson & Emma Fredén.
Handledare: Lena Nilsson.
Examensarbete Pedagogik 10 poäng, fördjupningsnivå 1
10 p C-uppsats
Institutionen för Omvårdnad, Hälsa och Kultur
Vårterminen 2005

Sammanfattning.

Syftet med uppsatsen är att försöka förstå om det har skett en förändring, från den tid som Piaget gjorde sin undersökning om konstruktion av kvantitet och begreppsbyggnad av antal, fram till idag. Fokus ligger på tankeoperationen reversibelt tänkande, det vill säga förmågan att kunna kasta om en ordnings- eller orsaksföljd, samt konservervation som innebär förståelsen av att mängden av en substans är den samma även om formen av den förändras. Detta menar Piaget uppnås först i åldern 7-8 år. Frågeställningen är om barns förmåga till reversibelt tänkande angående antal och mängd ändrats samt om denna begreppsbyggnad tidigare lagts. Utförandet skedde genom intervjuer på 27 förskolebarn i åldern 5-7 år, där de fick lösa två problem. Analysen skedde på 22 av barnen, då fem av dem var över 7 år.

13 av barnen klarade av att lösa problemet rörande konstruktion av kvantitet. Frågorna omformulerades efterhand, då vi märkte att barnen hade svårt att förstå vad vi frågade efter. Vissa barn visade att de misstolkade frågan. De ord som användes samt ordningsföljd och betoning av dem hade en betydande effekt på vilket svar som vi fick av barnen. De visade på en ökande förståelse då begreppen "ditt" och "mitt" användes. Resultaten skulle förmodligen ha blivit annorlunda om dessa begrepp använts redan från början.

16 av barnen klarade av att lösa begreppsbyggnad av antal vid första försöket. Begreppet "många" tolkades av barnen på två sätt. Dels hade det betydelse många som antal men även många som längd. Barnen visade att de ord som användes i frågorna samt betoning och ordningsföljd av dem var viktiga för att barnen skulle förstå. Vid andra försöket kunde 16 barn återigen besvara frågan och lösa problemet. Skillnaden från gång ett var att det nu bara var ett barn som inte kunde förklara varför det var lika många pengar. Vid det sista problemet kunde 21 barn (95%) lösa detta på ett mer eller mindre obehindrat sätt. Barnen förstod vad vi frågade efter och visade att de hade hög förmåga till reversibelt tänkande och konservervation.

12 barn (55%) klarade både konstruktion av kvantitet och begreppsbyggnad av antal. Medelåldern för dessa barn var 6 år och 2 månader. Fyra barn (18%) klarade antingen det ena eller det andra och det var sex barn (27%) som inte klarade något av det, varken konstruktion av kvantitet eller begreppsbyggnad av antal. Slutsatsen är att barn mellan 5-7 år inte har så begränsad förmåga till reversibelt tänkande och konservervation som Piaget hävdade. Den begränsande förmågan är snarare verbal.

Nyckelord: Piaget, barn, reversibilitet, konservervation, begreppsbyggnad, egocentrism, språk.

Innehållsförteckning.

1. Inledning.	1
2. Syfte och frågeställning.	2
3. Teori.	2
3.1. Kort historik om Piaget.	2
3.2. Grunder i Piagets teori.....	3
3.3. Självregering.	4
3.4. Det preoperationella stadiet.....	4
3.4.1. Egocentrism.	4
3.4.2. Logiska operationer.	4
3.4.3. Reversibelt tänkande och konservation.	5
3.5. Begreppsbyggnad.	5
3.6. Barns konstruktion av kvantitet.	6
3.7. Barns begreppsbyggnad av antal.....	7
3.8. Kritik av Piagets teori.	8
4. Metod.	10
4.1. Begränsning.	10
4.2. Metodkritik.	11
4.3. Utförande och uppläggning.....	11
4.4. Intervjusituation.	12
5. Resultat.	13
5.1. Inledande beskrivning.	13
5.2. Språkliga hinder.....	14
5.3. Konstruktion av kvantitet.....	15
5.4. Begreppsbyggnad av antal.....	16
5.4.1. Första delen.	16
5.4.2. Andra delen.	17
5.5. Sammanfattning av resultat.....	18
6. Diskussion.	19
6.1. Metoddiskussion.	19
6.2. Resultatdiskussion.	19
6.2.1. Språkets betydelse.	19
6.2.2. Självregering.	20
6.2.3. Egocentrism.	20
6.2.4. Reversibelt tänkande och konservation.	21
6.3. Slutsatser.	21
6.4. Fortsatt forskning.	22
Litteraturlista	23
Bilagor	

1. Inledning.

Under tiden vi läste psykologi 20 p fick vi i uppgift att göra en undersökning. Den riktade sig mot barn i åldern 5-8 år och var hämtad från Piagets teori om intelligens och riktade sig mot barn i det preoperationella stadiet¹. Barn i detta stadium är enligt Piaget (1997) i åldern 2-7. Det preoperationella stadiet granskas närmare i teorin. Varje student i kursen skulle ställa några konkreta frågor. Frågorna ställdes till barn i två olika åldersgrupper (5-6 år och 7-8 år). Undersökningen behandlade begrepp som mängd och moral. När barnen svarat på frågorna angående mängd visade dessa på en oenighet med Piagets teori. Barnen visade på en högre förmåga till reversibelt tänkande och konservering, än vad han anser vara möjligt. En nyfikenhet och undran väcktes i oss.

Piaget (1997) menar att barn i åldern 5-6 år inte har förmåga till reversibelt tänkande och konservering. Detta är en kunskap de förvärvar först i åldern 7-8 år. Om vatten hålls från ett högt, smalt glas till ett lågt, vidare glas vet vuxna att mängden vatten inte förändrats eftersom de kan återskapa transformationen i minnet. De kan föreställa sig att vattnet hålls från det lägre glaset tillbaka till det högre glaset och genom detta återgå till ursprungsläget. Det reversibla tänkandet, konservering och utvecklingsstadierna belyses mer ingående i teoridelen.

De barn som var 5-6 år och som ingick i vår tidigare undersökning visade på en högre förmåga till reversibelt tänkande och konservering än vad Piaget ansåg möjlig. Han menar att barn måste uppnå mognad innan förmåga till vissa tankeoperationer uppnås, de som krävs för att förstå vissa abstrakta begrepps innebörd, som mängd och antal. Denna mognad kan inte enligt Piaget tidigareläggas eller påskyndas.

Då Piagets undersökning om barns begreppsutveckling av antal samt undersökning om barns konstruktion av kvantitet publicerades 1941, var förmodligen vardagen annorlunda än idag. Förändringar har skett i samhället sedan tidigt 1900-tal och fram till idag. Människan har ett behov av anpassning, eller för att använda samma begrepp som Piaget gör; självreglering, som vi kommer att belysa i teorin. Barn söker, genom självreglering, lära det som omgivningen kräver att det ska kunna för att fungera i det dagliga livet. Behovet har, menar vi, innehållsmässigt förändrats. Kunskapen som söks nu har blivit en annan, som i sin tur kan ha lett till en förändrad begreppsutveckling och en tidigare mognad.

Ur ett utvecklingspsykologiskt perspektiv antas barn ha förmåga att behärska ett visst tänkande först när de nått ett visst stadium/en viss ålder. Innan dess kan barn inte utföra eller förstå vissa skeenden. Enligt Walkerdine (1995) nyttjas Piagets arbeten i skolan, särskilt när det gäller de experiment som han använde sig av i sin forskning. Pramling (1997) menar att Piagets utvecklingspsykologi är en del av grunden i förskolepedagogiken och har varit så sedan 70-talet. Hon belyser att; "Den teori som betytt mest för utvecklandet av förskoleprogram under de senaste decennierna är utan tvekan Piagets" (s.23).

Piaget själv var inte intresserad för praktisk tillämpning av sin teori men den har ändå fått stor betydelse i undervisningspraktiken. Gruber och Vonèche (1995) beskriver Piagets betydelse. De menar att:

¹ Stadium anger en serie skeenden som påbörjats. Varje skeende bygger på det föregående och är en nödvändig förutsättning för de följande. Krypanet är ett stadium i utveckling till gåendet; alltså en nödvändig förberedelse till gåendet.

Piagets work stands as a major landmark in the history of knowledge, because within the framework of the unexamined concept he has given brilliant description one after another of the changing intellect of the child (xxix).

2. Syfte och frågeställning.

Syftet med uppsatsen är att se om en undersökning gjord av oss på så liknande sätt, med så snarlika frågor som möjligt, ger samma resultat som Piaget fick i sin. För att kunna mäta barnens begreppsutveckling, ska fler än ett fåtal, det vill säga majoriteten av barnen, kunna lösa problemen i undersökningen. Detta visar på hög förmåga till reversibelt tänkande och konservervation. Undersökningen fokuserar på begreppsbyggnad av antal och konstruktion av kvantitet. Våra frågeställningar blir därför;

- Har barn mellan 5-7 år förmåga till reversibelt tänkande angående begreppsbyggnad av antal och konstruktion av kvantitet?
- Har barn mellan 5-7 år förmåga till konservervation angående begreppsbyggnad av antal och konstruktion av kvantitet?

Fokus ligger inte på om barn kan räkna (1, 2, 3 osv.) utan just på tankeoperationerna reversibelt tänkande och konservervation. Enligt Gruber och Vonèch (1995), menar Piaget att barn uppnår förmåga till reversibelt tänkande och konservervation först i åldern 7-8 år.

3. Teori.

Barnens åldrar presenteras genomgående på samma vis som Piaget gjorde, vilket innebär att 5 år och 4 månader illustreras som (5;4). Även intervjuerna presenteras som Piagets, där barnens svar är kursiverade och försöksledarens frågor är normal format. Vi vill även göra läsaren uppmärksam på att de exempel med barn som Piaget lyfter fram och som även vi belyser, inte alltid befinner sig i det stadium som texten för tillfället handlar om. Som vi har förstått det använde han dessa barns svar för att förklara ett fenomen. Dessa barn är antingen tidigare, senare eller befinner sig på det stadium som för tillfället behandlas. Det viktiga är inte vilken ålder dessa barn har, utan på vilket sätt de löser problemen eller svarar på frågorna.

3.1. Kort historik om Piaget.

Piaget föddes år 1896 i Schweiz. Han utbildade sig i biologi men blev efter hand intresserad av filosofi och psykologi. Detta ledde till ett allt större intresse för den mänskliga intelligensen. Piaget översatte bland annat ett intelligenstest från engelska till franska. Detta test gjordes på barn och han blev intresserad av deras svar, framför allt de ovanliga och/eller felaktiga. Orsakerna till dessa svar borde enligt Piaget ligga i barns särskilda sätt att tänka, i de bakomliggande mentala strukturerna. Barns tankemässiga utveckling ledde Piaget till studiet av de fysiska och matematiska faktorer som han ansåg nödvändiga för förståelsen av hur barn tänkte (Jerlang m.fl, 1998). Hans grundtankar var enligt följande;

1) Barnets intelligens eller sätt att förstå, nå insikt, är inte bara en mindre måttskala av den vuxnes (som många ansåg då) utan det är frågan om en tankestruktur, som kvalitativt skiljer sig från den vuxnes; 2) att man för att kunna förstå den vuxnes sätt att nå insikt och kunskap måste forska i tänkandets utveckling och förändring (s.232, 1998).

Piaget såg människan i första hand som en biologisk varelse. Han betonade att den intellektuella utvecklingen var viktig för avseenden som stödjer och förstärker den språkliga utvecklingen och inte tvärtom (Mitchell, 1993). Piaget menade alltså att den biologiska utvecklingen av människans hjärna måste ha uppnått ett visst stadium innan hon hade kapacitet att kunna utföra vissa kognitiva operationer. Han hade en övertygelse om att inlärning måste vara relaterad till var barnet befinner sig i utvecklingsprocessen. Piaget menade att inlärning inte kunde ske om barnet inte var moget för det, alltså nått en viss biologisk mognad (Piaget, 1997).

När Piaget dog, den 16 september år 1980 i Genève, hade han blivit hedersdoktor vid många universitet världen över. Många forskare sysslade och gör fortfarande försök med att efterpröva och bygga på hans teorier och experiment (Jerlang m.fl. 1998).

3.2. Grunder i Piagets teori.

Gruber och Vonèch (1995) belyser att Piagets teori är allmängiltig, barn utvecklas genom samma stadier och är en universellt gällande teori. För att kunna påvisa att en sekvens är universell, måste samma observation kunna repeteras under mycket annorlunda omständigheter. Det vill säga att om en observation angående konservation görs på ett barn i Frankrike ska samma observation kunna göras på ett barn i Norge, såväl som i Sverige. Det ska inte heller ha någon betydelse vilka behållare som används, vilken typ av vätska eller vara beroende av rumsliga variationer. Barnet ska ändå visa på samma förmåga rörande konservation. För att kunna visa på allmängiltigheten, ska alla barn ha samma karaktäristiska beteende i det stadium som dessa barn befinner sig i. Det gjorde Piaget genom studier av ett fåtal barn, bland andra sina egna tre barn (Gruber och Vonèch, 1995).

Piaget använder sig i sin utvecklingspsykologiska teori av fyra olika stadier. 1.) I det sensomotoriska stadiet förstår och upplever barn genom sina sinnen och muskler. Barnet förstår och upplever genom att det känner, smakar, luktar, ser, hör och rör sig. 2.) I det preoperationella stadiet (utvecklas i teoridelen) grundar barn sin förklaring och förståelse av omvärlden, genom det som direkt percipieras². 3.) I det konkret operationella stadiet kan barn tänka logiskt och därigenom utföra logiska handlingar. Detta krävs i förståelsen att; om $A = B$ och $B = C$ är $A = C$. 4.) I det formellt operationella stadiet kan barn tänka logiskt om abstrakta situationer. De kan lösa problem och dra slutsatser som är språkligt formulerade (Jerlang m.fl, 1998).

Piaget menar att det ena stadiet är en förutsättning för nästa stadium, men varje barn går igenom stadierna på sina individuella sätt. Denna utveckling gäller alltså oberoende av social kontext. Enligt Piaget kan barn inte tränas att snabbare komma igenom stadierna. 5-11 år är den period som barn, enligt Piaget, förvärvar förmågan till konkreta operationer. Han menar att åldrarna för respektive stadium stämmer för de flesta, men att det finns ett fåtal barn som uppnår förmåga till reversibelt tänkande och konservation tidigare eller senare än andra barn (Gruber och Vonèch 1995).

² Uppta sinnesintryck i medvetandet, att varsebli.

3.3. Självreglering.

Målet för förståndsutveckling är för Piaget (1997) en strävan mot logisk-matematiska strukturer, förmågan att se och förstå logiska och matematiska sammanhang. Detta innebär att kunna använda antal ändamålsenligt som i den matematiska undervisningen. Dessutom förmågan att kunna resonera logiskt samt se sammanhang, vilket behövs vid generaliseringar och prövande av hypoteser.

Förståndsutveckling sker genom en internaliseringsprocess³ som enligt Piaget består av intelligens och utveckling av aktivt handlande. Drivkraften i denna utveckling är den mänskliga självregleringen. Piaget ser självreglering som en aktiv och dynamisk process. En process som alltid är i ett tillstånd av förändring. Då en individ fryser, handlar hon aktivt genom att ta på sig mer kläder. Om temperaturen förändras blir hon antingen för varm eller för kall och behöver ta av sig kläder eller det motsatta. Denna förändring medför ett samspel med omgivningen. I självregleringen används redan förvärvad kunskap eller insikt, eller så leder förändringen till en ökad kunskap eller insikt. Piaget menar att det väsentliga hos alla organismer är det självreglerande beteendet (Jerlang m.fl, 1998). Hans forskning utgår, enligt Gruber och Vonèch (1995) från detta; människans behov att lära sig och förvärva kunskap.

3.4. Det preoperationella stadiet.

3.4.1. Egocentrism.

Enligt Jerlang (1998) delar Piaget det preoperationella stadiet i två steg. 1) Det prekonceptuella steget (2-4 år); i denna fas bygger barn upp innehållet i språkliga tecken, de bildar språkliga begrepp. 2) Det intuitiva steget (4-7 år). Barn förstår och förklarar sin värld grundat på det som de direkt percipierar. Vilket innebär att de tänker intuitivt. Förståelsen av upplevelser och verklighet söks endast i nutid och i den situation de befinner sig i för ögonblicket. Barn har här svårt att tänka sig in i en annan situation än den som de själv befinner sig i och är, enligt Piaget, egocentriskt⁴. De kan inte förstå att ett föremål kan ses utifrån ett annat perspektiv än deras eget. Elkind (1978) belyser genom ett experiment detta fenomen. Ett barn som visar sin högra och sin vänstra hand förstår inte att förhållandet är det motsatta för den som står mitt emot.

3.4.2. Logiska operationer.

Piaget menar att barn under sju år inte uppnått mognad att förstå vissa begrepp som mängd och antal. Förmåga till vissa regler eller tankeoperationer saknas. Med begreppet operation menas en uppsättning regler som är inbegripna i en viss typ av problemlösning. En logisk operation är en mental process (Mitchell, 1993). Att kunna tänka operationellt är att genomföra en inre logisk tanke som uppstår på grundlag av de handlingar som har internaliserats och det kan barn ännu inte (Jerlang, 1998). Inledningsvis beskrevs; vatten hålls från ett högt, smalt glas till ett lågt, vidare glas. När barn kan tänka operationellt finns

³ Genus är ett bra exempel som förklaring för internaliseringsprocessen. Barn lär sig när de växer upp att "kvinna" och "man" är åtskiljda och viktiga kategorier, och internaliserar denna kunskap i sådan utsträckning att det blir fullkomligt självklara och tas för givna. Denna kunskap som förvärvas i barndomen är inte fixerad – internaliseringen är en fortlöpande process. Det vill säga att göra yttre kunskap till en inre personlig kunskap.

⁴ I vardagligt språk innebär begreppet egocentrisk en person som är självvisk. Piagets betydelse av begreppet innebär att barnet har en oförmåga att tänka sig in i en annan människas sätt att se, de betraktar världen utifrån sin egen plats i den.

förståelsen av att mängden vatten inte har förändrats, eftersom de kan återskapa transformationen i minnet. De kan föreställa sig att vattnet hälls från det lägre glaset tillbaka till det högre glaset. Genom detta återgår de i tanken till ursprungsläget.

3.4.3. Reversibelt tänkande och konservation.

I det preoperationella stadiet av kognitiv utveckling är barns förmåga till reversibilitet och andra mentala operationer frånvarande eller svaga menar Piaget (Edward .E. Smith. et al, 2003). Med reversibilitet menas, förmågan att kunna kasta om en ordnings- eller orsaksföljd. Barn svarar intuitivt i stället för att resonera sig fram till ett svar. Detta grundar sig på en underliggande princip. Barn kan förstå hur en orsak får en verkan (gå från A till B), men har svårare att tänka omvänt, gå från verkan tillbaka till orsak (gå från B tillbaka till A) (Jerlang, 1998). Detta innebär att barn ännu inte har förmågan att konservera. De klarar inte av att förstå och tillämpa principer som gäller konservation (Mitchell, 1993). Begreppet konservation rör insikten om att en yttre förändring inte behöver innebära att något substantiellt har ändrats. Förståelsen av att mängden av en substans är den samma även om formen av den förändras. Barn kan inte hålla fast vid ett föremåls egenskap som något konstant om detta föremål utsätts för en förändring. De misslyckas att förstå att mängden vatten är konserverad, att mängden är den samma när det hälls från det högre glaset till det lägre (Smith. E. Edward. et al, 2003).

Elkind (1978) menar att med hjälp av Piagets konserveringsuppgifter kan man bedöma vilken utvecklingsnivå barn befinner sig i. I en konserveringsuppgift ställs barn inför en konflikt mellan en slutsats grundad på förnuftet och en slutsats grundad på varseblivning. Denna konflikt mellan förnuft och varseblivning kan skapas genom en visuell sinnesillusion. En rad mynt ser ut att innehålla fler än i en stapel. Barn ska här avgöra om åtta kronor i en stapel är lika många som åtta kronor i en rad. Deras varseblivning visar att raden med mynt innehåller fler eftersom den tar mer plats, är större. Men enligt förnuftet är det lika många i raden som i stapeln. Barn som uppnått förmåga till konservation litar till sitt förnuft medan de som inte uppnått denna förmåga, litar till sin varseblivning och vad de direkt perciperar.

3.5. Begreppsbildning.

Piaget (1997) menar att det finns olika nivåer av begreppsbildning. Den lägsta nivån är intuitiv och förståelsen av begreppet upphör att existera när det inte längre går att upplevas genom perception. För att tydliggöra detta kan vi tänka oss ett scenario; Emma åker berg- och dalbanan på ett nöjesfält och Anette väntar på henne nedanför. Då Emma åkt klart och berättar att karusellen gick fort, kan Anette inte förstå hur fort. Hon kan inte förstå begreppets faktiska innebörd, utan den direkta perceptuella upplevelsen.

Den högsta nivån benämns istället ”kvantitativ begreppsbildning” eftersom den får sitt resultat genom begrepp som är bestående och som inte kräver direkt perception (Piaget, 1997). Begreppet kan ha olika betydelser beroende på situation och individ, exempelvis begreppet ”många”. Att äga många bilar blir troligtvis inte ett stort antal. Äger man fem bilar betraktas det ofta som många, men äger man istället fem kronor totalt tycker de flesta att det inte är många.

Piaget (1997) menar att utvecklingen av begrepp är spontan och uppstår i situationer där barn är tvingade att göra en jämförelse med någonting annat. Genom att barn exempelvis tvingas tänka på en backe. Den är en uppförsbacke åt ena hållet och en nedförsbacke åt andra hållet. Om barn frågas om backen förändras då det står åt andra hållet och de inte får lov att vända sig om, tvingas de att göra denna jämförelse.

3.6. Barns konstruktion av kvantitet.

Med konstruktion av kvantitet avser Piaget och Inhelder (1997) den kunskap som byggs upp kring begreppet kvantitet som storlek och avstånd. Alltså den kunskap som krävs för en total förståelse av begreppets innebörd. Barn behöver inte kunna ordets direkta betydelse men innebörden som sådan.

Gruber och Vonèch (1995) belyser att Piaget i sin forskning kring konstruktion av kvantitet utläser tre stadier. I det första stadiet är (ca 4½-5 år) barns uppfattning att vätskekvantiteten varierar beroende av formen och dimensionen av behållaren. Mängden vätska ökar eller minskar enligt behållarens storlek eller antalet av behållare, exempelvis ”mer eller mindre lång” eller ”mer eller mindre vid”. Barn tror att förändringen de ser involverar en förändring av den totala mängden. De är inte redo att tro på att en given mängd vätska förblir detsamma, oavsett förändringar av formen, när det hålls från en behållare till en annan.

Det andra stadiet (ca 5-7år) är en övergångsperiod då förmågan till konservation gradvis framträder. Piaget tydliggör två typiska övergångsreaktioner som han anser viktiga. Den första visar att barn är kapabla att anta att mängden vätska förblir konstant när den hålls från en behållare till en annan. Då fler behållare används faller barn tillbaka till det tidigare tänkandet som är karaktäristiskt för det första stadiet. Den andra reaktionen är barn som förstår konservation när skillnaderna i nivåer och tvärsnitt etc. är obetydlig, men är tveksamma när skillnaderna blir större. Detta visade Piaget och Inhelder (1997) enligt exemplet nedan.

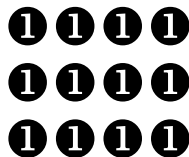
Två likadana glas (A1 och A2) innehöll lika mycket vätska. Det ena (A1) innehöll lemonad och det andra (A2) innehöll juice. Lemonaden i glaset (A1) hälldes sedan över i två mindre glas (B1 och B2). Det gjordes inga ändringar med glaset som innehöll juice (A2). Barnet fick frågan: Är fortfarande det lika mycket juice som lemonad? Barnet svarade: Ja! Sedan hälldes juicen från glaset (A2) över i två andra mindre glas (B3 och B4), men det ena glaset (B3) fick mer juice än det andra glaset (B4). Frågan om det är lika mycket juice som lemonad ställdes. Nu svarade barnet att det var mer juice än lemonad.

Kanske barn bara jämför en nivå med en annan utan att ta hänsyn till den totala kvantiteten av vätskan. Om det är så att barn kan tänka på kvantiteten som en helhet, skulle de genast förstå att vätskans mängd är densamma eftersom inget är tillagt eller borttaget. Det kan tänkas att de jämför nivåer istället för att se till den totala mängden. Alltså inte utgå från ursprunget och ett reversibelt tänkande, utan refererar till det för stunden givna (Piaget & Inhelder, 1997).

Det tredje stadiet är vanligtvis då barn befinner sig i åldern 7-8 år, enligt Piaget. Först nu uppnås förmåga till konservation. De förstår att kvantiteten av vätska är konserverad, oberoende av antal eller förändringar av exempelvis form. När barn förvärvat denna kunskap eller förmåga, är det enkelt och naturligt för dem (Gruber och Vonèch, 1995).

3.7. Barns begreppsbildning av antal.

För att beskriva barns begreppsbildning av antal, jämför Piaget (1997) med den vuxnes sätt att resonera. För en vuxen behåller spridda pengar i en rad sitt värde, oberoende av radens längd eller avstånd mellan pengarna. Längd och avstånd är variabler, och det är förhållandet mellan radens längd och intervallen mellan pengarna som bestämmer konserveringen av det hela. En vuxen kan avgöra antalet utan behov av att räkna dem numeriskt (1, 2, 3 etc.). Genom att bedöma hur många pengar, som finns i början av en rad, och genom att sedan se till intervallen mellan pengarna samt radens längd avgörs sedan hur många pengar raden innehåller. Detta illustreras nedan.



Den vuxne kan utan att behöva räkna prickarna var och en för sig, se att det är 12 stycken. Innan barn kan räkna används en annan metod, en jämförande eller imiterande metod. De försöker avgöra det huvudsakliga värdet av en serie genom att imitera. Om två barn spelar ett spel och ett av dem har sex stycken marker, imiterar det andra barnet raden med sex marker så att upplevelsen blir att det ser ut att vara lika många.

Vid begreppsbildning av antal menar Piaget (1997) att detta sker i tre olika stadier. I det första stadiet (4½-5 år) baserar barn sina lösningar på antingen längden eller avståndet mellan pengarna och räknar dem inte. Det viktigaste är inte det exakta antalet, utan att det ser lika ut, att den egna raden är lika lång som modellens. Piaget förklarar det så här:

”/.../when the one of the rows is contracted or expended, the child does not say: ‘it’s shorter, but closer together, so we can’t tell,’ but chooses one of the two criteria at random, and judges the total quantity by it alone/.../”(s. 321, 1995).

Piaget (1997) illustrerar fenomenet genom Don (4;0): Don hade en syster som hette Miriam. Mamma gav Miriam pengar (fem stycken) att handla för. Sedan sa Dons mamma att han fick ta lika många pengar som Miriam. Don tog en handfull på måfå (fem stycken) men arrangerade dem så att hans rad blev längre än Miriams. Don sa att hans rad var större och att det inte var rättvist. Dons mamma frågade varför och om någon av dem var rikare eller om de hade lika mycket pengar. Don svarade att han var rikare. Dons mamma sa att han skulle göra så att det blev lika. Don stoppade tillbaka alla pengarna och tog sedan fyra pengar, vilka han la tätare tillsammans. Han tog sedan en till och la tät intill de andra. Don sa att hans rad blev mindre och att han måste lägga till några till. Don la till en peng i varje ände vilket blev sju stycken sammanlagt, och fick då samma längd som Miriams. Dons mamma frågade om de hade lika många eller om någon var rikare nu. Don svarade att det var exakt samma.

När barn i det andra stadiet (5-6 år) tillfrågas att ta lika många pengar som i en given modell, reagerar de nästan direkt genom att betrakta modellen och jämföra den med sin egen rad. Barn kopierar den synbara perceptuella bilden av modellens rad. I denna ålder kan de ibland räkna numeriskt. De kan siffrornas namn i ordningsföljd från 1-10 eller 20, men enligt Gruber och Vonèch (1995) menar Piaget att barns begreppsbildning fortfarande är i ett tidigt stadium. Barn ska i denna ålder inte kunna förstå konservering. De ska enligt Piaget, på frågan om varför det är mer eller mindre, svara att jag har mer ”eftersom glaset är större” eller ”eftersom du fört ihop dem nära varandra”. Han menar att det inte räcker att kunna räkna. De viktigaste

svaren är förmodligen på just frågan varför det är mer, mindre eller lika mycket. Det är här som det blir tydligt om barn förvärvat förmåga till reversibilitet och konservering eller inte.

I ett exempel hade Per (5;7) inga problem att göra en rad med korrekt antal pengar (sex stycken). Modellens rad drogs sedan ihop. Då sa Per att han hade mer i sin rad. Han fick frågan om varför det var så. Per svarade att det berodde på att hans rad var längre. Experimentet gjordes sedan om så att Pers rad blev den kortare raden. Per sa att det nu var mer i modellen eftersom den var längre. En stund senare sa Per istället tvärt emot. Frågan ställdes om det var mer i den utspridda raden. Då svarade Per istället nej, han menade att det berodde på att den var längre. Per menade också att det var mer i den hopförda raden eftersom den raden var ihopsamlad. Försöksledaren frågade sedan om det var mer i den lilla raden än i den långa raden. Per svarade ja. Efter detta gick Per tillbaka till att använda längd som ett kriterium, och gjorde de två raderna så att de fick samma längd, och sa att nu var de lika (Piaget, 1997).

I det tredje stadiet (6-7 år) är barn fria från perceptuella eller rumsliga gränser. De tänker mer i bestående och numeriska termer. De närmar sig den vuxnes sätt att resonera men har ändå långt kvar innan begreppsbildningen är komplett.

I exemplet med Fet (5;5) belyses detta. Han ombads att ta lika många pengar som det var i modellen (sex stycken). Han gjorde då en rad av sex pengar under modellen, men lade sina tättare ihop så att det inte fanns någon rumslig motsvarighet mellan raderna. Modellens rad blev då längre än Fets. Fet fick frågan om han hade samma antal. Han svarade ja. Han frågades om de därför var lika rika. Fet svarade ja. Sedan fördes modellens pengar ihop och Fets pengar spreds ut. Då ställdes frågan om de var samma antal nu. Då svarade Fet att det var det samma. Försöksledaren frågade om det var exakt samma och Fet svarade ja. Fet fick frågan om varför de var samma och han svarade eftersom du fört ihop dem nära varandra. Det är här i frågan om varför som det blev märkbart att han ännu inte förvärvat kunskapen. Beviset för kunskapen, enligt Piaget (1997), ligger i att Fet ska kunna säga något om kunskapen, inte enbart handla därefter. Alltså ska han förmedla att inget har lagts till eller tagits bort, därför är det samma. Fet syftar fortfarande på radens längd och inte på radens exakta antal, vilket belyses på frågan om varför de var samma antal, där Fet svarade eftersom du fört ihop dem nära varandra.

I detta stadium kompletteras barns tänkande genom att det nu kan jämföra förhållandet mellan längd och täthet. Genom att titta på modellens rad kan de bedöma utifrån radens längd och avståndet mellan pengarna hur många de själva borde lägga upp i sin rad för att raden ska bli likadan. De räknar alltså inte det exakta antalet utan bedömer utifrån förhållandet längd och täthet. Den här frigörelsen från behovet av perception som de två tidigare stadierna inte har, markerar början till ett reversibelt tänkande (Piaget, 1997).

3.8. Kritik av Piagets teori.

Enligt Piaget och Inhelder (1997) kan en del av deras resultat bero på att barn inte förstått frågan så som den var avsedd att förstås. De kan ha refererat till förändringar i antal, att det blev fler behållare samt storleken på behållaren så som höjd och bredd. I och med att det blev fler behållare så blev det mer mängd. Barnen trodde så att säga, det blev "flera vatten". Om de refererat till det senare blev frågan inte förstådd på det sätt som den ställdes. I vilket fall som helst har barnen, enligt Piaget, i detta stadium mycket svårt att förstå det konstanta av kvantitet så som längd, vikt och mängd.

Gruber och Vonèch (1995) belyste att Piagets teori är allmängiltig och universell. Piaget uppfyllde kriterierna genom att studera sina egna tre barn vid olika tillfällen. Frågan är om man kan säga att resultaten blir allmängiltiga vid studier av endast tre barn. Alla dessa tre barn kanske var tidiga eller sena i sin mognad gällande reversibelt tänkande och konservation. Vi undrar även om resultaten kan ses som universellt gällande då observationerna ska kunna repeteras under mycket annorlunda omständigheter.

En del kritiker avvisar helt Piagets teori och andra bara en del av den. Även om Piagets teori kan kritiseras på en del konkreta områden kan den ändå, enligt oss, betraktas som en viktig teori om barns utveckling i västvärlden. Vi har valt att ta med ett fåtal av de kritiker som berör vårt ämne. Vygotskij var samtida med Piaget och kritiserade hans tidiga verk. På det allmänna planet kritiseras hans teori för att vara ahistorisk. Vygotskij menar att människan bör förstås utifrån ett historiskt perspektiv, eftersom människan är en social varelse och hon förändras parallellt med samhället. Det som hände då påverkar hur människan betar sig idag. Piaget lade stor vikt vid sambandet mellan barns utveckling och den sociala miljön, men förmår inte klargöra betydelsen av själva grundlaget för detta; det måste sökas i den historiskt- samhälleligt utvecklade erfarenhet, som just utvecklas och förändras (Jerlang m.fl. 1998).

Johnsen Højnes (1990) pekar på att Piaget i sina teorier inte tar hänsyn till att barn är självständiga människor. Piaget beskriver att kunskapsutveckling är en mänsklig konstruktion, men menar Johnsen Højnes, Piaget får inte med att människan i det långa loppet själv avgör om hon vill bygga upp kunskapen eller ej. Donaldson (1978) menar utifrån sin forskning att barn före skolåldern inte alls är så begränsade i sin förmåga att sätta sig in i någon annans synpunkt som Piaget hävdar. Hon menar att innehållet i de olika experimentsituationerna som barn skulle lösa inte knöt an till barns egna sätt att uppfatta omvärlden. Om frågorna omformuleras så att barn har en möjlighet att känna igen sig i de situationer som förekommer i problemen kan de enligt Donaldson (1978) tänka logiskt i tidigare åldrar än vad Piaget förutsätter. Hennes studie visade att barn inte förstod vad försöksledaren menade. Hon upptäckte att ett enda tillagt eller uteslutet adjektiv i frågorna som ställdes till barnen hade en betydande effekt på vilket svar som hon fick av barnen.

Enligt Ahlberg (1992) utvidgade många forskare Piagets teorier eller omtolkade dem. Detta har gjort analysen av Piagets teorier komplicerad och svårfångad. När vi läst Piagets egna texter insåg vi att det hade lagts till och dragits ifrån en hel del i de böcker som på svenska behandlat hans teori. Därför valde vi att lägga fokus på de böcker skrivna av Piaget själv. Två av böckerna publicerades första gången år 1941 och har sedan dess publicerats flera gånger, även efter hans död.

Vi har egna erfarenheter och teorier med oss vid översättningen och tolkningen av Piagets texter. Detta kan ha medfört att en viss förändring av hans teorier oavsiktligt har skett. I de engelska böckerna som använts och som är tyngdpunkten i teoridelen, står det att den engelska översättningen godkändes av Piaget själv innan böckerna trycktes första gången. Dessa böcker var: *The child's conception of number* (1997), *The child's construction of quantities* (1997) och *The Essential Piaget* (1995).

4. Metod.

För att underlätta för läsaren har vi lagt in en del begreppsförklaringar som fotnoter, därför att en del definitioner av begrepp försvårar läsningen i den löpande texten.

Vi har valt att genomföra detta arbete som två författare. Vårt tänkande har begränsningar, det finns gränser för vad vi *kan* tänka (Liedman 1997). För att kunna utöka möjligheten till att förvärva ny kunskap valde vi att vara två. Det var inte den enklaste arbetsmetoden, men för oss den mest lärorika.

Undersökningen gjordes med utgångspunkt från den studie som Piaget gjorde och som publicerades första gången 1941. Den senaste upplagan som publicerades 1997 användes, då vi inte fann den första upplagan. Vi hade en strävan att efterlikna utförandet så nära som möjligt. Resultaten presenteras på samma sätt som Piaget gjorde. Det blir tydligare att se skillnader och/eller likheter med hans resultat om resultaten presenteras på samma sätt. Ett exempel ur undersökningen av konservering som konstruktion av kvantitet (vätska som mängd) och ett exempel ur begreppsbyggnad av antal (pengar som antal) valdes. Vårt experiments utförande och exakta frågor följer som bilaga.

Undersökningen genomfördes genom intervjuer på 27 förskolebarn i åldern 5-7 år. För att öka möjligheten till ett allmängiltigt resultat använde vi oss inte endast av tre barn och inte heller endast våra egna. Liksom Piaget valde vi dock att undersöka barn som redan fanns i vår sociala sfär. En av oss var redan bekant då hon är mamma till ett av barnen. Det fanns fördelar med att inte vara helt okända. Barnen kunde känna en viss trygghet i detta. Samtidigt blev det en förhållandevis enkel process att få tillstånd från skola och föräldrar för att kunna genomföra undersökningen. En förfrågan skickades till barnens föräldrar angående vår undersökning där de fick godkänna att deras barn ingick i undersökningen. Endast två barns föräldrar svarade nekande på vår fråga.

Fem av de intervjuade barnen visade sig vara över sju år och redovisas inte i resultat delen. Resultatet grundar sig därför på 22 barn, där den yngsta var 5 år och 4 månader och den äldsta var 6 år och 10 månader.

4.1. Begränsning.

I början av vårt arbete ville vi studera vad andra forskare kommit fram till i detta ämne. Vi fann ingen studie som liknade vår utgångspunkt. Fokus ligger därför enbart på Piaget och hans teori om det preoperationella stadiet. Det finns många som skrivit om och kritiserat Piaget, men vi har valt att hålla oss till ett fåtal.

Vi har analyserat svaren från de barn som ännu inte är fyllda sju år eftersom Piaget (1997) menar att dessa barn inte har förmåga till reversibelt tänkande och konservation, annat än i undantagsfall. De barn som är mellan 7-8 år har enligt Piaget uppnått denna förmåga förutom i undantagsfall.

4.2. Metodkritik.

Bryman (1997) visar på faktorer som gör en exakt replikation, en kopia, av ett experiment näst intill omöjlig. All forskning är styrd av forskarens insikter och egenheter. Det går inte att göra och tänka likadant som en annan människa. Ett annat hinder är att även om det går att använda samma frågor vid en undersökning, är det ändå inte möjligt att ställa frågorna till samma människor. Det kan vara samma individer men tillfället är ett annat och personerna har nya erfarenheter och upplevelser med sig, därmed kan resultaten påverkas. Utöver detta finns många fler hinder, inte minst ekonomiska.

Vi drar slutsatsen att det inte är möjligt att replikera en tidigare studie, delvis därför att tidens gång förändrar samhället och därigenom barnets verklighet. Vi vet inte hur rummet såg ut som Piaget och barnen befann sig i, inte heller om språkliga nyanser i frågeutformningen har gjort någon skillnad på barnens svar i hans undersökning. Vad gäller utföranden av experimenten vet vi inte om Piaget gjort tillägsfrågor, följdfrågor eller annat som inte beskrivits i texterna, exempelvis hur många barn förutom Piagets egna som ingick i hans studie. Det finns även en kulturell skillnad som måste beaktas. Piaget var schweizare som verkade och utförde sina experiment i Frankrike på franska barn, bland andra hans egna. Vi vet inte vilken bakgrund dessa barn (förutom hans egna) hade, om de var arbetarbarn eller medelklassbarn, eller hur undervisningen såg ut för franska skolbarn på den tiden.

Piaget (1997) menar att hans teori är universell och allmängiltig. Vi reserverar oss dock då studien sker på barn i svensk förskola och därigenom svenska förhållanden. Detta kan medföra att resultaten blir annorlunda än de som Piaget fick. Vilket i sig inte nödvändigtvis måste innebära att begreppsbyggnaden har ändrats. Kanske skulle vi få samma resultat som Piaget om studien gjordes på franska barn. Kulturer och länder skiljer sig åt och invandring och annan inflyttning har medfört att det numera ingår många kulturer i Sverige och de variationer som finns är svåra att identifiera på denna nivå.

Vi saknar språkkunskap att läsa Piagets teorier på originalspråket och hans exakta ord kunde inte studeras. Översättningar till engelska studerades istället, vilket medförde att en översättning av den engelska texten till svenska var nödvändig. Risken finns därför att vår översättning och därigenom tolkningen inte blev den som Piaget exakt avsåg.

4.3. Utförande och uppläggning.

På ett tidigt stadium insåg vi vikten av att ha rätt formulering på frågorna. Det gällde att sätta oss in i vad våra frågor skulle kunna betyda för barnen. Språket som frågorna formuleras på ska förstås av barnen och svaren förstås av oss. För att nå detta ställde vi frågor, utanför undersökningen, till barn i vår närhet. Formuleringarna finslipades till dess att vi trodde att barnen förstod vad vi frågade om. Senare visade det sig att frågorna inte alls förstods av barnen på det sätt som var meningen. Frågorna fick därför formuleras om efter hand under intervjuerna.

Experimentet med konstruktion av kvantitet utformades så att barns förmåga eller oförmåga till reversibelt tänkande och konservation skulle upptäckas. Piaget menade att barnen har svårt att förstå konservation då skillnaden på vätskans nivå är stor och därför använde vi glas som var identiska och hade samma form, men betydligt olika i storlek. När fler behållare används klarar inte barn av att förstå att vätskans mängd kvarstår som konstant (Piaget, 1997). Detta är anledningen till att flera glas (fyra stycken) användes under intervjun.

Utöver Piagets frågor lade vi till en egen fråga om pengar som antal. Vi valde att lägga den som den sista väsentliga punkten i intervjun som ett komplement och en utveckling av de tidigare frågorna om begreppsbildning av antal. Vår fråga konstruerades för att säkerställa att det var reversibelt tänkande som barnen använde sig av. Frågan gick ut på att försöksledaren la till ett mynt i modellraden och spred ut barnets rad så att den blev längre än modellradens. Försöksledaren sa sedan så här: ”Titta noga vad jag gör. Jag lägger en peng här hos mig, och så gör jag så här med dina pengar. Har vi fortfarande lika många pengar? Varför/varför inte”?

De barn som klarade av den tidigare frågan skulle, om de har hög förmåga till reversibelt tänkande och konservation, klara av denna fråga utan problem. Barnen hade i den tidigare frågan konstaterat att det fanns lika många pengar i båda raderna. Om då deras pengar spreds ut, så att det såg ut att vara mera pengar, och ytterligare en peng lades till i försöksledarens kortare rad, tvingas de att tänka reversibelt för att klara uppgiften. Barnen måste gå tillbaka och tänka på hur många pengar de hade i uppgiften innan och dessutom fråga sig om raderna innehöll lika många pengar och vidare tänka vad som precis hände. De ska kunna förstå hur en orsak får en verkan (gå från A till B) och tänka omvänt, gå från verkan tillbaka till orsak (gå från B tillbaka till A). Barnen ska vara fri från perceptuella och rumsliga gränser och tänka mer i bestående termer (det vill säga konserverande) trots förändring av intervall mellan pengarna eller radens längd. Försöksledarens rad var kortare och innehöll mer pengar, medan deras rad innehöll färre pengar, men var längre.

Anteckningar fördes under intervjuerna och pojkarna benämndes P och flickorna F. De fick sedan ett nummer för att vi skulle kunna hålla ordning på svaren. I resultatet benämns de med namn utifrån alfabetet, med start på bokstaven A som i Adam. Intervjuerna spelades dessutom in på band vilka sedan transkriberades. Barnens svar sorterades in under de som visat på förmåga till reversibilitet och konservation samt barn som inte gjort det. Efter sorteringen analyserades svaren. Vad barnen sa, hur eller på vilket sätt de svarade och vad som förmedlades via kroppsspråket, studerades. Detta jämfördes med teorin och barnen kunde placeras in i lägre och högre förmåga till reversibilitet och konservation.

4.4. Intervjusituation

Intervjuerna genomfördes under två dagar. Den första dagen intervjuades barn som ännu inte börjat på fritids utan fortfarande gick på dagis. Dessa barn var mellan 5-6 år. I dagisverksamheten ingår det en förskoleverksamhet som kallas skogsindianerna. Det var dessa skogsindianer som intervjuades. Intervjuerna utfördes i en lokal på fritids som nyttjades av skogsindianerna på förmiddagen när fritidsbarnen var i skolan.

Under morgonsamlingen med skogsindianerna berättade förskoleläraren om oss och vad vi skulle göra. Vi fick sedan gå in och hälsa på barnen. Då de flesta barn redan kände en av oss var detta en lättsam procedur. Fritidsledaren visade oss till ett angränsande lekrum där det fanns stolar och ett bord.

Vi frågade sedan barnen om det var någon som ville börja och det var det många som ville. Därefter påbörjades intervjuerna. Intervjuerna skedde allt eftersom barnen hade tid och lust. Första dagen intervjuade vi nio barn. Försöksledaren och barnet satt mitt emot varandra och den antecknande satt vid sidan av.

Den andra dagen befann vi oss i skolans lokaler. Här intervjuade vi barn som var 6-7 år. Dessa barn hade börjat den verksamhet som sker året innan den riktiga skolan, den så kallade nollan. Vi var med på morgonsamlingen där vi hälsade på barnen. Även här var det en av oss som redan var känd. Hon är mamma till ett av barnen i klassen. Läraren berättade varför vi var där och vilka vi var.

Vi blev tilldelade ett angränsande lekrum. I rummet fanns det små stolar och ett litet bord i barnstorlek. Försöksledaren kom därför att sitta på barnets nivå, medan den antecknande personen satt på en vanlig stol i ett hörn snett bakom försöksledaren. Barnet som blev intervjuat satt mitt emot försöksledaren. 18 barn blev intervjuade denna dag. När dagen började lida mot sitt slut och barnen fick rast upptäcktes en brist med rummet. Rummet hade stora fönster som vette ut mot skolgården och detta blev ett störande moment för en del av barnen. En kille blev otålig och visade att han egentligen vill vara ute och leka med sina kompisar. Även kompisarna utanför blev ibland ett störande moment då de tittade in genom fönstren.

Upplevelsen av intervjuerna var att barnen tyckte det var roligt och spännande. De gjorde sitt yttersta för att svara på våra frågor. Några var blyga och fåordiga i början men de allra flesta hade utförliga förklaringar på våra frågor. Barnen berömdes kontinuerligt oavsett hur de löste problemen. När intervjun var slut lämnade troligtvis inte något av barnen oss med känslan av att ha svarat fel eller av att ha misslyckats.

Förskoleläraren fick i pedagogiskt syfte intervjufrågorna när intervjuerna var färdiga, så att de kunde förklara och visa problemen för barnen.

5. Resultat.

5.1. Inledande beskrivning.

Resultatet kommer att belysa de delar som är väsentligt för vårt syfte. Med utgångspunkt från Piagets antaganden är medelåldern för barn som klarade att lösa problemen mer intressant, än de som inte klarat att lösa problemen. Piaget menar att barns förmåga till reversibelt tänkande och konservation i denna ålder är frånvarande eller mycket svag. Dessa delar av problemen belyser det reversibla tänkandet och konservation. Den kompletterande frågan om pengar som antal lyfts fram i sammanfattningen av resultatet, då den är konstruerad av oss och inte Piaget. Resultaten av denna fråga är separerad från resultaten av de övriga frågorna rörande begreppsbyggnad av antal.

Begreppsbyggnad av antal presenteras i två delar. I den första delen redovisas de resultat som framkommit utifrån Piagets frågor. I den andra delen redovisas resultaten från den av oss kompletterande frågan.

5.2. Språkliga⁵ hinder.

Allt eftersom intervjuerna fortskred visade barnen att de ord som användes i frågorna samt betoning och ordningsföljd av dem var viktiga för att barnen skulle förstå. Orden och ordningsföljden av dem samt betoningen på dem ändrades därför successivt under dagens gång. Leo var en av de många som visade bristande förståelse på grund av frågornas uppbyggnad. Han sa så här;

Leo (6;6): – Nu hällde vi över vatten härifrån (Försöksledarens stora glas) till de två mindre glasen och vi hade lika mycket vatten från början. Eller hur? – *Mmm.* – Då undrar jag. Har vi lika mycket att dricka nu, när jag har i mitt stora glas och du i dina små glas? – *Nej.* – Varför tror du inte det? – *För att jag tänkte så här; det är ju lite i den och mycket i den.* (Leo pekar först på det lilla glaset och sedan på det stora glaset.) – Men du har två glas nu. – *Aha! Då är det lika mycket.* – Varför är det lika mycket då, om det är två glas? – *För att båda är fulla och det är lika mycket vatten i det höga.*

Från början löd frågan om vätska som mängd på följande sätt: Är det lika mycket vatten i de här två glasen som i det här stora glaset? Frågorna omformulerades något efter hand, eftersom barnen hade svårt att förstå vad vi frågade efter. Vissa visade att de misstolkade frågan: Är det lika mycket vatten i det stora glaset som i de två små glasen? Dessa svarade att det inte var lika mycket vatten därför att det ena glaset var större och de andra glasen var mindre. När de bads att hälla tillbaka vattnet igen ville de bara hälla tillbaka ett av de två små glasen. Meningen var att de skulle hälla tillbaka vattnet från de båda små glasen till det tomma stora glaset. Försöksledaren fick säga till att barnet skulle hälla tillbaka vattnet från de båda små glasen till det stora glaset. Barnen hade inte förstått frågan som den var avsedd att förstås. De svarade att det var mindre vatten i det lilla glaset jämfört med det stora glaset istället för att det var lika mycket i de två små glasen tillsammans som i det stora glaset.

Efter fjärde intervjun betonade vi därför begreppet ”tillsammans” och hoppades därigenom att barnet lättare skulle förstå vad vi frågade efter. De förstod inte bättre för det. Efter tretton intervjuer beslutades att dela upp vattenglasen i ”ditt” och ”mitt”. När glasen delades ut sa försöksledaren; här är ditt glas och här är mitt glas. Barnen visade då på en ökande förståelse vilket visade sig genom deras svar och hur de löste problem. Resultaten skulle förmodligen ha blivit annorlunda om begreppen ”ditt” och ”mitt” använts redan från början.

Från och med den sextonde intervjun la vi dessutom till ”att dricka”. Detta gjordes för att förtydliga att det var mängden vatten som avsågs och inte antal glas. Frågan blev: Har vi lika mycket att dricka nu när du har två små glas och jag har ett stort glas.

Den sista intervjun gjordes med en pojke som inte kommer att redovisas de kommande resultaten på grund av att han var 7 år fyllda. Den antecknande försöksledaren (Anette) satt med i intervjusituationen som en extra deltagare. Barnet fick ett stort glas, den intervjuande försöksledaren (Emma) hade ett stort glas och den antecknande hade två små glas. Vatten hälldes i de två stora glasen och sedan hälldes vattnet från intervjuarens glas till den antecknandes två små glas varpå frågan ställdes: Har Anette lika mycket att dricka som du? Detta gjordes endast vid sista intervjun. Det sista barnet var det enda barnet som med en gång

⁵ Språklig definieras som verbal. Med verbal menas här förmåga att förstå ord och uttrycka sig i ord.

förstod; det var vattnet i de två små glasen tillsammans som frågan inbegrep. Så här gick det till:

Niklas (7;0): – Här är ditt glas, här är mitt glas och Anette har två små glas. Då håller vi upp vatten. (Vattnet hålls upp i Niklas glas och försöksledarens glas) – Har vi lika mycket vatten nu? – *Jag tror det.* – Nu gör jag så här, att jag tar mitt vatten och håller över de i Anettes två små glas. (Vattnet hålls över) – Vi hade lika mycket vatten från början, eller hur? – *Mmm.* – Då undrar jag, har Anette lika mycket att dricka som dig? – *Jaa.* – Kan du förklara varför? – *För att hon har två glas.* – Då kan du hålla tillbaka vattnet till det här stora glaset. (Niklas tog båda de små glasen och hällde över vattnet till det stora glaset.)

Inte bara ordval och betoning gjorde att barnen feltolkade utan även sättet vi utförde intervjun på. Från början hade vi alla glasen på bordet när intervjun startade men efter sju intervjuer valde försöksledaren att ta fram de små glasen först när de skulle användas. Vad detta har för betydelse för resultatet vet vi inte, men vi märkte att uppmärksamheten blev en annan. Kanske var det så att när alla saker var på bordet, blev det förvirrande för barnet.

Även frågan om det var lika många pengar misstolkades. I ett tidigt skede märktes att begreppet ”många” tolkades av barnen på två olika sätt. Dels hade det betydelse många som antal men även många som längd. Detta blev tydligt vid exempelvis intervjun med Doris. Hon frågade; ”Du menar lika stor rad”? Barnen såg här begreppet många i motsats till begreppet minst. ”Minst” visade sig kopplas till minst som antal och/eller minst som kortast. Barn som kommit långt i den verbala utvecklingen svarade på begreppets båda innebörder, såsom Leo gjorde, ”Det är mindre rad men lika många pengar”. Till de barn som inte kommit lika långt i den verbala utvecklingen ställdes frågan igen, då de inte svarade på många som antal utan många som längd. Frågan formulerades alltså inte om, utan upprepades.

Det var uppenbart att barnen förstod den sista och kompletterande frågan vid begreppsbyggnad av antal. 21 av 22 barn klarade att lösa detta problem. Vid denna fråga var det uppenbart vilka pengar som var ”dina” och ”mina”. Omedvetet hade frågan konstruerats på ett, ur barnens synvinkel, egocentriskt språk.

5.3. Konstruktion av kvantitet.

Då barnen tillfrågades om det var lika mycket vatten i de två små glasen som i det stora glaset visade det sig att 13 av 22 barn klarade av att besvara frågan. Av de barn som klarade frågan var det fem stycken som inte kunde förklara varför det var lika mycket i de två små glasen som i det stora glaset. De barn som löste problemet visade hög förmåga till reversibelt tänkande och konservation. Hildas svar visade tydligt ett reversibelt tänkande. Hon gick från orsak till verkan och tillbaka igen och löste vattenproblemet så här;

Hilda (6;10) – Här har du ett glas och här har jag ett glas. Nu fyller jag på glasen med vatten. Har vi lika mycket vatten nu? – *Jaaa.* – Då gör vi så här, vi tar ditt vatten och håller över i de här två små glasen. Nu har vi hållt över ditt vatten i de två små glasen. Vi hade från början lika mycket vatten, eller hur? – *Mmm.* – Nu undrar jag, Du har två små glas nu och jag har ett stort. Har vi lika mycket att dricka nu? – *Nää...* – Varför inte då? – (Hilda tänker länge) – *Om man...har ett stort så...* (hon är tyst länge) – *Det blir lika mycket då.* – Kan du förklara varför? – *För vi hällde hela glaset i dom.* Genom att peka visade hon hur försöksledaren hade hållt över vattnet från ett av de stora glasen till de båda små glasen.

Nio stycken klarade inte av att lösa problemet, vilket kan innebära en lägre förmåga till reversibilitet och konservation. Dessa barn gav svar med liknande innehåll. Det gemensamma var att de syftade på glasens storlek, att ett litet glas rymde mindre vatten än ett stort glas. Barnen svarade alla på ungefär samma sätt som Annika: - *För att dom är mindre och den är större.*

5.4. Begreppsbildning av antal.

Barnen gav intryck av att det var roligt med pengar. Efter att vattenexperimentet var färdigt och pengarna plockades fram, var det många barn som sken upp i ett stort leende. Ett av dessa barn var Isak.

Isak (6;6): – Nu tar jag upp en burk med pengar. – *Åhhh!* (Utbrister han glatt) –
Tycker du om pengar? – *Jaa!*

När barnen skulle lägga upp sin rad med pengar användes olika tillvägagångssätt. Barnen vi undersökte visade sig alla kunna räkna numeriskt (1, 2, 3...). Vissa barn räknade först försöksledarens rad för att sedan räkna upp lika många i sin rad. Andra barn tog upp och la en peng för varje peng som försöksledaren hade i sin rad och en del la bara upp pengar på måfå och kontrollerade sedan att det stämde med modellraden. Vissa barn som la upp pengar på måfå jämförde radernas längd med varandra, varpå de sedan kontrollräknade. Många barn ville ta försöksledarens pengar och göra den till sin egen rad och på så sätt få lika många pengar. Sätten var varierade.

5.4.1. Första delen.

Frågan om det var lika mycket pengar i varje rad fick barnen svara på i två omgångar. Första gången lade försöksledaren upp sex pengar i en rad (modellraden). Barnet ombads att ta en egen rad med lika många pengar. Modellraden drogs sedan ihop så att pengarna i raden kom att ligga nära varandra och raden blev den kortare. Barnet frågades om det var lika många pengar i varje rad och om varför eller varför det inte var så.

16 barn klarade av att lösa problemet och nio av dessa barn gav en förklaring på varför det var lika många pengar. Detta kan tolkas som en högre förmåga till reversibilitet och konservation. Doris belyste vad många av dessa barn svarade på denna fråga:

Doris (6;10): – Nu tar jag några pengar och lägger upp i en rad, så här. Nu får du också ta så att du har lika många pengar i din rad. – *Hur många är det då?* – Det får du bestämma. (Doris tar upp pengar i handen) – *Nu har jag sex stycken.* – Då lägger du ut dom i en rad. (Hon lägger ut pengarna i en rad) – *Har vi lika många nu?* – *Mmm.* – Då gör vi så här. (Försöksledaren drog ihop sin rad och Doris börjar göra likadant). – *Vänta lite, vi tar isär din rad igen, så tar vi din rad sedan.* – *Har vi lika många nu?* – *Ehh. Du menar lika stor rad?* – *Nej, lika många pengar.* – *Ja.* – *Hur kommer det sig?* – *Attä, du har bara flyttat dom, men det är i alla fall lika många pengar.*

Eller som Leo förklarar när frågan ställs om varför det är lika många pengar när försöksledarens rad har dragits ihop; ”För att jag tog ju till lika mycket pengar som du och om du trycker då blir det ju mindre än denna raden än när den är så här stor.” Han förtydligar genom att peka och menar att det bara är raden som är mindre, inte att antalet pengar har förändrats.

Av de 16 barn som förstod att det var lika många pengar även om raden hade flyttats ihop, var det sju stycken som inte kunde ge en i det här avseendet tillfredställande förklaring. Alla svarade nästan på samma vis, bland andra Felicia som svarade att: ”Nej för du har knökat ihop dina.” Försöksledaren frågade igen om de hade lika många pengar. Då svarade hon ja. Frågan ställdes om varför det var så. ”För att... jag vet inte.”

Sex barn klarade inte av att lösa problemet. Det var genomgående längden eller intervallen mellan pengarna som barnen syftade på. Exempelvis Fredrik som svarade så här: ”ehh... ehh... ehh... nej, för dom är större. Jag har mer”. Det som Fredrik menade här var att hans rad var längre.

Ett barn som inte kunde lösa problemet var Dennis och han räknade fel på modellradens antal pengar, han fick det till sju pengar. Därför la han även upp sju pengar i sin rad, vilket var fel eftersom det var sex pengar i modell raden. Han svarade därför så här: ”Du har sju, jag har sju.” Har vi lika många pengar nu? ”Ja.”

Andra gången frågan ställdes gjordes experimentet om. Försöksledaren lade upp sex pengar i en rad. Barnet ombads att ta lika många pengar och lägga i en egen rad. Denna gång drogs barnets rad ihop så att pengarna kom att ligga nära varandra och raden blev den kortare raden. Barnet frågades om det var lika många pengar i varje rad och varför/varför inte det var så.

16 barn kunde återigen besvara frågan och lösa problemet. Skillnaden från gång ett var att det nu bara var ett barn som inte kunde förklara varför det var lika många pengar. Felicia var en av dem som nu kunde förklara varför. Hon löste problemet så här:

Felicia (6;2): /.../ Då kan vi lägga tillbaka pengarna i burken igen. (Pengarna läggs tillbaka) – Så tar jag pengar igen och lägger ut dom i en rad. Nu kan du ta så att du har lika många pengar som jag. (Felicia tar pengar och lägger i en rad) – Har vi lika många pengar nu? – *Mmm.* – Om jag gör så här med din rad. (Felicias pengar dras ihop) har vi lika många pengar då? – *Nää.* – Varför inte? – *För att ehh du har knökat ihop mina.* – Men har vi lika många pengar? – *Ja.* – Varför då? – *För att du har sex och jag har sex.*

Sex stycken kunde inte lösa problemet och det var samma sex barn som inte kunde lösa problemet första gången. Fredrik förklarade på detta sätt: ”Nej, för att du har längre.” Han visade detta genom att mäta sin rad med modellens rad och med hjälp av fingrarna ritade han linjer i bordet. Dessa barn visade lägre förmåga till reversibelt tänkande och konservation vid denna problemlösning.

5.4.2. Andra delen.

En peng lades till i modellraden och barnets rad spreds ut, varpå frågan ställdes om det var lika många pengar i raderna. 21 barn (95%) kunde lösa detta problem på ett mer eller mindre obehindrat sätt. Alla kunde ge en förklaring till varför det inte var lika många pengar. Vid denna fråga förstod barnen vad vi frågade efter. Svaren som gavs av barnen visade att de hade hög förmåga till reversibelt tänkande och konservation. Frågan ställdes på och utfördes på ett sådant sätt att barnet måste tänka reversibelt. Det räckte alltså inte att barnen kunde räkna numeriskt (1,2,3 etc.). Leo gav denna förklaring till varför det inte var lika många pengar och det var den eller en liknande förklaring som näst intill alla gav:

Leo (6;6): /.../ – Men om jag gör så här nu. Den tar jag, (en peng tas upp och läggs till i Leos rad) och så gör jag så här (modell raden sprids ut). – Har vi lika många nu? – *Nej, för jag fick en till och vi hade lika mycket, då har jag en mer än dig.*

Leo visade här att han gick tillbaka till ursprungsläget. Hans tankegångar var kanske ungefär så här; nu lades det till en peng i min rad och modellraden spreds ut. Sedan hur många pengar han hade innan en peng till lades till i hans rad. Därefter vad som hände när pengens lades till i hans rad, om något hade förändrats i den raden. Samtidigt fick han ta hänsyn till om något hade hänt i den raden som spreds ut och om det inneburit någon förändring av antalet. Först när problemet gått igenom, fram och tillbaka igen, kunde han svaret på frågan. Detta visar på hög förmåga till reversibelt tänkande och konservering.

Två av barnen hade lite svårare att förklara men till sist klarade de det. De förklarade som Isak gjorde; ”Nu är min ännu större”. Försöksledaren frågar igen om de har lika många pengar. Han svarade ”Ja, fast min är större” ändrade sig sedan snabbt ”nej, för att jag fick en till peng, jag har sju”. Det var endast ett barn som inte kunde lösa problemet.

5.5. Sammanfattning av resultat.

Trots att frågorna misstolkades av en del barn, visade det sig ändå att 12 barn (55%) klarade både konstruktion av kvantitet och begreppsbyggnad av antal. Medelåldern för dessa barn var 6 år och 2 månader. Fyra barn (18%) klarade antingen det ena eller det andra och det var sex barn (27%) som inte klarade något av det, varken konservering av kvantitet eller begreppsbyggnad av antal. I ovanstående uträkningar är inte den sista och kompletterande frågan med, angående begreppsbyggnad av antal. Det visade sig att 21 barn (95%) klarade av att lösa detta problem, vilket tyder på en hög förmåga till reversibelt tänkande och konservering. Medelåldern för dessa barn var 6 år och 3 månader.

Ett av de barn som relativt obehindrat löste alla problem var Adam. Han visade på en förmåga till reversibelt tänkande och konservering. Trots att detta var vår första intervju besvarade han våra frågor och löste problemen på följande sätt;

Adam (5;4): – Kolla här nu. Det är två glas här. Nu håller jag upp vatten i dom (försöksledaren håller upp vatten i de två stora glasen). Tycker du att det är lika mycket i dom eller är det mer eller mindre i nåt? – *Båda är mycket. Är det lika mycket? – Mmm. – Nu tar jag det här glaset och håller över det i de här glasen (Vattnet från ett av de stora glasen hålls över i de två mindre glasen). – De här glasen var ju lika mycket i från början, eller hur? – Mmm. – Är det lika mycket i de glasen som i dom glasen? – Jaa. – Varför är det de tror du? – För att det var så mycket i det. (Han pekar på det numera stora och tomma glaset).*

Vattnet hålls sedan tillbaka och pengarna plockas fram.

– Nu tar jag så här många pengar. Nu får du ta lika många pengar. – *Okej. (Han plockar en peng i taget tills han har en rad med sex stycken). – Har vi lika många pengar nu? – Mmm. – Om jag gör så här (modellraden dras ihop) har vi lika många pengar nu? – Ja, jag tror det, det kanske är lite kortare där (pekar på modellraden). – Då lägger vi tillbaka dom här pengarna. Vi gör en gång till. (Pengarna läggs ut i en rad). Du får också ta lika många pengar. (Han tar en peng i taget och lägger ut tills han har sex stycken i sin rad). – Har vi lika många pengar nu? – Mmm. – Om jag gör så här med dina pengar (barnets rad dras ihop) har vi lika många pengar nu? – Ja, för att båda läggde ut mycket. – Om jag tar en krona så här och lägger den där (försöksledaren lägger till en peng i modell raden) har vi lika många pengar nu? – Nej. – Varför inte då? – För du tog en till.*

6. Diskussion.

6.1. Metoddiskussion.

Det var svårt att replikera Piagets experiment av många olika orsaker. Exempel på en sådan orsak är språkliga hinder som medförde att originaltexterna inte kunde läsas och dels genom barns sätt att tala och förstå språket som det visade sig att vi hade för lite kunskap om. Hur man intervjuar barn kunde ha studerats mer ingående, men detta gjordes inte. Det finns stora skillnader i hur barn tänker jämfört med vuxna, vilket även Piaget (1997) belyser. De frågor som Piaget använt sig av och som vår studie utgick från, var givna redan från början. Vi trodde att detta räckte, men det är först efter de 27 intervjuerna med barnen som frågorna formulerats på ett sådant sätt att de kunde förstås och besvaras på det sätt som avsågs. Vår metod kan ändå rekommenderas då det var ett bra sätt att inbringa kunskap. Vid replikerande studier av en undersökning som utförts i en tidigare generation, kan viss kunskap hämtas och skeenden upptäckas som inte kan nås genom andra metoder.

6.2. Resultatdiskussion.

6.2.1. Språkets betydelse.

Piaget och Inhelder (1997) menade att en del av deras resultat kunde bero på att barnen inte hade förstått frågan så som den var avsedd att förstås. De barn som refererade till exempelvis längden på raden av pengar eller att det var mindre vatten i det lilla glaset jämför med det stora, hade inte förstått frågan. Detta tolkade Piaget och Inhelder (1997) som att barnet befann sig i ett lägre utvecklingsstadium och inte hade förmåga att tänka reversibelt. Barnens svar kopplades alltså inte till den verbala utvecklingen eller språkets betydelse. Våra resultat antyder däremot detta; Det är snarare så att barnen inte förstår frågan rent verbalt, än att de genom ett reversibelt tänkande, inte kan lösa problemet. Detta var tydligt vid frågan angående begreppsbyggnad av antal, där begreppet många uppenbarligen hade flera innebörder än en för barnet. Vid konstruktion av kvantitet blev problemet rent verbalt uppenbart då barnen trodde att det endast gällde ett glas istället för de båda små glasen.

Att barnen missförstod frågorna uppmärksammades inte med en gång. Det märktes en tydlig ökande förståelse då frågorna omformulerades. Det räcker inte med att de förstår frågan, de ska även klara av att ge ett svar. Då barnet förstår problemet och löser det, kan det ibland inte verbalisera detta på ett begripligt sätt utan får ta hjälp av kroppsspråk genom att exempelvis peka. Hur många barn som skulle ha visat på en hög förmåga till reversibelt tänkande och konservation om frågorna formulerats och intervjuerna utformats på det vis som blev den slutgiltiga formen vet vi inte. Resultaten tyder på att det skulle bli fler.

Donaldson (1978) upptäckte att ett enda tillagt eller uteslutet adjektiv i frågorna som ställdes till barnen hade en betydande effekt på vilket svar som hon fick av barnen. Detta fenomen tycktes vi oss också märka i vår undersökning. Vissa barn visade att de misstolkade frågan: Är det lika mycket vatten i det stora glaset som i de två små glasen? Dessa barn svarade att det inte var lika mycket vatten därför att det ena glaset var större och de andra glasen var mindre.

När de bads att hålla tillbaka vattnet igen ville de bara hålla tillbaka ett av de två små glasen. Meningen var att de skulle hålla tillbaka vattnet från de båda små glasen till det tomma stora glaset. Försöksledaren fick säga till att barnet skulle hålla tillbaka vattnet från de båda små glasen till det stora glaset. Vi tolkade detta som att barnen inte förstått frågan som den var avsedd att förstås. Det vill säga barnen hade svarat att det var mindre vatten i det lilla glaset jämfört med det stora glaset istället för att det var lika mycket i de två små glaserna tillsammans som i det stora glaset.

6.2.2. Självreglering.

Piaget (1997) menade att människans självreglering och anpassning alltid var i ett tillstånd av förändring. Denna förändring skedde i ett samspel med omgivningen, i vilken redan förvärvad kunskap, insikt, eller förändring kanske ledde till en tillväxt i självregleringen. Således förändrades förutsättningen för intelligensen och dess utveckling. Samhällets förändring borde alltså, enligt oss, generera förändring även i barnens utveckling. De lever i samhället och är människa, vilken anpassar sig för att det finns ett behov just för stunden samt genom kompisar, föräldrar och andras påverkan. Piaget tog inte hänsyn till att även barn var självständiga människor som själva avgjorde vilken kunskap som genom anpassning skulle byggas upp (Johnsen Højnes, 1990). Som vi inledningsvis belyste söker barn, genom självreglering, lära det som omgivningen kräver att det ska kunna för att fungera i det dagliga livet. Från den tid då Piagets studier gjordes och fram till idag har mycket i samhället förändrats. Detta skulle i sin tur kunna leda till förändrad begreppsutveckling i de avseenden som självregleringen kräver. Våra resultat pekar mot att barn har förmåga till reversibelt tänkande och konservation tidigare än de barn som Piaget bygger sin teori på. Dock kan vi inte hävda att barn förmåga till reversibelt tänkande och konservation har tidigare lagts. Det vi kan säga är att våra resultat skiljer sig från Piaget i den mening att majoriteten av de barn som vi undersökte hade förmåga till reversibelt tänkande och konservation.

6.2.3. Egocentrism.

I det preoperationella stadiet har barn svårt att tänka sig in i en annan situation än den som de själva befinner sig i och är, enligt Piaget, egocentriskt (Jerlang, m.fl. 1998). Barn kan inte förstå att ett föremål kan ses utifrån ett annat perspektiv än deras eget. Detta fenomen framträdde tydligt, särskilt när begreppen ”ditt” och ”mitt” användes. Barnen förstod frågorna bättre när ett för dem mer egocentriskt språk användes. Det var enklare för barnen när vattenglasen inte var neutrala objekt utan tillhörde någon. Resultaten skulle förmodligen ha blivit annorlunda om begreppen ”ditt” och ”mitt” använts redan från början.

Resonemanget stärks av att begreppen, ”ditt” och ”mitt”, genomgående användes vid frågorna om begreppsbyggnad av antal. Barnen hade här lättare att förstå vad vi frågade om. När frågorna ställdes om varför det var lika många pengar kunde 21 barn svara, jämfört med 12 barn vid frågan om det var lika mycket vatten i glasen. Barnens svar och sätt att lösa vattenproblemet pekar ändå mot att en majoritet kan hålla fast vid ett föremåls egenskap som något konstant, även då föremålet utsätts för förändring som när vatten hålls över i de två mindre glaserna.

6.2.4. Reversibelt tänkande och konservation.

Barnen i vår studie var i en ålder som Piaget (1997) menade var betecknande för det preoperationella stadiet. Det visade sig ändå att majoriteten av dessa kunde tänka logiskt och utföra logiska handlingar. Dessutom visade de förmåga till reversibelt tänkande och konservation; om $A = B$ och $B = C$ är $A = C$.

Min rad har lika många pengar som din rad ($A=B$).

Min rad har lika många pengar som din rad även om den är längre ($B=C$).

Alltså har våra rader lika många pengar ($A=C$).

Denna förmåga ska barn inte ha förrän i det konkret operationella stadiet. Att påstå att de barn som vi undersökte inte är i det preoperationella stadiet skulle vara missvisande, men det som kännetecknar barn i detta stadium verkade inte stämma med de barn som ingick i vår undersökning. Barnen visade sig ofta ha hög förmåga till reversibelt tänkande och konservation. Förmågan till dessa tankeoperationer och att de kan tänka logiskt i den här situationen innebär inte nödvändigtvis att de kan det i andra situationer.

Piaget menade att om ett barn har uppnått mognad för ett reversibelt tänkande och begreppsbildning av antal måste barnet kunna förmedla detta. Han tar i ett exempel upp Fet (5;5). När han fick frågan varför det var lika många pengar, svarade han därför att du har fört ihop dina nära varandra. Fet refererade här till längd och inte till antal. Om han hade refererat till antal och svarat som Felicia gjorde i vår undersökning; "Du har sex och jag har sex" har begreppsbildandet av antal uppnåtts enligt Piagets antagande. Piaget menade att barn, när de nått det formellt operationella stadiet, löste problem och drog slutsatser av dem som var språkligt formulerade. De barn som undersöktes av oss befann sig inte i det formellt operationella stadiet. Därför kan det inte förväntas att de ska formulera sig på ett sätt som överstiger deras utveckling.

6.3. Slutsatser.

Utifrån resultatet om språkets betydelse tror vi, liksom Donaldson (1978) som drog slutsatsen, att barn mellan 5-7 år inte alls har så begränsad förmåga till reversibelt tänkande och konservation. Våra resultat stödjer ett antagande om att den begränsande förmågan snarare är verbal. Detta styrks av våra resultat som visar att medelåldern för de barn som är mogna att lösa uppgifterna är 6 år och 2 månader.

Piaget menar att barn i det preoperationella stadiet av kognitiv utveckling har frånvarande eller svag förmåga till reversibilitet och andra mentala operationer (Edward. E. Smith. et. al, 2003). Han menar att åldrarna för respektive stadium stämmer för de flesta barn men att det finns ett fåtal barn som är tidigare eller senare. Barnen som enligt vår studie visar på en högre förmåga är enligt resultaten inte ett fåtal utan en majoritet. Många barn är, enligt våra resultat, tidigare än Piagets barn och kan inte ses som de undantag som Piaget beskriver. Med utgångspunkt från Piagets frågor, visar det sig att 55 % av barnen har förmåga till reversibelt tänkande och konservation. Vid den kompletterande frågan om antal pengar, som vi konstruerade, visar dessa resultat istället att 95 % av barnen behärskar reversibelt tänkande och konservation.

Detta ska enligt Piaget inte vara möjligt då förmåga till reversibelt tänkande och konservervation uppnås först i ålder 7-8 år. På frågeställningen om barn mellan 5-7 år har förmåga till reversibelt tänkande och konservervation angående begreppsbyggnad av antal och konstruktion av kvantitet ger resultatet på våra studier svaret att majoriteten av barnen har hög förmåga.

6.4. Fortsatt forskning.

Enligt Piaget måste den biologiska utvecklingen av människans hjärna ha uppnått ett visst stadium, en viss mognad, innan förmågan att kunna utföra vissa kognitiva operationer kunde finnas. Han betonade att den intellektuella utvecklingen var viktig för den språkliga utvecklingen och inte tvärtom (Mitchell, 1993). Enligt vår studie finns en antydning om att den verbala utvecklingen snarare går parallellt med den biologiskt intellektuella mognaden. Alltså att det ena inte kommer före det andra utan att utvecklingen sker genom växelverkande samspel. Detta berör ämnen som ligger utanför vår undersökning och här finns för oss ett behov av mer studier.

Hela Piagets forskning utgick, enligt Gruber och Vonèche (1995) till mångt och mycket från människans behov att lära sig och förvärva kunskap. Våra resultat skulle kunna tyda på att utvecklingen av förmåga till konservervation och begreppsbyggnad av antal har tidigare lagts. Kanske kan tidigare läggandet bero på vår tids fokus på utbildning. Det är viktigt med höga betyg i grundskolan och gymnasiet för att därigenom nå högskoleutbildning. Många arbetsgivare kräver idag att arbetstagaren ska ha någon form av akademisk examen. Kanske är det så att barnen uppmuntras i tidigare åldrar att lära sig det som krävs för att klara sig i vår tids verklighet. Här finns utrymme till vidare studier.

Litteraturlista

- Ahlberg, Ann (1992). *Att möta matematiska problem; En belysning av barns lärande*. Göteborg, Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Ahlberg, Ann (1995). *Barn och matematik*. Lund, Studentlitteratur.
- Bryman, Alan (1997). *Kvantitet och kvalitet i samhällsvetenskaplig forskning*. Lund, Studentlitteratur.
- Donaldson, Margaret (1978). *Hur barn tänker*. Almqvist & Wiksell.
- Elkind, David (1978). *Barns utveckling och uppfostran ur Piagets perspektiv*. Stockholm, Natur och kultur.
- Gruber, H.E & Vonèche, J (1995). *The Essential Piaget; An Interpretive Reference and Guide*. London, Jason Aronson Inc.
- Jerlang, Espen. et al.(1998). *Utvecklingspsykologiska teorier*. 3 rev. uppl. Stockholm, Liber.
- Johnsen Højnes, M (1990). *Verksamhetsteoretiska perspektiv*. Malmö, Almqvist & Wiksell
- Liedman, Sven-Eric (1997). *I skuggan av framtiden*. Norhaven, Albert Bonniers.
- Mitchell, Peter (1993). *Barns psykiska utveckling*. Lund, Studentlitteratur.
- Nationalencyklopedin (1994). Höganäs, Bra Böcker.
- Piaget, Jean (1997). *The child's conception of number*. London, Routledge.
- Piaget, J & Inhelder, B (1997). *The child's construction of quantities*. London, Routledge.
- Pramling, I & Mårdsjö, A-C (1997). *Grundläggande färdigheter – och färdigheters grundläggande*. Lund, Studentlitteratur.
- Smith, Edward E. et al. (2003). *Atkinson & Hilgard's introduction to psychology*. 14 rev.uppl. Belmont, Wadsworth/Thomson Learning.
- Walkerdine, Valerie (1995). Utvecklingspsykologi och den barncentrerade pedagogiken; införandet av Piaget i tidig undervisning. I Hultqvist, K & Petersson, K. *Foucault; Namnet på en modern vetenskaplig och filosofisk problematik*. Stockholm, HLS.

Bilagor.

Vätska som mängd.

Två glas (A1 och A2) innehåller lika mycket vätska.

– *Se här, det är vatten i de här glasen. Tycker du det är lika mycket vatten i glasen? (Barnet får om det vill korrigera vattenmängden i de båda glasen tills barnet blir nöjt).*

Innehållet i A2 hålls sedan över i två mindre behållare som är identiska (B1 och B2).

– *Kolla här, nu ska vi hälla över vattnet från det stora glaset till de här mindre glasen. Kan du hjälpa mig och säga till när det är lika mycket i varje?(Vatten hålls i de båda glasen tills barnet är nöjt).*

Barnet frågas om kvantiteten av vätskan som hölls från A2 till B1 + B2 fortfarande är lika mycket som i A1.

– *Nu har vi hållt över vattnet från det stora glaset till de mindre glasen. De här glasen (A1 och A2) hade lika mycket vatten från att börja. Det kollade ju du. Är det lika mycket vatten i de mindre (B1 och B2) glasen som i det stora (A1) glaset?*

Beroende på vad barnet svarar ställs frågorna;

– *Varför är det lika mycket vatten i glasen?*

– *Varför är det inte lika mycket vatten i glasen?*

Barnet får sedan hälla tillbaka vattnet från B1 och B2 till A2 och svara på frågan igen om det är lika mycket i A1 som i A2.

– *Häll nu tillbaka vattnet från de mindre glasen (B1 och B2) till det stora (A2) glaset. Är det lika mycket vatten i glasen? (Barnet får om det vill korrigera vattenmängden i de båda glasen tills barnet blir nöjt).*

Pengar som antal.

Barnet ombeds att ta en rad med lika många pengar som modellens (6 st).

– *Titta här vad många pengar jag har. Nu får du ta så att du har lika många pengar som mig.*

Modellens rad dras sedan ihop.

– *Se här, nu lägger jag mina pengar så här.*

Frågan ställs om det finns lika många pengar i varje rad.

– *Har vi lika många pengar?*

Barnet frågas om varför det är så.

– *Varför har vi lika många pengar?*

– *Varför har vi inte lika många pengar?*

Experimentet görs sedan om.

– *Nu börjar vi om från början och lägger tillbaka pengarna i skålen igen. (vi hjälps åt)*

En ny modell görs och barnet får ta ut en rad åt sig som motsvarar modellens (6st).

– *Titta här vad många pengar jag har. Nu får du ta så att du har lika många pengar som mig.*

Barnets rad görs om så att den blir den kortare raden.

– *Titta här vad jag gör nu. Jag flyttar dina pengar så här.*

Frågan ställs om det finns lika många pengar i varje rad.

– *Har vi lika många pengar?*

Barnet frågas om varför det är så.

– *Varför har vi lika många pengar?*

– *Varför har vi inte lika många pengar?*

Försöksledaren lägger till ett mynt i modell raden och sprider ut barnets rad. Frågan ställs om det har lika många pengar.

– *Titta här noga vad jag gör. Jag lägger en peng här hos mig. Och så gör jag så här med dina pengar. Är vi fortfarande lika rika?*

– *Varför?*

– *Varför inte?*

Intervjun är slut och barnet ombeds att hjälpa till att lägga tillbaka pengarna i skålen.

– *Hjälp mig nu att lägga tillbaka pengarna i skålen. Nu är vi färdiga och du har varit jätteduktig.*