Gelman och Gallistels fem räkneprinciper – ett stöd för förskollärarens undervisning om antal

”Det är många kossor och en elefant”

Namn: Jessika Olsson, Anne Åkerström
Program: Förskollärarprogrammet, för studenter med yrkeserfarenhet inom förskola/förskoleklass

Uppsats/Examensarbete: 15hp
Kurs: LÖXV2G
Nivå: Grundnivå
Termin/år: VT 2024
Handledare: Elisabeth Rietz
Examinator: Kristina Hunehäll Berndtsson

Nyckelord: Gelman och Gallistels fem principer, antal, undervisning, variation, matematik, förskollärare, kontrast

Abstract

Den här studien är gjord genom aktionsforskning som ansats med syfte att stärka förskollärarens undervisning med barns antalsuppfattning genom att ta stöd av Gelman och Gallistels fem räkneprinciper. Vi förskollärarstudenter har i vår tidigare yrkeserfarenhet inom förskolan reflekterat över hur barn ges möjlighet att förstå den numeriska betydelsen hos tal och såg det som ett aktuellt utvecklingsarbete. Tidigare forskning visar att förståelse för kardinaltal, de vill säga att det sist uppräknade talet är antal, är en viktigt grund för framtida matematiska utmaningar. Vi har i denna studie tagit stöd av ett variationsteoretiskt perspektiv för att få svar på de frågeställningar vi har: Hur kan förskollärare förstå barns förståelse för antalsuppfattning med stöd av Gelman och Gallistels fem principer? Hur kan förskollärare planera sin undervisning för att stötta varje barns antalsuppfattning genom variation? För att samla in datamaterial har vi använt oss av intervjuer, ljudinspelning, observationer, fältanteckningar och reflektionssamtal. Resultatet visar att förskollärare i sin undervisning behöver planera variation på lärandeobjektet för att möjliggöra för alla barn att erfara antal utifrån sina kunskaper och erfarenheter. Gelman och Gallistels fem räkneprinciper är ett stöd för förskolläraren som kan synliggöra kritiska aspekter barnen behöver utveckla för att förstå att tal har en numerisk innebörd. Därifrån kan förskolläraren vidareutveckla undervisningen för att stötta varje barn i sin förståelse för antal.

Förord

Vi vill tacka alla som har stöttat oss och deltagit i denna studie. Ett speciellt tack vill vi rikta till de förskollärare och barn som medverkat. Vi vill också tacka vår handledare Elisabeth Rietz som har stöttat och handlett oss genom studien. Sist men inte minst vill vi tacka våra familjer som stöttat och hejat på oss.

Göteborg, Maj 2024.

Innehållsförteckning

1 Inledning……1
1.1 Syfte och frågeställningar……...2

2 Bakgrund till studien……2
2.1 Förutsättningar för studien……...2
2.2 Antalsuppfattning och Gelman och Gallistels fem räkneprinciper……..3

3 Tidigare forskning……3
3.1 Matematik i förskolan……...3
3.2 Kardinaltalsprincipen……4
3.3 Variationsteoretiskt perspektiv på lärande……6

4 Teoretiskt utgångspunkt……..8
4.1 Centrala begrepp……...8
4.1.1 Lärandeobjektet……...8
4.1.2 Kritiska aspekter……..9
4.1.3 Variationsmönster……9

5 Metodologi……..9
5.1 Aktionsforskning som metod……10
5.1.1 Planering av aktion……10
5.2 Deltagare i studien……..11
5.3 Intervju och ljudinspelning……11
5.4 Observationer och fältanteckningar……12
5.5 Reflektionssamtal……....12
5.6 Genomförandet……12
5.6.1 Intervjuer innan aktion……13
5.6.2 Aktion i förskolan……...13
5.6.3 Reflektionssamtal efter aktion……14
5.7 Analysmetod……...14
5.8 Etiska överväganden……...15
5.9 Studiens trovärdighet……..…15

6 Resultat……15
6.1 Nuläge innan aktion- intervjuer med förskollärarna……..15
6.2 Aktion på förskolan……16
6.2.1 Aktion med förskollärare Anna……..17
6.2.2 Aktion med förskollärare Sara……18
6.3 Reflektionssamtal……20
6.3.1 Reflektionssamtal med förskollärare Anna……20
6.3.2 Reflektionssamtal med förskollärare Sara……..20
6.4 Sammanfattning av resultaten……21

7 Diskussion……22
7.1 Metoddiskussion……22
7.2 Resultatdiskussion……..……..23
7.3 Implikationer för arbetet på förskolan……25

7.4 Förslag på vidare forskning……25

Referenslista……

Bilaga 1……

Bilaga 2……

Bilaga 3……..

Bilaga 4…….

Inledning

Ur ett samhällsperspektiv finns det ett stort behov av människor som besitter matematikkunskaper. Björklund och Palmérs (2018) forskning visar att barn som får möjlighet att lära sig matematik i yngre åldrar har en positiv påverkan för deras framtida matematiklärande. Barn växer upp i olika hemmamiljöer, med olika förutsättningar och med det sagt även olika matematiska uppväxtmiljöer. Detta påvisar vikten av att förskolan behöver undervisa alla barn i matematik för att kunna ge alla barn så bra förutsättningar som möjligt. Matematik är ett brett ämne och kan ses som något man ibland uttrycker ”finns i allt vi gör”, men det betyder inte att alla barn uppmärksammar det matematiska innehållet utan de vuxnas stöd. Björklund och Palmér (2018) poängterar att förskollärarens roll är central och barnen i förskolan bör inte lämnas ensamma i sitt matematiska utforskande, förskollärarens roll är att ge barnen stöd och utmaningar för att växa i matematikens värld. Matematik är ett brett ämne där det finns mycket att lära. Vi har valt att smalna av ämnet och kommer i denna studie fokusera på hur förskollärare kan stötta och ge de yngre barnen förutsättningar att utveckla sin antalsuppfattning utifrån Gelman och Gallistels fem räkneprinciper. Barn ges ofta möjlighet i förskolan att räkna, men det behöver inte innebära att barn lär sig vad den numeriska innebörden av tal faktiskt innebär. Med stöd från tidigare forskning kan vi se betydelsen av vårt utvecklingsarbete för både förskollärare och barns erfarenhet och relation till antalsuppfattning. Paliwal och Baroody (2018) förklarar i sin studie att för att få en djupare förståelse för tal behöver man kunskap att det sista uppräknade talet har en betydelse och är antal, det räcker inte att bara lära sig räkna.

Förskolan ingår i skolväsendet och är en plats för utbildning där det ska ingå undervisning. Utbildningen ska vila på beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund. I denna studie är aktionsforskning den ansats som vi förhåller oss till vilket stärker beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund då vi har tagit stöd av tidigare forskning och förskollärares erfarenheter. Enligt läroplan för förskolan (Lpfö18, 2018) så ska undervisningen ske både planerat och spontant, den ska uppmuntra barnens nyfikenhet, kreativitet och intresse. De mål som står i läroplan för förskolan (Lpfö18, 2018) anger vilka inriktningar utbildningen ska ha. I denna studie har vi valt att rikta fokus mot målen att förskolan ska ge varje barn förutsättningar att utveckla förmåga att urskilja, uttrycka, undersöka och använda matematiska begrepp samt se samband mellan begrepp. Vidare få förståelse för grundläggande egenskaper hos mängder, antal, ordning och tal (Lpfö18, 2018).

Vi som har skrivit detta examensarbete är två studenter som läser förskollärarprogrammet för yrkeserfarna via Göteborgs Universitet på distans. Vi har båda arbetat i förskolan i 8 respektive 30 år. När vi läste kursen som behandlar matematik i förskolan fann vi båda ämnet intressant och lärorikt men vi fann det också relevant som ett utvecklingsarbete. Utifrån våra erfarenheter upplever vi ofta att matematik i förskolan sker spontant och oreflekterat, ”den finns i allt vi gör”. Sarnecka och Carey (2008) förklarar att barn behöver förstå kardinalitet för att förstå vad frågan ”Hur många?” innebär. Därför vill vi med denna studie prova ett undervisningsupplägg som kan vara ett stöd till förskolläraren att möjliggöra för varje barn att erfara och få förståelse för kardinalitet. Genom variation i undervisning kan förskollärare med stöd av Gelman och Gallistels fem räkneprinciper få syn på kritiska aspekter och därmed planera undervisning utifrån barnens kunskaper och stötta dom vidare i sin antalsuppfattning.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att prova ett undervisningsupplägg inom matematik som syftar till att utveckla barns antalsuppfattning. Tillsammans med två förskollärare vill vi undersöka hur variation i undervisning kan vara ett stöd för förskollärare att utveckla varje barns antalsuppfattning med olika räknestrategier.

För att få svar på syftet utgår vi från följande frågeställningar:

- Hur kan förskollärare förstå barns förståelse för antalsuppfattning med stöd av Gelman och Gallistels fem räkneprinciper?
- Hur kan förskollärare planera sin undervisning för att stödja varje barns antalsuppfattning genom variation?

2 Bakgrund till studien

Som vi förklarade i inledningen fann vi båda ämnet matematik i förskolan intressant, men också Gelman och Gallistels fem räkneprinciper. Innan vi läste kursen matematik hade vi inte hört talas om dessa räkneprinciper och hur de kan vara ett stöd för förskolläraren när de undervisar barn om antal. Det uppmärksammade oss på att vi ofta i förskolan lär barnen att räkna men erbjuder sällan en djupare förståelse för den numeriska innebörden av de olika talen. Detta gjorde oss nyfikna att prova hur Gelman och Gallistels fem räkneprinciper kan fungera som stöd för dels planering av aktiviteter riktade mot antal och dels som ett stöd i reflektion kring hur undervisningen gick och kan vidareutvecklas.

I utvecklingsarbetet har vi tagit stöd av Skolverkets (2022) tre olika faser för hur man kan dela upp ett lärandeobjekt. Den första fasen innebär att man planerar ett lärandeobjekt utifrån elevernas förkunskaper (det intentionella lärandeobjektet). Andra fasen innebär att man genomför utifrån sin planering (det iscensatta lärandeobjektet). I den tredje fasen har man en uppföljning för att komma fram till vad barnen har lärt sig (det erfarna lärandeobjektet). Skolverket (2022) beskriver lärandeobjekt som ett kortsiktigt delmål för att uppnå de lärandemål som finns i läroplanen, mål som kan uppnås under en längre period.

2.1 Förutsättningar för studien

Den verksamhet där utvecklingsarbetet har genomförts är på en större kommunal förskola. Förskolan består av två plan där de yngre barnen (1-3 år) befinner sig på plan ett där det är två avdelningar. De äldre barnen (3-6 år) har två avdelningar på plan två. Varje avdelning är uppdelad i två hemvister vilket blir åtta hemvister totalt på förskolan. Antal barn är beroende på vilken ålder man arbetar med, de som arbetar med de yngre barnen är fördelade med 6 barn/pedagog och med de äldre barnen 8 barn/pedagog. Verksamheten har ett projektinriktat arbetssätt där språk i nuläget är prioriterat. Matematiken har inte genomsyrat det projektinriktade arbetssättet men matematiken är ett naturligt språk i vardagen. Den avdelning som har medverkat i detta utvecklingsarbete är en avdelning som arbetar med de äldre barnen där sex 4-åringar och två förskollärare har deltagit.

2.2 Antalsuppfattning och Gelman och Gallistels fem räkneprinciper

I denna studie är antalsuppfattning och Gelman och Gallistels fem räkneprinciper centrala. Gelman och Gallistels är två forskare som på 1970-talet utvecklade fem räkneprinciper (Björklund & Palmér, 2018). Gelman och Gallistel (1986) kategoriserar sina fem principer likt ett schema för att utveckla förståelsen för tal. De tre första principerna handlar om hur barn *gör* när de räknar. Deras fjärde princip handlar om förståelse för *vad* som kan räknas. Den femte principen ses som en sammanfattning av de fyra föregående principerna och beskriver att det inte spelar någon roll vart i en mängd du börjar räkna, bara man räknar varje objekt en gång så blir antalet detsamma. Nedan följer beskrivning av de fem principerna enligt Gelman och Gallistel (1986).

1. Ett-*till-ett principen:* Att peka på ett föremål i en mängd och säga ett, peka på nästa föremål och säga två, peka på tredje och säga tre och så vidare.
2. Principen om räkneordens ordning: Räkneramsan har en bestämd ordning de vill säga 1, 2, 3, 4, 5, 6 och så vidare.
3. Kardinaltalsprincipen: Det sista uppräknade talet i en mängd är svaret på antalet.

4. Abstraktionsprincipen. Att veta att en avgränsad mängd går att räkna, oavsett storlek eller vad som ingår i mängden.

5. Principen om den godtyckliga ordningen: Oavsett var man i en mängd börjar att räkna så blir antalet densamma och man vet att man endast får räkna varje föremål en gång.

Antalsuppfattning innebär en förmåga att med hjälp av tal kunna bestämma antal och ordning. Att kunna svara på frågan ”Hur många?” kräver en förståelse för vad antal är för något. Björklund och Palmér (2018) beskriver att barn behöver utveckla en antalsuppfattning för att förstå att tal har numerär betydelse och är användbara. Antal kan representeras på olika sätt som till exempel med siffror, med fingrarna, rita streck eller verbalt. Björklund och Palmér (2018) poängterar att en förutsättning för att utveckla sina räknefärdigheter är att förstå hur saker eller händelser kan bilda en helhet som kan uttryckas med tal.

3 Tidigare forskning

I detta kapitel presenteras tidigare forskning som stödjer denna studie genom att poängtera betydelsen av förskollärarens didaktiska val, ett variationsteoretiskt perspektiv i undervisning samt betydelsen av barns förståelse för antal. I vårt urval av tidigare forskning har vi använt Göteborgs universitetsbibliotekets sökverktyg för att hitta artiklar som är peer-reviewed. De artiklar som vi funnit relevanta för vårt utvecklingsarbete har vi delat upp i teman med tre underrubriker.

3.1 Matematik i förskolan

Firat och Dencer (2018) har i sin studie gjort en undersökning där de jämför förskollärares praktiska arbete med deras egna åsikter kring att använda matematiskt språk naturligt i sin undervisning. Dom som deltog var åtta förskollärare där fem av dessa arbetade i fristående

förskolor och resterande tre i grundskolor, alla i Turkiet. Under en veckas tid genomförde forskarna observationer av förskollärarnas arbete samtidigt som de videoinspelades. Det som observerades var all undervisning förutom specifikt de matematiska aktiviteterna då syftet var att få syn på hur man använde matematiskt språk naturligt i vardagen. Sammanlagt spelades 185 timmars videoobservation in. Lärarna hade inte fått information om syftet med observationerna. Det fick dom veta när dom blev intervjuade av forskarna efteråt. Intervjuerna var semistrukturerade och höll på i 10-15 minuter vilket sammanlagt blev 90 minuters insamlad data. Allt insamlat material, det vill säga videoobservationer, loggbok och intervjuer användes som data för att kunna analyseras. När de granskade observationerna såg de 16 olika matematiska färdigheter som till exempel mönster, räkning, mätning och geometri som förskollärarna språkade naturligt med barnen i sin verksamhet. De fick även syn på 13 olika strategier som förskollärarna använde i samtal med barnen, till exempel att be barnen räkna, mäta, lokalisera och jämföra. Intervjuerna visade sig till viss del tala emot det man såg i observationerna, naturligt matematiskt språk var tydligare än vad förskollärarna själva insåg, men de var ense om att matematiskt språk bör ingå i de dagliga samtalen med barnen vilket även forskning talar positivt för.

Lundqvist m.fl. (2023) undersökte i en fallstudie hur matematik för yngre barn genomfördes. Deltagarna i fallstudien var 19 barn i åldern 3-5 år och tre pedagoger på en förskoleavdelning. I studien samlade man in data genom semistrukturerade observationer av olika pedagogiska aktiviteter, vardagliga rutiner och leksituationer. En av forskarna hade även fokusgruppsintervjuer med pedagogerna där de diskuterade och reflekterade över deras tankar kring matematik för yngre barn. All insamlad data analyserades med hjälp av en tematisk analysteknik. I resultatet av observationerna framkom det sex olika teman. Det första temat var ”ett till tio matematik” vilket innebar att barnen erbjöds att räkna tal från 1-10, sällan tal som var högre. I andra temat ”en kort fråga och ett kort svar” visade att matematiska dialoger var korta då lärarna oftast ställde en fråga till barnen och fick ett svar tillbaka och sen avslutades dialogen. Däremot var en av observationerna en längre matematisk dialog mellan en lärare och ett barn, detta resulterade i en mer djupgående dialog där barnet gavs möjlighet att reflektera och diskutera och fick nya frågor och svar. I tredje temat ”inbäddade matematiska begrepp i vardagliga situationer och lekaktiviteter” visade att pedagogerna ofta vävde in matematiska begrepp i samtalen med barnen vid de vardagliga rutinerna, begrepp kopplade till läge, volym och geometriska former var vanliga. Det fjärde temat ”matematiska cirkelaktiviteter för hela gruppen med stöd för yngre barn och dom som har det kämpigt” visade att barn deltog i större samlingar där pedagogerna gav barnen samma instruktioner som barnen fick genomföra. De barn som behövde extra stöd gavs stöttning av pedagogerna genom mer feedback och enklare uppmaningar. I det femte temat ”tillgängliga robotar, material och verktyg” visade vilket material som fanns tillgängligt på avdelningen för barnen och hur de kunde kopplas till matematik. I det sjätte och sista temat ”småbarnsmatematik” visade att barnen gavs möjlighet att i mindre grupper tillsammans med en pedagog undervisas i matematik. I intervjun förklarade en av pedagogerna att arbeta med barn i mindre grupper ger mer tid till att underlätta och utveckla varje barn.

3.2 Kardinaltalsprincipen

I en amerikansk studie har Sarnecka och Carey (2008) jämfört 2-4 åringar som förstått kardinaltalsprincipen med de barn i samma ålder som inte har förståelse för den principen. Totalt i studien deltog 73 barn (28 pojkar och 45 flickor). Alla barn var enspråkiga och pratade engelska. Studien utfördes på ett universitetslaboratorium för barns utveckling och barnen medverkade vid 1-2 tillfällen. Syftet med studien var att se och avgöra vilka tal barn

visste den exakta betydelsen av. Studien bestod av flera uppgifter som barn skulle utföra. Tre barn avbröt studien och deras resultat exkluderades i den slutgiltiga redovisningen. Genom observation kunde de som utförde studien se hur både barn och försöksledare genomförde uppgifterna. I uppgiften ”hur många” fanns tre kort med som material. På korten fanns olika uppsättningar av antal, till exempel tre paprikor, fem lökar och sju tomater. Barnen fick inte se vad som fanns på korten, syftet var att barnen skulle förstå att det sista uppräknade talet är antalet. Försöksledaren räknade högt, till exempel ”ett, två, tre” och frågade därefter barnet ”hur många är det?”. Försökledaren utmanade barnen genom att använda sig av färre eller fler antal i uppgiften, vilket skulle synliggöra deras förståelse av kardinaltalsprincipen, att det sista uppräknade talet är antalet. Resultaten från observationerna visade att 36/73 av de deltagande barnen hade förståelse för kardinaltalsprincipen. Dessa barn visade förståelse för att antal ändras om man lägger till eller drar ifrån något från en mängd och de visste i vilken ordning det sker, till exempel att fyra kommer före fem. De resterande 37/73 barnen resulterade i att vara delmängdsräknare, de vill säga att de kände till numeriska betydelser för en del av talen i räkneordningen. Barns förståelse av ”hur många” förändras när de får en förståelse för kardinalitet. Innan förståelsen tolkas ”hur många” mer som att räkna likt en ramsa. Till sist visade studien att när barn har förståelse för antal i större mängd än fyra objekt kan de lättare förstå att när man lägger till eller drar ifrån objekt i mängden ökar eller minskar antalet.

Paliwal och Baroody (2018) skrev i sin studie om kardinalitetsprincipen och undersökte hur den bäst lärs ut. De poängterar att kardinalitetsprincipen är en viktigt grund att utveckla förståelse för redan i förskolan då den är nödvändig för vidare räknestrategier. Studien grundade sig i tre hypoteser: Värdet av en gemensamhet mellan räkning och kardinalitet, värdet av ett nära tidsmässigt samband och värdet av subitiserande. I studien deltog fyrtionio barn i ålder 2-5 år som fick genomföra tre olika uppgifter tillsammans med en experimentledare. I första uppgiften var syftet att få syn på deltagarnas subitiseringsförmåga. Testaren visade en samling av en objekt mängd och bad barnen berätta hur många det var utan att räkna. Man började med två objekt och ökade därefter antal. I andra uppgiften fick barnen se en uppsättning kort med stjärnor på, 4-6 stycken i en linjär rad som ledaren presenterade för barnen. Därefter fick barnen räkna stjärnorna, sedan gömde ledaren stjärnorna och frågade barnen ”hur många stjärnor är gömda?”. I tredje uppgiften introducerade ledaren en uppsättning av 10-12 plastgrodor och bad därefter barnen att flytta över x antal grodor till en tallrik. Resultatet av hypoteserna utifrån uppgifterna visade att värdet av en gemensamhet mellan räkning och kardinalitet gör att man får en djupare förståelse för vad det sista uppräknade ordet har för innebörd, de vill säga att det sist uppräknade talet i en mängd är antal. Att endast räkna räcker inte för att förstå innebörden av kardinaltalsprincipen. Hypotesen värdet av ett nära tidsmässigt samband resulterade även det i att stämma då betoning av det sista talordet i ett antal är att föredra för att förstå kardinaltalsprincipen. Värdet av subitisering visade sig vara en vinning då de barn som kunde subitisera upp till fyra lättare kunde urskilja en mängd av fler objekt.

I en studie av Sarnecka och Wright (2013) undersöker dom kopplingen mellan kardinalitet och ekvinumerositet, de vill säga att något är lika mycket. De som deltog i studien var 51 stycken engelsktalande barn (30 flickor och 21 pojkar) i åldern 2-4 år. Dessa barn fick genomföra två olika test på ett universitetslaboratorium för barns utveckling i Cambridge, Massachusetts. Första uppgiftens syfte var att få syn på vilka tal barnen hade numerisk förståelse för, de vill säga kardinalitetsprincipen. Försöksledaren placerade en gosedjurskanin och en skål med 15 äpplen på bordet. Barnet fick en tallrik och försöksledaren frågade därefter om barnet kunde ge kaninen ett äpple. Barnet valde x antal äpplen och la på tallriken och gav till kaninen. Därefter frågade försöksledaren om det var det antal äpplen som

efterfrågades. Om barnet sa ”ja” svarade försöksledaren tack och la tillbaka äpplet, men om barnet sa ”nej” upprepade försöksledaren hur många äpplen barnet skulle ge till kaninen. Försöksledaren ökade antalet varefter barnet svarade rätt, det högsta antalet var sex som förekom. De barn som klarade antalet ett benämndes *envetare*, barn som klarade två för *tvåvetare*, och så vidare. Barn som klarade alla antal upp till antal sex benämndes kardinalitetsprincipvetare. I andra testet som barnen fick genomföra var syftet att få syn på om barnen kunde jämföra uppsättningar mellan antal fem och sex. I uppgiften användes två gosedjur, en groda och ett lejon samt åtta par bildkort som visade en homogen rad med djurens mat. Bildkorten föreställde likadan mat men kunde skilja sig i antalet, till exempel fem persikor på ena kortet och sex persikor på det andra. På de bildkorten som saknade en persika markerades den istället med en tom cirkel för att påvisa att något saknades. Försöksledaren placerade ett kort framför grodan och ett kort framför lejonet och frågade barnen om de fick lika många persikor. Barnen fick inte räkna utan skulle endast kunna se skillnader eller likheter på korten. Uppgiften möjliggjorde för barnen att se skillnader till antalet men likheter till objekt, de vill säga persikor. I resultatet utifrån det första testet kunde de barn som var kardinalitetsprincipvetare lättare se skillnader och likheter än de som inte hade förståelse för kardinalitet. Sarnecka och Wright (2013) lyfter att det finns en koppling mellan kardinalitet och ekvinumerositet och att det därför är viktigt att lära barn den exakta förståelsen för tal redan i förskolan för att i senare skolgång lyckas med taloperationer.

3.3 Variationsteoretiskt perspektiv på lärande

I en studie av Ekdahl (2021) redovisar hon en studie som gjorts i Sverige där nio svenska förskollärare medverkat i ett samarbete med forskare under tre månaders tid. Förskollärarna utförde en och samma aktivitet tillsammans med totalt sextiofem 5-åringar. Var fjortonde dag träffades forskarna och förskollärarna för att diskutera hur aktiviteten skulle genomföras men förskollärarna fick själva bestämma i vilka miljöer aktiviteten skulle utföras. Förskollärarna filmade aktiviteten och laddade upp den på en server som forskarna hade tillgång till för att kunna observera och analysera vilket sedan blev en grund för reflektion inför nästa möte tillsammans med förskollärarna. Reflektionerna syftade till att sedan genomföra aktiviteten igen på ett nytt sätt. Aktiviteten kallades för ”ormspelet” där materialet bestod av två olika ”ormar”, den ena ormen hade fem pärlor av samma färg och den andra ormen bestod av tio pärlor med två olika färger. I aktiviteten skulle barnen med hjälp av sina fingrar räkna ut hur många pärlor som var gömda. Genom att visa upp ormen med tio pärlor och påvisa handens tio fingrar kan barnen få syn på helheten. När pedagogen sen gömde fyra pärlor av tio-ormen utmanades barnen att visa det nya antalet genom att representera det med sina fingrar. På så sätt kunde barnen se att de visade sex fingrar men att fyra var nedvikta och då få syn på hur många pärlor som var gömda, de vill säga förståelsen för del- och helhetsrelationer vilket var syftet med aktiviteten. Totalt samlades sextiosju stycken videobservationer in av aktiviteten och genom att titta på dessa och läsa transkriptionerna identifierade Ekdahl (2021) flera dimensioner av variation som uppkom av en och samma aktivitet utifrån ett variationsteoretiskt perspektiv. Resultatet hon kom fram till var att aktiviteten bestod av fyra olika lärandeobjekt med olika många variationer på lärandet. Gentemot att förskollärarna använde olika sätt att utföra aktiviteten erbjöds barnen fler variationer av inlärningsmöjligheter.

I en svensk studie av Alkhede och Holmqvist (2021) har dom utifrån ett variationsteoretiskt perspektiv analyserat hur en och samma aktivitet kan bidra till olika inlärningsmöjligheter att förstå tal. De som deltog i studien var två pedagoger från två olika förskolor samt totalt 27

barn i åldern 4-6 år. Analysen utgick från videoinspelade observationer av två aktiviteter som hade samma syfte men resulterade i två olika iscensättningar och därmed inlärningsmöjligheter. I den ena aktiviteten var materialet 11 koppar som var och en var märkta med olika siffror 0-10 samt något som skulle symbolisera en skatt, till exempel en kula. Under tiden ett barn blundade gömde pedagogen skatten under en av kopparna. Därefter fick barnet titta igen och gissa under vilken kopp skatten fanns genom att säga en siffra. Om det var fel togs koppen bort och den person som gömt skatten fick ge ledtrådar som ”högre” eller ”lägre” tills barnet hittade skatten. I den andra aktiviteten var materialet 11 lådor märkta med siffror 0-10. Här hade lådornas uppmärkta siffror kompletterats med punkter som representerade talets mängd, de vill säga om det stod siffran 2 på en låda var det också två prickar. I den här aktiviteten var en liten nallebjörn symbolen för skatten som skulle gömmas. Skillnaden på den här aktiviteten jämfört med den första var att alla barn fick blunda förutom ett som skulle gömma skatten i en av lådorna. De barn som blundat fick hjälpas åt att hitta skatten med hjälp av stöd från pedagogen som svarade ”högre” eller ”lägre” på deras gissningar. Aktiviteten avslutades med att pedagogen bad barnen att ge henne lådorna genom att hon visade talrepresentationer med sina fingrar, till exempel när hon visade två fingrar skulle barnen ge henne lådan med siffran 2. Resultatet från deras analyser av aktiviteterna visar bland annat att låd-aktiviteten innehöll större variation av former av tal med fler representationsformer som verbalt, prickar, fingrar och siffror. I koppaktiviteten användes endast två representationer av tal, de vill säga siffran och verbalisering av talet. En annan skillnad var att barnen i lådaktiviteten fick alla barn blunda utom ett och i koppaktiviteten blundade endast ett barn. Något författarna uppmärksammade i resultatet var att pedagogerna använde ordet siffra istället för tal vilket kan ses problematiskt när man kommer till tio. Vidare i resultatet poängterar Alkhede och Holmqvist (2021) vikten av att som pedagog ha goda didaktiska kunskaper. Att ge barn flera representationssätt av ett lärandeobjekt ger bättre förutsättningar för inlärningsmöjligheter för alla barn. De poängterar dock att lådaktiviteten med fler representationsformer kräver att barnen har fler matematiska förkunskaper. Koppaktiviteten hade ett mer avsmalnat fokus på siffror och det verbala uttrycket som inte kräver lika mycket förkunskaper.

I en svensk studie har Palmér och Björklund (2023) bedrivit ett utvecklingsprojekt i samarbete med tre förskollärare från tre olika förskolor och kommuner, samt tjugosju (1-2,5 år). Projektet pågick under tre terminer**.** Syftet var att undersöka hur förskolan kan bedriva matematikundervisning där de yngsta barnen ges möjlighet att urskilja nödvändiga aspekter av tal. Metoden som användes var att forskarna började med att videoobservera barnens vardagliga aktiviteter i förskolan. Därefter tittade forskarna tillsammans med förskollärarna på det insamlade materialet för att få syn på vilka intressen, erfarenheter och behov som fanns i barngrupperna. Gemensamt kom man fram till vilka aktiviteter barnen hade visat störst spontant intresse för och utformade passande aktiviteter som förskollärarna genomförde i sin verksamhet. I sin planering av aktiviteterna utgick man också från tre principer. Dessa tre principer var *principen om sammanhang, principen om tal och principen om differentiering. Principen om sammanhang* innebär att aktiviteten ska utgå från barnens intressen, kunskaper och behov för utveckling. *Principen om tal* betyder att aktiviteten ska ge barnen möjlighet att urskilja väsentliga aspekter av tal. *Principen om differentiering* innebär att alla barn ska ges möjlighet att förstå, de vill säga att aktiviteten ska erbjuda variation för att tillgodose alla barns olika sätt att lära. I videoobservationerna såg man att de flesta barnen visade intresse för rim och sånger, vilket de tog fasta på och valde att utgå från sången ”den balanserade elefanten” med konkret material. Syftet var inte att barnen skulle lära sig sången utan de skulle få stöttning av sången och olika representationssätt få möjlighet att erfara olika aspekter av tal. Under dessa tre terminer som projektet pågick så träffades forskarna och

förskollärarna i två timmar varannan vecka för att reflektera och samtala om hur aktiviteten gick och utvärdera om aktiviteten behövde formas om, de kunde vara att till exempel barnen själva agerade som elefanterna i sången eller genom att använda konkreta leksakselefanter. Palmér och Björklund (2023) sammanfattar resultatet av aktiviteterna och barns möjligheter till att urskilja nödvändiga aspekter av tal är möjligt om dessa tre principer tillämpas samtidigt. Kombinerar man dessa tre principer ges bra förutsättningar att lära och utvecklas på olika sätt.

4 Teoretisk utgångspunkt

Svensson (2022) framhåller vikten av att när man gör en vetenskaplig studie att ha ett ramverk som stöttar och hjälper forskaren att få ett systematiskt perspektiv i sin studie. Detta ramverk kan vara att förhålla sig till en teori. Det teoretiska perspektivet hjälper den som gör en studie att se det man studerar *som* något. I denna studie som består av ett utvecklingsarbete har vi valt att ha variationsteorin som vårt teoretiska ramverk. Mun Ling (2014) beskriver att variationsteorin utgår från att olika människor kan förstå ett och samma objekt på olika sätt, den har sitt fokus på människors upplevelse av ett visst fenomen. Björklund (2023) förklarar hur variationsteorin kan användas dels för att få syn på hur och varför ett lärande kan uppstå för ett specifikt lärandeobjekt, men den kan också användas i syfte för att planera sin undervisning. I vårt utvecklingsarbete har vi valt att planera aktionen utifrån variationsteorin. Aktionen är uppdelad i tre olika moment med syftet att skapa så mycket variation som möjligt för deltagarna. Momenten bygger på samma lärandeobjekt (antal) som ger barnen möjlighet att få urskilja kontraster av lärandeobjektet. Teorin lyfter att det är svårt att lära sig något om man bara får uppleva liknelser med objektet i fråga, därför är även kontraster viktigt inom variationsteorin, de vill säga att man när man ska lära sig något även får uppleva skillnader eller motsatser till objektet och inte endast generalisering. Mun Ling (2014) förklarar att grundtanken bakom variationsteorin är att om man ska veta vad något är så behöver man också veta vad det inte är.

4.1 Centrala begrepp

Begrepp som är centrala inom variationsteorin samt analysverktyg i vårt utvecklingsarbete är *lärandeobjekt, kritiska aspekter* och *variationsmönstren urskiljning, kontrast* och *variation*.

4.1.1 Lärandeobjekt

Björklund (2023) tydliggör vikten inom variationsteorin att ett lärande alltid innebär ett lärande av något, och detta något kallas för lärandeobjekt. Hon redogör också för att lärandeobjekt inte är ett kunskapsobjekt i sig som endast lärs ut mellan mun och öron, den inbegriper en akt de vill säga ett visst sätt att ta sig an ett fenomen. Hon förklarar att det finns en generell och en specifik aspekt av ett lärandeobjekt. Den generella aspekten innebär en förmåga att kunna urskilja, förstå och tolka något. Den specifika aspekten är mer knuten till fenomenet i fråga, vad drar man uppmärksamheten mot, vilket oftast är det som den som ska läras ut gör. Målet för den som undervisar är att båda dessa aspekter ska uppfyllas**.** Mun Ling (2014) förklarar lärandeobjekt som något som består av olika delar av en helhet, när man förstår alla dessa delar kan man uppnå förståelse för helheten av lärandeobjektet.

I vårt utvecklingsarbete kommer lärandeobjektet att vara antal, detta för att smalna av de större lärandemålen i läroplan för förskolan (Lpfö18, 2018) som behandlar matematik, på så sätt blir lärandeobjektet antal en del av helheten matematik. Björklund (2023) poängterar att det blir enklare att skriva en analys med ett avgränsat och tydligt lärandeobjekt.

4.1.2 Kritiska aspekter

När man lär sig något lär man sig se något på ett nytt sätt. Björklund (2023) beskriver hur variationsteorin kallar detta för att differentiera, de vill säga man urskiljer den specifika aspekten av lärandeobjektet och vilka delar ett lärandeobjekt består utav. Delarna kallas för aspekter, och ju fler aspekter man ser hos ett lärandeobjekt desto djupare förståelse får man.

För att ta sig vidare i sitt lärande behöver man kunna urskilja och förstå vissa aspekter inom lärandeobjektet, har man inte det kallas detta inom variationsteorin för en kritisk aspekt. Det är förskollärarens utmaning att se varje barns kritiska aspekter för att kunna planera undervisning där alla barns ges möjlighet att på olika sätt få urskilja, förstå och utvecklas i aktuellt ämne. Mun Ling (2014) förklarar kritiska aspekter som något som hör ihop med kritiska drag. Om lärandeobjektet är antal fem så är de kritiska dragen att fem är mindre än antal sex men mer än antal fyra. Här blir de kritiska aspekterna att man behöver ha förståelse för räkneordens ordning. I vårt utvecklingsarbete kommer vikten i vår planering vara att urskilja de kritiska dragen hos lärandeobjektet. I vår analys blir de kritiska aspekterna viktiga för att få svar på de frågeställningar vi har.

4.1.3 Variationsmönster

För att göra de kritiska aspekterna synliga behöver man variation i sin undervisning. Björklund (2023) beskriver att man behöver visa på variation genom att visa på likheter och skillnader med lärandeobjektet. Enligt variationsteorin behöver man för att kunna urskilja något se både likheter och skillnader för att förstå vad något är och inte är. Att visa på skillnader kallas inom variationsteorin för kontrast, de vill säga att ett lärandeobjekt kontrasteras med något (Mun Ling, 2014). För att kunna urskilja ett objekts fenomen är det nödvändigt att använda kontraster som gör det möjligt att förstå något man inte tidigare hade kunskap om. Björklund (2023) förklarar att kontraster gör det möjligt att få syn på något man inte tidigare har kunna urskilja. En annan del av variationsmönster är generalisering, de vill säga att man generaliserar lärandeobjektet och visar på dess variation den kan förekomma i (Skolverket, 2022). Om vi tar exemplet antal fem igen så är fem små nallar lika mycket som fem stora nallar, eller fem fingrar är lika mycket som fem kossor.

5 Metodologi

I detta kapitel presenteras olika avsnitt som beskriver vilken metod vi har för vårt utvecklingsarbete och genomförandet. Aktionsforskning som är vår metod beskriver Rönnerman (2012) är en metod som svarar för vad skollagen säger att utbildningen ska vila på, de vill säga vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Kvalitativa metoder är centralt då de inte var siffror som vi ville undersöka vilket man gör med en kvantitativ metod. Bjørndahl (2018) betonar att använda sig av kvalitativa studier är att föredra när man ska undersöka och få en djupare förståelse av något som studeras. Genom ett litet urval av personer har vi undersökt vilka strategier förskollärare i sin undervisning kan ha nytta av för att stötta och

främja barn antalsuppfattning.

Vi börjar med att beskriva vad aktionsforskning innebär och därefter redogör vi för vår planering av aktion och de delmoment som ingår i aktionen. Vidare kommer vi presentera genomförandet av intervjuer, observationer, fältboksanteckningar och reflektionssamtal. De som har deltagit i studien kommer att presenteras likväl genomförandet av aktionerna. Vilken analysmetod och vilka etiska överväganden som vi har förhållit oss till genom studien presenteras i avslutande kapitel.

5.1 Aktionsforskning som metod

Aktionsforskning innebär ett samarbete mellan forskare och praktiker, de vill säga de som arbetar i den verksamhet där aktionsforskningen ska genomföras. Praktikern är den som besitter kunskap om sin verksamhet och som är handlingsorienterad, den som utför aktionerna. Forskaren kan ha mer generella kunskaper. Rönnerman (2010) betonar att detta samarbete kan bidra till att utveckla båda kunskapsfälten. Aktionsforskning handlar om att förändra eller förbättra något, Rönnerman (2010) förklarar aktionsforskning som en utvecklingsprocess. Det börjar med att praktikerna ser ett ”problem” i sin verksamhet som man tycker inte fungerar och som behöver utvecklas för att stärka kvalitén. Sedan påbörjas en planering av hur ”problemet” kan förbättras eller utvecklas genom att man formulerar frågor man vill ha svar på i utvecklingsprocessen. Därefter fortgår processen genom aktioner, de vill säga handlingar som observeras och blir underlag för diskussioner och reflektioner tillsammans med forskare. Härifrån kan utvecklingsprocessen leda till nya frågor som gör att processen fortsätter eller påbörja ett nytt utvecklingsarbete. Aktionsforskning kan på så sätt bli oändlig.

5.1.1 Planering av aktion

Innan vi påbörjade planeringen av vår aktion ville vi få förståelse för vilka olika strategier förskollärarna använde sig av idag för att utveckla barns antalsuppfattning. För att få förståelse för detta hade vi telefonintervjuer med förskollärarna som vi sedan sammanställde för att planera vår aktion och utveckla en undervisningssekvens som kan ge stöd till förskolläraren i sin undervisning kring antal. Vi frågade om de medverkande förskollärarna i denna studie hade erfarenhet av Gelman och Gallistels fem räkneprinciper, vilket de inte hade men kunde tänka sig att veta mer om. Vi blev då nyfikna att utveckla och ge dom kunskap om Gelman och Gallistels fem räkneprinciper genom att planera ett utvecklingsarbete. Rönnerman (2010) betonar vikten av att i aktionsforskning ta tillvara på de erfarenheter och kunskaper praktikerna besitter och sedan utmana och utveckla dessa. Hon beskriver det som att två kunskapsfält möts och utvecklas tillsammans i en aktion mellan forskare och praktiker.

Från början var det tänkt att förskollärarna skulle genomföra två olika aktiviteter vardera, vilket då skulle bli fyra aktioner för oss att observera. Efter dialog mellan oss skribenter kom vi fram till att det skulle ta för lång tid och vi såg en svårighet för förskollärarna att hinna utföra dessa i den befintliga verksamheten. Vi valde då att planera om aktionerna och att göra endast en aktion men som innehöll flera mindre moment för att på så sätt skapa variation i aktionen. Förskollärarna fick genomföra samma aktion vid varsitt bokat tillfälle, detta för att vi skulle samla in mer data att analysera.

Under aktionen kommer tre barn åt gången medverka med vardera förskolläraren. Detta för att alla parter som medverkar det vill säga, observatör, barn och förskollärare ska hinna med

att utföra, samtala och reflektera både under aktionen. Vetenskapsrådet (2017) poängterar att videoinspelning endast bör användas om syftet med observationen inte kan samlas in med någon annan metod. Vi har därför medvetet valt att inte videoobservera aktionerna utan istället skriva fältanteckningar med penna och papper vad vi observerar.

Aktionen är uppdelad i tre olika moment och planerad utifrån Gelman och Gallistels fem räkneprinciper samt i syfte för att erbjuda barnen olika varianter av lärandeobjektet antal. Därmed får vi ett variationsteoretiskt perspektiv på undervisningen genom att vi ger barnen möjligheter att lära sig samma sak fast på olika sätt, de vill säga variationer och skapa kontraster. Materialet i aktionen är fyra leksakskor och en leksakselefant.

I första momentet utgår vi från Gelman och Gallistels *kardinaltalsprincip* som innebär att det sista uppräknade talet är antalet. Förskolläraren erbjuder barnen möjlighet till att räkna hur många djur de ser i mängden och utmanar barnen genom att fråga ”Hur många djur var det?”. För att skapa en variation i undervisningen ändrar förskolläraren mängden genom att ta bort eller lägga till ett djur i mängden för att visa på skillnader av antal.

I andra momentet är *principen om den godtyckliga ordningen* och *abstraktionsprincipe*n i fokus. Barnen ska ges möjlighet att räkna alla djuren i en samlad mängd från flera olika håll för att se om antalet förblir detsamma oavsett från vilket håll man i mängden började räkna. Utmaningen i det här momentet blir att se om varianten av djur (leksakselefanten) även ingår i mängden eller om man vill plocka bort den. På så sätt ges förskolläraren bland annat möjlighet till att uppmärksamma kritiska aspekter av lärandeobjektet om barns förståelse av abstraktionsprincipen.

I tredje momentet ges barnen möjlighet att representera antal med sina fingrar eller hämta lika många antal av något annat föremål. Man börjar med att göra som i första momentet att barnen får räkna x antal djur och sedan representera det antalet med antingen sina fingrar eller genom andra lika många antal föremål. Detta för att visa på att lärandeobjektet kan se ut på olika sätt och visa på exempel av variationerna som det kan förekomma i.

5.2 Deltagare i studien

De som har deltagit i studien är två förskollärare med flera års erfarenhet och sex 4-åringar. Samtliga deltagare i studien fick ett informationsbrev (se bilaga 1 & 2) som förklarade syftet med studien och informerade om vad de godkände sitt samtycke till. Barnen och förskollärarna gav sitt samtycke muntligt och barnens vårdnadshavare gav sitt samtycke skriftligt. Deltagarna i denna studie har beskrivits med fiktiva namn för att de inte ska gå att identifieras. Vi benämner förskollärare 1 för Anna och förskollärare 2 för Sara. Barnen benämns vid namnen Johan, Maja, Stina, Kalle, Ivar och Emil.

5.3 Intervju och ljudinspelning

Vi har genomfört en kvalitativ semistrukturerad intervju med förbestämda fasta frågor (se bilaga 3) där vi har gett utrymme för öppna frågor och samtal. Eriksson-Zetterqvist och Svensson (2022) förklarar att kvalitativa intervjuer kan ge den som intervjuar mer detaljerade svar och förklaringar. För att kunna göra ett utvecklingsarbete behöver man få syn på vad, hur och varför man gör på ett visst sätt och kan på så sätt utveckla detta. Därför valde vi att

telefonintervjua de två delaktiga förskollärarna med syftet att få syn på hur de undervisar om antal idag. Rönnerman (2010) betonar att det kan finnas en risk med att intervjua om den som blir intervjuad känner sig ifrågasatt sin profession. Därför började vi med att informera om syftet med studien samt att de inte kommer kunna identifieras. Därefter fick de ge sitt samtycke för att intervjun spelades in. En av oss skribenter var den som genomförde telefonintervjun. Intervjuerna genomfördes efter förskollärarnas arbetstid för att ge dom så goda förutsättningar och tid att få besvara frågorna i lugn och ro. Vi hade även i beaktning att vi inte ville tidsbegränsa samtalet då vi valde en semistrukturerad intervju som skulle ge möjlighet för öppna samtal och förskollärarnas egna tankar. Samtalen pågick i cirka 10-15 minuter med varje förskollärare. Efter avslutad intervju transkriberades materialet i syfte att vi båda skulle kunna analysera samtalet tillsammans.

5.4 Observationer och fältanteckningar

Björklund (2023) menar att observation är en god metod för att samla in data utifrån ett variationsteoretiskt perspektiv när man vill få syn på hur lärande för ett specifikt lärandeobjekt kan förstås beroende på undervisningens varierande upplägg. Vi valde att ha en icke-deltagande observatörsroll vilket enligt Fangen (2005) innebär att man som observatör inte involverar sig i samspelet. En icke deltagande observatörsroll var också ett medvetet val för att hinna med att göra fältanteckningar under aktionen och observationen.

5.5 Reflektionssamtal

Efter varje aktion hade den av oss som observerat separata reflektionssamtal tillsammans med varje förskollärare. Som Rönnerman (2010) förklarar är reflektionssamtal en del av utvecklingsprocessen i aktionsforskning. Samtalen i reflektionen kan leda till nya frågor eller en fortsättning på utvecklingsarbetet med nya aktioner.

5.6 Genomförandet

Vi började med att skicka ut informationsbrev (se bilaga 1 & 2) till berörda deltagare i studien vilket var rektorn på verksamheten där utvecklingsarbetet genomfördes, berörda förskollärare, barn och vårdnadshavare. I barn och vårdnadshavares informationsbrev fanns även en medgivandeblankett där de gav sitt samtycke för deltagande. Medan vi väntade på samtycke från föräldrar planerades intervjufrågorna. Vi bokade tid med förskollärarna var för sig för telefonintervju tillsammans med en av oss studenter vilket genomfördes efter deras arbetstid. Telefonintervjun spelades in och efter avslutat samtal transkriberades intervjuerna. Utifrån intervjuerna planerades en aktion med tre moment. Vid ett möte med förskollärarna som skulle genomföra aktionen berättade vi vad aktionen bestod av. När vi hade fått in medgivandeblanketterna och fått vårdnadshavarnas medgivande till deras barns deltagande i aktionen började vi förbereda material, leksaksdjuren som skulle ingå i aktionen samt papper och penna för fältanteckningar. Tid för när aktionerna skulle genomföras i verksamheterna bokades in. Förskollärarna genomförde aktionen på olika dagar utifrån vad som passade dom tidsmässigt i verksamheten. Då den student av oss som utförde observationerna har en relation till barnen var det viktigt att berätta för dom att den skulle titta på deras aktivitet och skriva samtidigt, vilket kändes okej för alla barnen. När aktionen avslutades hade observatören och förskoläraren ett reflektionssamtal då barnen hade lämnat rummet.

5.6.1 Intervjuer innan aktion

Syftet med att intervjua innan aktionen var att få en grund att utgå från i vår planering av aktion. Eriksson- Zetterqvist och Ahrne (2022) förklarar hur en intervju är att föredra när du vill få syn på hur någon agerar. Utifrån intervjuerna fick vi en förståelse för hur de arbetar med antal idag och hur matematiken lyfts i verksamheten.

Utifrån våra frågeställningar valde vi ut tre fasta intervjufrågor (se bilaga 3) som vi ville få svar på. Vi bokade telefontid med förskollärarna och intervjuerna ägde rum under två olika dagar. Vi frågade om medgivande för att få spela in samtalet vilket godkändes av båda förskollärarna muntligt. De fick också information om att det inspelade samtalet skulle raderas efter avslutad studie och att deras namn kommer vara fiktiva. Efter att de fått informationen började inspelningen av intervjun. Den student av oss som genomförde intervjuerna ställde frågorna som vi planerat och gav samtidigt förskollärarna tid att utveckla sina svar i en öppen dialog. Innan intervjuerna avslutades fick förskollärarna frågan om de ville lägga till något eller om de hade några funderingar som de ville ha svar på.

Efter avslutade intervjuer transkriberade studenten samtalen och delgav den andra studenten resultatet för vidare gemensam analys. Syftet med intervjuerna var att få en förkunskap och en inblick i hur förskollärarna arbetade generellt med matematik i förskolan och specifikt med antalsuppfattning. Intervjuerna utgick från samma frågeställningar (se bilaga 3) vilket vi i vår resultatdel kommer redovisa med olika relevanta exempel med citat från förskollärarna i en gemensam sammanställning**.**

5.6.2 Aktion i förskolan

Förskollärare Anna och Sara har genomfört samma aktion vid varsitt enskilt tillfälle.

Tidigare har Anna fått ta del av hur aktionen var planerad för att vara väl förbered. Hon tog med Johan, Maja och Stina till ett lugnt rum på avdelningen där varken annat material eller människor skulle kunna störa. De satte sig på en matta i en ring och hon tog fram materialet som låg i en låda (fyra kossor och en elefant). Hon började med att ställa alla djuren på en rad och frågade barnen om de kunde se hur många djur det var. Därefter ställde hon alla djuren i en ring och bad barnen att räkna igen och se hur många det var. Avslutningsvis ställde hon de fyra kossorna i en rad och bad ett av barnen att hämta lika många äppelbitar som de fanns kor så kossorna kunde få ett äpple var samt bad barnen att representera samma antal med sina fingrar. Under varje moment varierade hon på antal.

Även Sara hade tidigare fått ta del av hur aktionen var planerad för att vara väl förberedd för genomförandet. Sara, Kalle, Ivar och Emil gick in i ett ostört rum och satte sig på en rund matta där aktionen skulle genomföras. Sara introducerade barnen genom att visa hela lådan med alla djur och ställde frågan ”Vad har vi här i?”. Därefter tog hon upp ett djur i taget från lådan och ställde de på matten mellan barnen och bad barnen räkna hur många djur det var efter varje uppställt djur. När hon ställt upp alla djuren som fanns i lådan fick barnen i omgångar räkna hur många genom att Sara tog bort eller la till djur i mängden. Sen gick Sara över till moment två och ställde djuren i en ring och bad barnen räkna hur många från flera olika håll, även här tog hon bort och la till djur under momentet. Avslutningsvis ställde hon djuren i rad igen och bad barnen räkna hur många och även om barnen kunde visa samma

antal på sina fingrar. Även här la hon till och tog bort djur för att visa på så många variationer av antal som möjligt.

5.6.3 Reflektionssamtal efter aktion

När aktionen avslutats och barnen hade gått ut från rummet stannade förskolläraren kvar och hade ett reflektionssamtal tillsammans med observatören. Frågor (se bilaga 4) var förberedda som observatören och förskolläraren samtalade kring. Frågorna var ett stöd för observatören för att få igång reflektionssamtalet och därifrån kunde förskolläraren och observatören delge och diskutera sina upplevelser och tankar från aktionen. Reflektionssamtalet dokumenterades med papper och penna av observatören som senare renskrev anteckningarna efter avslutat samtal.

5.7 Analysmetod

Rennstam och Wästerfors (2022) förklarar tre olika problem som uppstår när insamlat material ska analyseras. Det första problemet kallas för kaosproblemet som de beskriver handlar om att sortera och få ordning på sitt insamlade material. Det andra är representationsproblemet som innebär att reducera, alltså välja det som är relevant för sin studie och välja bort det man inte vill ha med och därmed tycker är irrelevant. Det tredje problemet kallar dom för auktoritetsproblemet vilket innebär att empirin ställs i relation till tidigare forskning och teorier.

För att sortera all insamlad data, det vill säga transkriptionerna från intervjuerna, fältanteckningarna från observationerna och sammanställningen från reflektionssamtalen delgav vi studenter varandra materialet. Vi förskollärarstudenter som gör utvecklingsarbetet bor på olika platser i landet och har delat det insamlade materialet med varandra via delade skärmar på zoom. Genom att reducera insamlat datamaterial tog vi tillvara på den data som var relevant till vår studie. Rennstam och Wästerfors (2022) förklarar reducering som en god representation av sitt material. I resultatet redogörs citat tagna från transkriberingen och fältboksanteckningarna. Citaten är redigerade genom uteslutning av pauser, harklingar och hummanden som Ahrne och Svensson (2022) poängterar är viktigt att informera läsaren om.

I analysen har ett variationsteoretiskt perspektiv varit centralt. Björklund (2023) förklarar hur det variationsteoretiska ramverket kan synliggöra och vara en hjälp för att förstå vilka faktorer det är som gör att ett lärande sker, eller inte sker, och att den som ska läras är beroende av hur en undervisning ser ut och är upplagd. Begrepp som är centrala inom denna teori och som varit centrala i denna studie är lärandeobjekt, kritiska aspekter och variationsmönster. Begreppen användes för att få en förståelse för hur förskolläraren skapar en undervisning med ett lärandeobjekt (antal), hur man kontrasterar och generaliserar lärandeobjektet (variationsmönster) samt vilka kritiska aspekter (att se vad barnet inte förstår) som blir synliga, det är här som Gelman och Gallistels fem räkneprinciper blir viktiga för oss. Begreppen hjälpte oss att förstå vilket perspektiv vi skulle ha när vi observerade, de vill säga vilka variationer förskollärarna använde i aktionen och vilka räkneprinciper barnen använde sig av för att ange antal. Gelman och Gallistels fem räkneprinciper gjorde det möjligt för oss att se vilka räknestrategier barnen använde och hur de kan utvecklas vidare för att få en djupare förståelse för antal.

5.8 Etiska överväganden

Vetenskapsrådets (2017) fyra krav har varit centralt när vi övervägt de etiska förhållningssätten i vår studie. De som deltar i studien har fått ge sitt samtycke för att medverka (samtyckeskravet) och de har blivit medvetna om att de när som helst kan avbryta sin medverkan (informationskravet). De har även fått information om att de i denna studie inte kommer kunna gå att identifiera vilka de medverkande är (konfidentalitetskravet) samt att all information som har samlats in endast är till för forskningsändamål (nyttjandekravet). De som deltar i studien går inte att identifiera då fiktiva namn används i studien.

I telefonintervjuerna användes metoden ljudinspelning som har transkriberats i syfte att kunna användas till analys. Detta har de som intervjuats fått information om och gett sitt muntliga medgivande till innan ljudinspelningen startades. Både barn och vårdnadshavare har informerats om att observationer kommer att ske och därmed fått ta till av informationsbrev (se bilaga 1) där har de gett sitt medgivande både skriftligt och för barnen muntligt innan observation påbörjades (Vetenskapsrådet, 2017). I och med att både barn och pedagoger observerades så behövde de även, fast de gett sitt medgivande, vara införstådda med när de blev observerade. Vi är i stunden forskare och inte pedagoger eller kollegor (Hellman och Hellman, 2023). All data som har samlats in har endast varit tillgängligt för oss skribenter och allt har raderats efter avslutad studie.

5.9 Studiens trovärdighet

För att göra denna kvalitativa studie trovärdig har vi försökt att vara så transparanta som möjligt. Ahrne och Svensson (2022) förklarar vikten av att läsaren får ta del av hela forskningsprocessen för att väcka läsarens intresse till fortsatt diskussion. Därför har beskrivning av genomförandet i studien skrivits fram från start till slut. Vi har förklarat vilka metoder och vilken teori som har varit ett stöd i processen för oss, hur aktionen planerats och genomförts samt presenterat resultat. Vi har varit öppna med vilka val som valts bort eller ändrats om för att inte dölja vad som har hänt under processens gång. Ahrne och Svensson (2022) poängterar vikten av att synliggöra att studien är byggd på vetenskaplig grund för att stärka studiens trovärdighet, därför har tidigare forskning och relevant litteratur varit löpande i vår text.

6 Resultat

I det här kapitlet har vi sammanställt resultaten från intervjuerna, aktionerna och reflektionssamtalen. Vi presenterar vår analys av resultaten utifrån våra frågeställningar som vi kopplar till variationsteorin och de centrala begrepp vi valt att fokusera på, de vill säga lärandeobjekt, kritiska aspekter och variationsmönster samt Gelman och Gallistels fem principer.

6.1 Nuläge innan aktioner – intervjuer med förskollärarna

En av oss förskollärarstudenter genomförde två telefonintervjuer med förskollärarna som har de fiktiva namnen Anna och Sara i denna studie.

De intervjuade förklarar att den mesta matematiken sker i vardagen och man fångar tillfället i

stunden genom vad barnen visar intresse för eller spontant i det projektinriktade arbetssättet. I citaten nedan beskriver förskollärarna i studien sina tankar kring hur matematikundervisning ser ut i deras verksamhet idag.

Förskollärare Anna: - *Jag tänker nog ändå att den mesta matematiken sker i vardagen. Man försöker fånga det och så är det nog med allt för mig, att jag mer såhär fångar stunder som kommer upp precis just då, liksom att något barn är intresserat eller att man fångar det där. Sen tror jag att jag är så när jag jobbar med allt och med de små barnen är det ännu mer så tycker jag, att man fick liksom fånga det i vardagen och att man liksom tog på sig matteglasögonen när det var, alltså det går lite i perioder det där att, ibland ska det satsas så väldigt på matematiken och då tar du på dig dom glasögonen lite extra du vet, att man ser det sådär, ibland är det språket. Sen får man ju inte glömma det, men det blir lite extra ibland.*

Förskollärare Sara: - *Det blir ju till vardags, just nu har vi inget, ibland så är det riktade saker man arbetar med, jag har ju jobbat så många år, ett tag jobbade jag väldigt mycket matematiktänk men just nu har vi språktänk mer, så det blir ju i vardagsgrejer man försöker få in det. Det är ju inte så att jag har undervisning som är precis matematiktillfälle, vi jobbar ju projektinriktad så de blir mer i projektet man försöker få in delar mer*.

En anledning till att matematiken ofta sker oplanerat är beroende av vilket prioriterat mål man har i sin verksamhet och att man fokuserar mer på matematik när det kommer direktiv från ledningen, likt matematiklyftet. Om matematik sker i vardagen utifrån barnens intressen kan det innebära en risk för att de barn som inte visar intresse för matematik i vardagen missar det matematiska erfarandet.

Fortsättningsvis beskriver förskollärarna exempel på vilka strategier och vilka tillfällen de använder sig av för att se barns förståelse av antal. Dom beskriver på vilket sätt de i undervisningstillfället kan synliggöra antal för barnen. Citaten nedan visar att förskollärarna i studien har förståelse för att barns räkning inte alltid betyder att de förstår vad den numeriska innebörden är.

Förskollärare Anna: - *Om vi säger att vi sitter runt ett bord så tänker jag att jag frågar dom som sitter där hur många tjejer eller killar eller barn eller vad det nu kan vara. Säg att vi sitter 6 stycken runt ett bort och har du då ett barn som räknar och du vet bara går runt, runt, bara räknar 1,2,3,4,5 och fortsätter 7,8,9, då tänker jag att då har man kanske ingen antalsuppfattning.*

Förskollärare Sara*: - Alltså det är ju överhuvudtaget. Alltså som när man räknar barnen, man ser att dom förstår, att man tar en i taget och att det tar slut och att man kommer ihåg var man börja och just det här att man vet att räknar man till sju då är det sju det är*.

I intervjun frågade vi förskollärarna om de kände till Gelman och Gallistels fem räkneprinciper. Båda förskollärarna svarade nej på den frågan och de visste inte vad det var för något. Sammantaget från svaren i intervjuerna kunde vi se att undervisningen kring matematik oftast skedde spontant i vardagen och delar i det projektinriktade arbetssättet. Förskollärarna har en förståelse för att barn inte alltid förstår den numeriska innebörden men de saknar specifika verktyg som kan användas som stöd i barns antalsuppfattning vilket resulterade i ett utvecklingsarbete.

6.2 Aktion på förskolan

Utifrån telefonintervjuerna fick vi studenter förståelse för att undervisning kring antal sker

mest spontant och att det saknas strategier för förskollärarna att ta stöd i när de ska förstå barns antalsuppfattning. Vi studenter planerade en aktion med tre moment som förskollärarna Anna och Sara enskilt genomförde tillsammans i små grupper om tre barn. Aktionen var planerad utifrån variationsteorin och Gelman och Gallistels fem räkneprinciper. Vid båda aktionerna blev barnen informerade och medvetna om att observatören var där och varför. Vi har valt att lyfta ut några citat som är relevanta för resultatet. Nedan redovisar vi resultaten utifrån våra observationer.

6.2.1 Aktion med förskollärare Anna

I ett lugnt rum på avdelningen samlade Anna barnen Johan, Maja och Stina på en rund matta på golvet. Övriga barn hade vila efter lunchen så det fanns inga andra aktiviteter i närliggande lokaler som kunde störa. I moment ett började Anna med att ställa upp alla djuren i en rad som fanns i den medtagna genomskinliga lådan med fyra leksakskossor och en leksakselefant och därefter frågade hon barnen om de kunde räkna hur många djur det var. Björklund (2023) betonar att barn oftast uppmärksammar den specifika aspekten av ett l*ärandeobjekt* vilket Anna gjorde möjligt genom att ställa frågan ”Hur många?”, de vill säga förklarade för barnen vad de ska rikta sitt fokus mot, antal. Johan pekräknade i luften och räknade korrekt upp till antalet fem. Maja pekräknade också i luften men gissningsräknade 1,2,3,2,3,8,9. Stina härmade Majas strategi och räknade därmed fel. Här blir Maja och Stinas *kritiska aspekter* synliga för Anna genom att hon uppmärksammade att principen om räkneordens ordning saknades. Hon bad barnen att istället för att räkna i luften använda ett-till-ett-principen och ta och känna på djuren samtidigt som de räknade. Björklund och Palmér (2018) beskriver att det är ett sätt som även vuxna använder när de ska räkna en större mängd som tydliggör vad som är räknat eller inte i en mängd. Därmed blev även den generella aspekten att urskilja och förstå *lärandeobjektet* tydligare för barnen. När Maja och Stina fick känna på djuren räknade dom långsammare och det blev ett tydligare avslut när de hade räknat det sista djuret. Anna erbjöd barnen *variation* på antal genom att hon plockade bort eller la till djur i den uppställda raden vilket visade på *kontraster* av antal. Björklund (2023) beskriver att det är kontraster som gör det möjligt att se det man inte tidigare inte har kunnat urskilja. Detta gav stöd till Maja och Stina som hade antalsuppfattning upp till tre, att få erfara att fyra är något annat än tre. Marton och Booth (1997) förklarar också att erfara något är ett sätt att *urskilja* och förstå något.

I moment två ställde Anna alla djuren i en ring och bad barnen att räkna hur många djur det var. Maja gissningsräknade och räknade fel i räkneordningen efter antal tre. Istället för att säga till Maja att det var fel, gick Anna vidare till Johan som fick samma fråga. Detta tydliggör den *kritiska aspekten* för förståelsen av räkneordens ordning. Johan räknade långsamt och kontrollerade med Anna och frågade om han hade räknat ”den” och pekade på ett av djuren. Anna bekräftade genom att svara barnet med ett ”nej” och barnet fortsatte att räkna. Johan använde sig av ett-till-ett-principen för att komma fram till antal och har en förståelse för den godtyckliga ordningen. När det var Stinas tur pekräknade hon och hade svårt att minnas vart hon började, med mindre antal var det lättare att komma ihåg. Även i detta moment plockade Anna bort eller la till djur i mängden för att ge *variation* på antal vilket Johansson m.fl. (2021) betonar är viktigt. De förklarar att kontraster är nödvändiga för att kunna urskilja lärandeobjektet, om man endast får erfara till exempel antal tre kan inte antal urskiljas.

Innan Anna började med moment tre önskade hon att få göra ett eget moment. Hon ställde undan elefanten och ställde de fyra kossorna i en rad framför barnen. Hon räknade högt de

fyra kossorna och bad Johan att hämta så många äpplen så att varje kossa kunde få ett äpple var. Anna använde sig av kardinaltalsprincipen för att utmana Johan om han hade förståelse om att det sista uppräknade talet är antalet. Johan gick till äpplena som stod en bit bort och frågade ”hur många ska jag ta?” Anna svarade med en fråga ”hur många kossor var det?”. Johan tittade på avstånd mot kossorna och plockade med sig fyra äpplen tillbaka. Här ställer vi oss frågande till om det var så att Johan hade förståelse för kardinaltalsprincipen eller om han subitiserade när han tittade på kossorna från avstånd. Subitisera förklarar Björklund och Palmér (2018) innebär en förmåga att se antal utan att räkna. Däremot visar det att Johan vet att fyra har att göra med kvantiteter genom att han frågar hur många han skulle hämta för att det skulle bli ett äpple var till varje ko. Därefter började Anna med moment tre genom att be Maja att räkna kossorna och visa lika många antal med sina fingrar. Maja räknade kossorna 1,2,3,4 med ett-till-ett-principen men visade endast tre fingrar. Det kan tolkas som en *kritisk aspekt* att Maja inte har förståelse för generalisering, de vill säga att samma antal kan förekomma i olika representationsformer. Det kan också tolkas som att hon saknar förståelse för kardinaltalsprincipen då hon räknade fyra kossor men visst inte vad samma antal på fingrarna innebar. Skolverket (2022) beskriver generalisering som en del av variationsmönster som är nödvändigt för att få syn på fler aspekter av tal. Stina räknade kossorna och räknade fingrarna till fyra vilket visade på hennes förståelse för generalisering.

Anna avslutade aktiviteten genom att bekräfta till barnen att det var duktiga på att räkna och följde dom till vilan.

6.2.2 Aktion med förskollärare Sara

Aktionen genomfördes i ett lugnt rum på avdelningen som både barnen och förskolläraren kände trygghet till. Övriga barn i barngruppen befann sig utomhus på gården. Det var en dämpad belysning med en liten lampa som lyste på materialet som på så sätt skulle vara i fokus och fånga barnens nyfikenhet. Sara tog med sig tre barn, Kalle, Ivar och Emil in i rummet där aktionen skulle genomföras och satte sig på mattan som fanns där inne. Sara introducerade aktiviteten med att visa barnen den genomskinliga lådan som djuren låg i och frågade barnen ”Vad finns det här i?”, Kalle svarade ”Många kossor och en elefant”. Kalles svar kan kopplas till abstraktionsprincipen. Gelman och Gallistel (1986) förklarar att abstraktionsprincipen handlar om att förstå vad som går att räkna. Kalle delar upp djuren i två olika kategorier men ser det ändå som en mängd som kan räknas. Björklund och Palmér (2018) förklarar att när begrepp som ”många” eller ”få” används har man en förståelse för tals värde, Kalle vet att det är en elefant, men han vet att det är många kossor de vill säga fler till antal än elefanter.

I moment ett börjar Sara med att ta upp ett djur åt gången från lådan och ställer de i en rad på mattan. Efter varje uppställt djur frågar hon barnen hur många som är uppställda. När tredje djuret ställs upp frågar Sara Kalle hur många det är, han svarar tre utan att räkna (subitiserar) och Ivar visar ivrigt tre på sina fingrar (generaliserar) och ropar ”tre, det är tre”. På så sätt visar Ivar att han vet att talet tre representerar tre fingrar. Detta kan tolkas som att Ivar vet att tre innebär att uppvisa tre fingrar, men vet han till exempel att fyra är ett finger mer, de vill säga förståelsen av kardinalitet. Sara varierar ofta antalet genom att ta bort eller lägga till även hon kontrasterar lärandeobjektet på detta sätt, hon fördelar även turen och tiden mellan barnen så att alla får möjlighet att räkna. Emil pekräknar och har rätt räkneordning men lägger alltid till ett antal extra, de vill säga räknar till exempel 1,2,3,4 kossor men säger fem. Detta kan ses som en kritisk aspekt, han har förståelse om räkneordens ordning och kan ramsräkna men förstår inte den numeriska innebörden. Kalle vet att det sista uppräknade räkneordet är svaret

på antal genom att Sara alltid frågar efter de räknat ”hur många var det?” och Kalle svarar henne med det sista räkneordet. Här visar Kalle kunskap och förståelse för kardinaltalsprincipen, han vet att ”många kossor”, som han svarade i den tidigare introduktionen, är antal fyra. Ivar och Emil räknar igen när Sara frågar ”hur många var det?”, vilket visar på en kritisk aspekt. För att kunna svara på frågan ”hur många?” efter de räknat behöver de ha förståelse för kardinaltalsprincipen.

I moment två förklarar Sara för barnen att de ska prova en annan grej. Hon ställer alla djuren i en ring och frågar barnen ”hur många är det?”. Hon varierar mängdstorleken genom att plocka bort eller lägga till i mängden samt varierar utseendet på mängden genom att ställa både i olika cirkelavstånd eller på rad. Sara ber barnen att alltid börja på elefanten när de ska räkna så att de ska minnas vart dom började. Här lyfts variationsteorins perspektiv fram i undervisningen där Sara påvisar skillnader och likheter för att hjälpa barnen att urskilja antal. Hon utmanade även barnen att räkna från olika håll för att se om antalet förblev detsamma oavsett var man började att räkna. Kalle pekräknade djuren som stod i cirkeln med hjälp av ett-till-ett-principen, Ivar pekräknade även han med ett-till-ett-principen och avslutade med att säga ”det var många” vilket kan ses som en kritisk aspekt av förståelse för principen om den godtyckliga ordningen då han inte såg var mängden började eller tog slut. Emil använde också ett-till-ett-principen men la till ett räkneord över det faktiska antalet, alltså 1,2,3,4 men stannade inte där utan la till räkneordet fem, vilket vi även kunde se att han gjorde i moment ett. Utifrån Gelman och Gallistel (1986) tolkar vi Emils uppräknande som en kritisk aspekt där han behöver utveckla förståelse för att det sista uppräknandet i en mängd betyder något, de vill säga kardinaltalsprincipen.

I moment tre förklarade Sara för barnen att dom skulle få prova något nytt igen. Hon ställde tillbaka djuren i en rad och varierade antal även i detta moment genom att lägga till eller ta bort djur från raden. Hon bad barnen räkna hur många djur som stod uppställda och att sedan visa samma antal på sina fingrar (generalisera). Sterner (2016) betonar att visa på likheter och skillnader av antal ger barnen en utveckling i sin förståelse att antal kan representeras på olika sätt. Hon började med att ställa upp två kossor varpå Kalle direkt såg att det var två (subitiserade) och visade två fingrar. Det visar att han har förståelse för antal och att det kan representeras på olika sätt. Ivar räknade och tog samtidigt upp ett finger i taget och sa ”ett, två”. I första momentet hade vi svårt att tolka om Ivar förstod att även andra antal kan visas med fingrarna men här visade Ivar att han har förståelse för att man kan räkna med fingrarna till andra antal än tre. Emil tog upp två fingrar och sa ”två”. Både Ivar och Emil visar förståelse för antal två på detta representationssätt. När Sara sen ändrade antalet av djur och bad barnen räkna igen visade Kalle att han hade koll på alla fem fingrar och vad de representerade då han kunde visa det korrekta antalet med sina fingrar. Man kan tolka detta som en kritisk aspekt utifrån undervisningens upplägg på så sätt att Kalle hade behövt fler djur till antal för att få en progression i lärandeobjektet. Ivar visade rätt antal med fingrarna upp till antal tre, men därefter gissade han och visade med fingrarna. Den kritiska aspekten för Ivar är att han har förståelse för antal upp till tre men vet inte vad som är fler till antal. Emil räknade fel på djuren då han alltid la till ett antal, men han visade rätt på fingrarna upp till fyra. Då han visar rätt antal fingrar vet han vad fingrarna representerar i antal, men han förstår inte den numeriska innebörden.

Sara avslutade aktiviteten med att barnen fick hjälpa till att lägga tillbaka djuren i lådan.

6.3 Reflektionssamtal

Efter aktion hade observatör och förskollärare reflektionssamtal tillsammans i det rummet där aktionen hade genomförts. Vi studenter hade förberett frågor (se bilaga 4) som stöd för att få igång reflektionen och samtalet.

6.3.1 Reflektionssamtal med förskollärare Anna

Förskollärare Anna förklarar hur hon upplevde aktionen med de olika delmomenten som synliggjorde barnens räknestrategier och förståelse för antal. Genom variation i alla momenten upplevde hon att hon kunde hålla kvar barnens nyfikenhet och koncentration genom hela aktionen.

Förskollärare Anna: - *Det blev en bra stund för barnen, det var inget annat som störde dom och det blev nästan väldigt lyxigt för oss alla att hinna med. Sen hjälpte ju variationerna till att de inte tröttnade för man var ju nyfiken på vad som skulle hända nu.*

Förskollärare Anna: - *Man märkte ju även fast de bara var tre stycken i samma ålder att inte alla hade samma förståelse för antal. Johan hade ju koll på alla antal mellan 1-5 medans Maja och Stina klarade i alla fall upp till tre.*

Anna upplevde att momenten i aktionen hjälpte henne att få syn på barnens erfarenheter och utvecklingsmöjligheter kring antalsuppfattning när hon reflekterade över hur vissa barn räknade korrekt till tre men sen blandade ihop räkneordningen när antalet blev fler än tre. Vidare förklarar Anna att hon upplevde att Gelman och Gallistels räkneprinciper var ett stöd för henne som pedagog för att se vilka räknestrategier barn använder och vad de behöver vidare för att utveckla sin antalsuppfattning. Hon uttrycker att det skulle vara bra om fler pedagoger kunde ta del av dessa räkneprinciper i sin profession.

Förskollärare Anna: - *Ja, alltså jag tycker dessa principer bör finnas typ uppsatta så att vi kan utforma aktiviteter utifrån barnens behov. Man kan stötta sig på dom och se att okej, vissa barn visar på att räkneordens ordning inte sitter helt, då behöver man träna på detta. Det blir ju ett stöd för de som inte har pluggat och kanske inte har de djupare tänket, att uppmärksamma även dom på att såhär kan man tänka.*

6.3.2 Reflektionssamtal med förskollärare Sara

Förskollärare Sara beskriver hur hon upplevde att momenten hjälpte henne att se hur långt barnen kunde räkna och förstå den numeriska innebörden hos talen. Sara uttrycker att aktionen hjälpte henne att se var barnen befann sig i sin antalsuppfattning vilket stöttar henne att se vad varje barn behöver för ytterligare stöttning eller utmaning:

Förskollärare Sara: - *Det hjälper ju framförallt oss pedagoger att se beroende på hur barnen uppfattar och använder de olika räkneprinciperna och vad man behöver jobba mer med. Vissa barn behöver jobba mer med räknandet och vissa barn kanske behöver större utmaningar. Vissa barn kanske behöver jobba med tal upp till tio eller ännu högre.*

Sara förklarar att hon upplevde variationerna mellan antal 1-5 möjliggjorde för alla barn att visa sina kunskaper kring vad antal är för något. Genom att visa på olika antal upplevde Sara

att barnen blev mer intresserade och att barnen kunde hjälpa varandra:

Förskollärare Sara: - *Alltså till viss del, i och med att jag inte endast jobbade med fem hela tiden utan också minskade antalet kunde de barn som inte förstod fler än till exempel vad tre är för något så fick de visa de på sitt sätt.*

Förskollärare Sara: - *Variationen gjorde barnen mer nyfikna, de hände något nytt hela tiden dels genom att vi gjorde samma moment med olika variationer på antalet, sen hände det ju något nytt igen när man skulle byta moment. Jag tror att det var det som höll dom kvar och att vi inte var så många, dom behövde inte vänta så länge på sin tur och dom kunde hjälpa varandra.*

Sara upplever att aktionen gav henne ett uppvaknande för hur man får syn på hur barn uppfattar talens numeriska innebörd när hon tog stöd av Gelman och Gallistels räkneprinciper:

Förskollärare Sara*: - Jag tycker absolut att man fick syn på vad barnen behöver utveckla och va de redan förstår och hur olika nivåer de befinner sig på.*

6.4 Sammanfattning av resultaten

Utifrån resultaten i intervjuerna, observationerna och reflektionssamtalen beskriver vi här en sammanfattning av det gemensamma resultatet. I intervjuerna med förskollärarna framkommer det att deras matematikundervisning oftast sker spontant i vardagen och när tillfälle ges utifrån barnens intresse. Förskollärarna har en viss förståelse för barns antalsuppfattning vilket de kan se när barnen räknar och inte stannar på det sista talet i en mängd. I intervjuerna framgick även att de saknade ett gemensamt verktyg som kunde ge dom stöd i deras undervisning av antal, vilket vi har haft som mål i denna studie att ge förskollärare. Björklund och Palmér (2018) beskriver didaktisk handlingskompetens som något som innebär kunskaper och förmåga att iscensätta, reflektera och se utvecklingsmöjligheter för lärande hos barn. Vår förhoppning är att det undervisningsupplägg och de fem räkneprinciperna har blivit ett verktyg för förskollärarna att nyttja för att få en bredare handlingskompetens i antalsuppfattning. Förskollärarna var väl förberedda för aktionen från de instruktioner de fått av oss studenter innan aktionen genomfördes. I observationerna kunde vi se att förberedelserna i momenten gav ett stöd till förskollärarna för att tydligare se barns förståelse av antal vilket de i reflektionssamtalen bekräftade. Barnen befann sig på olika nivåer av förståelse och använde sig av olika räknestrategier utifrån kontrasterna i antal. Därmed gav det variationsteoretiska perspektivet möjligheter för barnen att visa sina erfarenheter och kunskaper samt utmanas och lära av varandra. Björklund (2023) betonar att kontraster ger möjlighet att urskilja de man inte tidigare har sett, de vill säga kritiska aspekter. Flera kritiska aspekter blev synliga under aktionen, vilket förskollärarna uttryckte i reflektionssamtalen att de sett. De uppmärksammade de barn som inte följde principen om den godtyckliga ordningen, kardinaltalsprincipen eller principen om räkneordens ordning. De kunde se att barnen använde sig av ett-till-ett-principen men stöttade barnen genom att be dom att konkret ta och känna på materialet istället för att peka i luften. Detta resulterade i att barnen lättare kunna hålla ordning på räkneordningen genom att de räknade långsammare och se en tydligare början och slut på mängden. I observationerna kunde vi också se att alla barnen som var med i denna studie hade förståelse för abstraktionsprincipen då inget barn plockade bort elefanten utan såg den som en del av mängden av fyra kossor och en elefant. I reflektionssamtalen tolkar vi att Gelman och Galllistels fem räkneprinciper var ett stöd för förskollärarna och att de rekommenderade att

dessa principer bör implementeras i förskolan så att alla pedagoger kan ta del av dom, dels som ett stöd för att planera aktiviteter utifrån var barn befinner sig i sin antalsuppfattning.

7 Diskussion

I det här avsnittet diskuterar vi kring valet av våra metoder och resultatet som framkom utifrån vårt insamlade datamaterial samt hur det kan ha påverkat vårt resultat med koppling till litteratur. I resultatdiskussionen diskuterar vi gentemot tidigare forskning samt förhåller oss till variationsteorin som har varit det ramverk som varit centralt för oss genom hela utvecklingsarbetet.

7.1 Metoddiskussion

Aktionsforskning som detta utvecklingsarbete har utgått ifrån var en ny metod för båda oss förskollärarstudenter. Rönnerman (2012) beskriver att det handlar om att genom aktionsforskning få en fördjupad kunskap, utveckla och förändra verksamheten genom att få syn på ett problem, utföra en aktion och reflektera kring aktionen som leder till nya tillvägagångssätt i sin yrkesroll. I denna studie har det endast utförts en aktion vid två olika tillfällen, förskollärarna gjorde samma aktion. Syftet med utvecklingsarbetet var att ge förskollärarna ett verktyg som kunde bli ett stöd för deras undervisning med fokus på antalsuppfattning. Från början var vår vision att efter den första aktionen reflektera tillsammans med förskollärarna och få syn på utvecklingsmöjligheter i en aktion till. Den verksamhet där utvecklingsarbetet genomfördes i har en stor barngrupp vilket innebar en sårbarhet när förskollärarna behövde gå ifrån för att utföra aktionen. När vi insåg att vår tidsplanering inte kunde ske så som vi hade önskat tidsmässigt valde vi att planera om vår aktion och dela in aktionen med tre olika moment. Om tidsplaneringen hade sett ut så som vi tänkt från början hade vårt utvecklingsarbete sett annorlunda ut. Rönnerman (2010) beskriver aktionsforskning likt en oändlig spiral, vilket hon förklarar att efter diskussion och reflektion från första aktionen kan leda till nya frågor och aktioner som för utvecklingsarbetet framåt. Hade vi gjort på det sättet vi tänkte från början hade vi kunnat samla in mer data och få fler varierande resultat och få syn på en progression i utvecklingsarbetet. Trots att vi begränsade oss och valde att genomföra upplägget på ett annat sätt kunde vi ändå se att det gav ett resultat i förskollärarnas didaktiska handlingskompetens.

Vi har använt oss av en kvalitativ semistrukturerad intervju för att vi var nyfikna och ville få kännedom om hur de deltagande förskollärarna såg på matematikundervisning samt vilka strategier de använde idag för att förstå barns antalsuppfattning. På så sätt kunde vi utifrån deras tankar och uttryck planera ett utvecklingsarbete. Vi valde att den student av oss som inte kunde befinna sig på verksamheten skulle genomföra telefonintervju med de deltagande förskollärarna. Därmed kunde den studenten bli delaktig i utvecklingsarbetet och skapa en relation till de förskollärarna som deltog i studien. Under intervjun bad studenten om tillåtelse att få spela in intervjun med ljudupptagning för att undvika att inget i dialogen skulle missas. Det gav oss även möjlighet att läsa transkriberingen flera gånger som ett stöd i vår analys. Svaren från respondenterna insåg vi var ganska snarlika varandra trots att de inte hade fått ta del av frågorna i förväg. Detta kan bero på att de jobbar på samma avdelning och möjligen till stor del liknande arbetssätt. Hade vi intervjuat fler personer från olika verksamheter kunde vi ha fått fler utförliga och varierande svar.

Vi valde att använda oss av en icke-deltagande observatörsroll för att hinna med att skriva ner så mycket som möjligt från observationen. I efterhand kan vi reflektera över om det hade varit bättre att ha videoinspelning och en deltagande observatörsroll som metod. Samtidigt berodde valet av fältboksanteckningar på att vi inte ville att barnen skulle påverkas eller störas av en kamera och enligt Vetenskapsrådet (2017) bör videoinspelning endast användas ur etisk synvinkel om man inte kan samla in data på något annat sätt. Valet av icke-deltagande observatörsroll utgick också från att den av oss studenter som genomförde observationerna var en redan känd person för både barn och förskollärare. Det upplevdes inte konstigt att studenten var på plats och de fick information om varför studenten inte deltog aktivt i aktiviteten och varför studenten antecknade. För att förskollärarna skulle känna sig bekväma och kunna utföra momenten, valde vi att ge förskollärarna tydlig information om hur planeringen för genomförandet såg ut. Innan förskollärarna skulle utföra aktionen fick dom en kortfattad beskrivning av Gelman och Gallistels fem räkneprinciper vilket visade sig ha betydelse för deras förståelse för aktionen. Det visade sig även ha en positiv inverkan för förskolläraren i sin reflektion av aktion där de kopplade mycket av sina reflektioner till just de fem räkneprinciperna.

I aktionsforskning är reflektion en del av processen för att synliggöra vad man behöver utveckla vidare och vad som fungerade bra i aktionen. Efter aktionerna hade observatören reflektionssamtal tillsammans med förskollärarna där anteckningar fördes av vad som sades. Reflektionssamtalet gav förskollärarna möjlighet att dela sina tankar för hur de upplevde aktionen och om det gav något för deras fortsatta undervisning. Förskollärarna utryckte att de tyckte att variationen behöll barnens intresse vid liv och att all personal i verksamheten bör ta del av dessa fem räkneprinciper.

Variationsteorin har varit ett stöd under hela studien, från planering av aktion till analys och resultat. I planeringen av aktionerna framgick variationsteorin genom att vi valde tre delmoment vilket gav variation på lärandeobjektet. Den hjälpte oss i våra observationer att få syn på kritiska aspekter vilket även förskollärarna kunde se och uttryckte i sina reflektioner.

7.2 Resultatdiskussion

Likt Palmér och Björklunds (2023) studie har vårt syfte i det här utvecklingsarbetet varit att utveckla ett undervisningsupplägg som kan stödja förskolläraren i sin matematikundervisning med fokus på antalsuppfattning för yngre barn. Även om vår studie har varit kort i jämförelse med deras studie kan vi ändå se i vårt resultat att barn kan urskilja nödvändiga aspekter av tal om aktiviteter erbjuder variation för barns olika sätt att lära. Utifrån våra observationer kunde vi se att barn hade olika erfarenheter och kunskaper kring tals numeriska innebörd. Att erbjuda barnen variation på antal från 1-5 gjorde att de barn som endast hade förståelse för tal upp till tre fick erfara tal upp till fem och på så sätt ges möjlighet att urskilja nya aspekter av tal. Vi kunde även se att barnen tog del av varandras kunskaper genom att påvisa sina erfarenheter av att räkna, ett av barnen var tydlig med att visa med fingrarna hur mycket tre var när ett annat barn endast verbalt uttryckt tre. Enligt läroplan för förskolan (Lpfö18, 2018) så ska barnen ges förutsättningar att urskilja matematiska begrepp och samband mellan begreppen vilket påvisar förskollärarens ansvar att ge barnen den möjligheten. I observationerna av aktionerna synliggjordes barnens kritiska aspekter för att förstå lärandeobjektet med stöd av Gelman och Gallistels fem räkneprinciper.

Ekdahl (2021) förklarar att om förskollärare använder variation i en aktivitet öppnar det upp

för fler inlärningsmöjligheter för barnen. I vår studie användes tre moment i en och samma aktivitet som gav förskollärarna möjlighet för barnen att urskilja och lära om antal utifrån sina kunskaper och erfarenheter. De gav även oss förskollärarstudenter och förskollärare möjlighet att se de kritiska aspekterna som på så sätt kan stötta förskolläraren vidare i sin planering av undervisning utifrån varje barn och vad varje individ behöver mer stöd i för att förstå antal. Alkhede och Holmqvist (2021) betonar även dom i sin studie att barn behöver erbjudas variation. Men de förklarar även att det finns en risk med att ha för mycket variation och representationsformer för de barn som ännu inte har tillräckligt med förkunskaper för lärandeobjektet. Alkhede och Holmqvist (2021) poängterar därmed vikten av att pedagoger har goda didaktiska förkunskaper för att kunna möta alla barn i deras utveckling. Detta styrker även Palmér och Björklund (2023) att differentiering, de vill säga läran om att se något på ett nytt sätt, i undervisning ger alla barn möjlighet att lära. Björklund (2023) förklarar att differentiering innebär att urskilja vilka olika delar/aspekter ett lärandeobjekt består av. I vår studie har lärandeobjektet som sagt varit antal vilket barnen fick möjlighet att urskilja genom variation på antal i momenten.

I intervjuerna med förskollärarna framkom att undervisning i matematik oftast skedde spontant i vardagen utifrån vad barnen visade intresse och nyfikenhet för. Även i Lundqvist m.fl. (2023) undersökning av en fallstudie framkom det utifrån deras observationer att spontana matematiska situationer var vanligt förekommande. Vardagliga matematiska begrepp förekom och barn som ställde sig frågande inför något matematiskt problem ofta får ett svar men mer sällan en mer utförlig dialog. I vår studie har vi inte observerat vad förskollärarnas spontana matematikundervisning innefattar men det blir ändå relevant att jämföra vår studie med deras då spontan matematikundervisning kan bli en risk för de barnen som aldrig visar intresse eller nyfikenhet för ämnet. Med endast spontan undervisning kan vi inte få förståelse för vad alla barn har för förståelse eller vad varje barn behöver för förutsättningar för att utvecklas. Firat och Dencer (2018) redogör i sin studie för att förskollärare, oftare än vad de själva inser, talar ett naturligt matematiskt språk i vardagen. Därmed reflekteras det inte alltid över vad man lär ut och heller inte vad barn lär. I våra reflektionssamtal framkom det att förskollärarna upplevde att de kunde se vad barnen hade för förståelse för antal utifrån vilka räknestrategier barnen använde sig av i de olika momenten. Detta påvisar vikten av att även planerade undervisningstillfällen behövs för att få syn på vad varje barn har för kunskaper och vad de behöver utmanas vidare i. I vår studie visade några av barnen förståelse för antal tre, vilket Sarnecka och Wright (2013) benämner som trevetare. Till skillnad från deras studie som hade antal upp till sex hade vi antal upp till fem. De barn som hade förståelse för alla antal upp till sex var enligt Sarnecka och Wright (2013) kardinalitetsprincipvetare. I vår studie var inte syftet att se vilka barn som hade förståelse för kardinalitetsprincipen, syftet var att visa på ett undervisningsupplägg som gör att vi kan få syn på barns förståelse av antal. Till exempel behöver förskolläraren planera för att utveckla trevetarnas kunskap om antal högre än tre för att skapa progression i sitt lärande. Likt de barn som hade kunskap om alla antal upp till fem behöver erbjudas större utmaningar med till exempel tal upp till tio.

Paliwal och Baroody (2018) poängterar i sin studie vikten av att yngre barn behöver ges möjlighet att utveckla kardinalprincipen för sin vidare skolgång. Detta stärker vårt syfte med studien att ge ett verktyg till förskollärare att stötta sig mot när de lär ut antalsuppfattning. Med hjälp av Gelman och Gallistels fem principer kan förskollärare med en variation på lärandeobjektet få syn på barns förståelse för antal och vad de behöver för räknestrategier och förståelser för att uppnå den kunskapen. Paliwal och Baroody (2018) förklarar att endast räkna utifrån räkneordningen stödjer inte barnens förståelse av kardinalprincipen, de behöver

få stöttning i att det sista uppräknade talet i en mängd är antal genom att man ställer frågan ”hur många?”. Detta betonar även Sarnecka och Carey (2008) är en viktigt grund för att förstå kardinaltal, om man inte förstår vad ”hur många?” innebär kommer man heller inte förstå den numeriska innebörden av tal, du kommer endast se räkning likt en ramsa. I aktionen med förskollärare Anna i moment ett fick vi syn på att principen om räkneordens ordning blev tydligare för barnen när de använde sig av ett-till-ett-principen genom att ta konkret på djuren när de räknade.

Sammanfattningsvis kan vi i vårat utvecklingsarbete se likheter med tidigare forskning inom lärandeobjektet och variationsteorin. Det vi ville utveckla var förskollärarens verktygslåda för att undervisa kring antal med yngre barn och därmed utveckla deras förståelse för antal. Genom att planera undervisning utifrån ett variationsteoretiskt perspektiv kunde kritiska aspekter med stöd av Gelman och Gallistels fem räkneprinciper synliggöras och bli ett stöd för förskolläraren i sin undervisning. Även om vår studie var kort gav vi förskollärarna ett nytt verktyg och undervisningsupplägg som de kan använda i sin fortsatta undervisning kring antal. Förskollärarna önskade även delge fler kollegor de fem räkneprinciperna. Detta kan tolkas som att utvecklingsarbetet har gett förskollärarna en strategi som utvecklat deras profession vilket höjer kvaliteten i deras verksamhet.

7.3 Implikationer för arbetet i förskolan

Enligt läroplan för förskolan (Lpfö18, 2018) så ska förskollärare ge varje barn förutsättningar att utveckla förståelse för bland annat antal. Genom det här utvecklingsarbetet hoppas vi att ha väckt nyfikenhet på hur man kan synliggöra och förstå barns antalsuppfattning och därmed kunna planera undervisning som gynnar alla barns utveckling av antal. Genom att vi har belyst Gelman och Gallistels fem räkneprinciper och förskollärarens varierande förhållningssätt hoppas vi att vi har inspirerat till att fler yrkesverksamma i förskolan utvecklar barns förståelse för tal och inte enbart räkneramsar. Paliwal och Baroody (2018) betonar att lära sig räkna räcker inte för att förstå vad talen har för numerisk innebörd, därmed är räkneramsa viktigt för att förstå räkneordens ordning, men man behöver förstå talens numeriska innebörd för framtida problemlösningar. Barn lär sig på olika sätt och tar olika fart i sin utveckling, därför är ett varierande upplägg på undervisning för yngre barn ett sätt som gynnar alla barn. Ekdahl (2021) poängterar att om man som förskollärare erbjuder barnen variation i en och samma aktivitet så möjliggör man fler inlärningsmöjligheter. Det gynnar även förskolläraren att vidareutveckla sin undervisning utifrån barnens kunskaper och skapa progression i deras förståelse för lärandeobjektet.

7.4 Förslag på vidare forskning

Eftersom denna studie gjordes under en kort tid hade det varit intressant om man kunde följa samma verksamhet under en längre period. På så sätt hade dom kritiska aspekterna man fått syn på utifrån aktionen som denna studie är gjord på kunnat utvecklats i fler aktioner. Förslag på vidare forskning menar vi skulle kunna vara en längre aktionsforskning där variation på undervisning och Gelman och Gallistels fem räkneprinciper är centrala. I en längre aktionsforskning tänker vi att man kan få ett större resultat som visar på utveckling i barns antalsuppfattning. I vår studie har vi fått syn på kritiska aspekter som barnen behöver ha för att få förståelse för antalsuppfattning. Vi menar att man skulle kunna göra fler aktioner

baserat på de kritiska aspekter man fått syn på för att se om de blir en progression i barns utveckling.

Referenslista

Ahrne, G., & Svensson, P. (2022). Att designa ett kvalitativt forskningsprojekt. I U.P. Ahrne, G., & Svensson, P. (Red.). (2022). *Handbok i kvalitativa metoder*. (3. uppl.). Liber.

Alkhede, M., & Holmqvist, M. (2021). Preschool Children's Learning Oppurtunities Usin Natural Numbers in Number Row Activities. *Early Childhood Education Journal*, 49(6), 1199-1213. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1007/s10643-020-01114-9

Björklund, C. (2023). Variationsteori – för studier av relationen mellan lärande och undervisning. I U.P. Åkerblom, A. Hellman, A., & Pramling, N. (Red.). (2023). *Metodologi för studier i, om och med förskolan*. (2. uppl.). Gleerups.

Björklund, C., & Palmér, H. (2018). *Matematikundervisning i förskolan. Att se världen i ljuset av matematik.* Natur & Kultur.

Bjørndahl, Cato R.P. (2018). *Det värderande ögat: Observation, utvärdering och utveckling i undervisning och handledning*. Liber.

Ekdahl, A.-L. (2021). Different Learning Possibilities from the Same Acitivity – Swedish Preschool Teachers' Enactment of a Number Relation Activity. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 65(4), 601-614. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1080/00313831.2020.1739131

Eriksson-Zetterqvist, U., & Ahrne, G. (2022). Intervjuer. I U.P. Ahrne, G., & Svensson, P. (Red.). (2022). *Handbok i kvalitativa metoder*. (3. uppl.). Liber.

Fangen, K. (2005). *Deltagande observation.* Liber.

Firat, Z. S., & Dincer, C. (2018). Comparing the Opinions and Practices of Preschool Teachers' about the Use of Natural Mathematics Language. *Turkish Online Journal of Quality Inquiry*, 9(4), 312-341. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.17569/tojqi.357497

Gelman, R. & Gallistel, C.R. (1986). *The child's understanding of number.* London: Harvard UP.

Hellman, A. & Hellman, J. (2023). Etnografi och deltagande observation. I U.P. Åkerblom, A., Hellman, A., & Pramling, N. (Red.). (2023). *Metodologi för studier i, om och med förskolan.* (2. uppl.). Gleerups.

Henningsson-Yousif, A. (2023). Forskande verksamhet – tankar om bevekelsegrunder och kunskapsbidrag. I U.P. Åkerblom, A., Hellman, A. & Pramling, N. (Red.). (2023). *Metodologi för studier i, om och med förskolan.* (2. uppl.). Gleerups.

Holmqvist Olander, M. (2022). *Ett variationsteoretiskt perspektiv på lärande*. Skolverket. https://larportalen.skolverket.se/api/resource/P03WCPLAR172894

Johansson, S., Björklund, C., & Kultti, A. (2021). Att utmana barns taluppfattning i en matematikaktivitet i förskolan. *Nordic Studies in Mathematics Education, 26(1*), 31-52.

Lundqvist, J. Franzén, K. & Munter, A.-C. (2023). *Early childhood mathematics: a case study*. *Early years: Journal of International Research & Development*, *43*(4/5),763-777. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1080/09575146.2021.2014404

Läroplan för förskolan – Lpfö 18. (2018). Skolverket. https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a65d5aa/1553968116077/pdf4001.pdf

Marton, F,. & Booth, S. (1997). *Om lärande*. Studentlitteratur.

Mun Ling, L. (2014). *Variationsteori – för bättre undervisning och lärande*. Studentlitteratur.

Paliwal, V., & Baroody, A.J. (2018). How best to teach the cardinality principle? *Early Childhood Research Quarterly*, 44, 152-160. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/j.ecresq.2018.03.012

Palmér, H., & Björklund, C. (2023). The Teaching of Numbers in Common Preschool Activities: A Delicate Balancing Act. *Early Childhood Education Journal*, 51(5), 971-980. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1007/s10643-022-01354-x

Rennstam, J. & Wästerfors, D. (2022). Att analysera kvalitativt material. I U.P. Ahrne, G., Svensson, P. (Red.). (2022). *Handbok i kvalitativa metoder*. (3. uppl.). Liber.

Rönnerman, K. (Red.). (2012). *Aktionsforskning i praktiken – förskola och skola på vetenskaplig grund.* (2. Uppl.). Studentlitteratur.

Rönnerman, K. (2010). Aktionsforskning – en väg mot kvalitet och förbättring. I U.P Nylund, M., Sandback, C., Wilhelmsson, B., & Rönnerman, K. (2010). *Aktionsforskning i förskolan – trots att schemat är fullt*. Lärarförbundets förlag.

Sarnecka, B.W., & Carey., S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. Cognition, 108(3) 662-674. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1016/j.cognition.2008.05.007

Sarnecka, B.W., & Wright, C.E. (2013). The Idea of an Exact Number: Children's Understanding of Cardinality and Equinumerosity. Cognitive Science, 37(8), 1493-1506. https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1111/cogs.12043

Sterner, G. (2016). Språk, kommunikation och representationer. I E. Doverborg, O., Helenius, G., Sterner, G., & Wallby, K. (Red.). (2016). *Små barns matematik – undervisning och lärande* (s.36-42). NCM.

Svensson, P. (2022). Teorins roll i kvalitativ forskning. I U.P. Ahrne, G., Svensson, P. (Red.). (2022). *Handbok i kvalitativa metoder.* (3. uppl.). Liber.

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Vetenskapsrådets rapportserie 1:2011. Vetenskapsrådet.

Bilaga 1

Till vårdnadshavare

Vi är två förskollärarstudenter vid Göteborgs universitet. Som en del av utbildningen genomför vi ett examensarbete i form av en studie/utvecklingsarbete. Vi vill med detta brev be er som vårdnadshavare om tillåtelse att ert barn deltar i matematikaktiviteter som genomförs av avdelningens förskollärare. Under observationer kommer en av oss studenter sitta med och föra anteckningar.

Information om studien/utvecklingsarbetet
Syftet med utvecklingsarbetet är att pröva undervisningsupplägg inom matematik som syftar till att utveckla barns antalsuppfattning. Ett annat syfte är att tillsammans med pedagogerna öka medvetenheten om hur matematikundervisning i förskolan kan utvecklas.

Förfrågan om deltagande
Efter att du tagit del av informationen så tillfrågas du om du godkänner att ditt barn deltar i studien. Medverka i studien innebär att ditt barn kan medverka i observationer som observeras av en av oss studenter som för anteckningar och som kommer behandlas i studien med fiktiva namn.

Konfidentialitet
Alla uppgifter om ditt barn behandlas konfidentiellt. Detta innebär att den förskola, barn eller pedagoger som finns med i undersökningen inte kommer nämnas vid namn eller på annat sätt kunna vara möjliga att identifiera i undersökningen. Vilken stad eller vilken stadsdel som undersökningen genomförs i skrivs inte heller fram i uppsatsen.

Hantering av data och personuppgifter
Efter avslutat examensarbete raderas all data och insamlade personuppgifter. Observationsanteckningarna är det är endast vi studenter som kommer att ta del av. Efter avslutat arbete kommer allt insamlat material att raderas.

Frivillighet
Deltagande i studien är frivilligt och bygger på att barnets vårdnadshavare ger sitt skriftliga samtycke. Alla deltagare har också rätt att avbryta sin medverkan i studien när som de önskar utan att ange särskilda skäl för det. För att avbryta sin medverkan kontaktas studenterna, se kontaktuppgifter

Har ni ytterligare frågor ber vi er kontakta oss på nedanstående mailadresser eller telefonnummer:

Med vänliga hälsningar

Jessika Olsson gusolsjebl@student.gu.se

Anne Åkerström gusakeang@student.gu.se

Kursansvarig är:
Mikaela Åberg
mikaela.aberg@ped.gu.se

Jag har tagit del av ovanstående information och samtycker till att mitt barn deltar i studien

Datum ……

Barnets namn……

vårdnadshavares underskrift/er

……

……..

Bilaga 2

Till förskollärare och rektor

Vi är två förskollärarstudenter vid Göteborgs universitet. Som en del av utbildningen genomför vi ett examensarbete i form av en studie/utvecklingsarbete.

Information om studien/utvecklingsarbetet
Syftet med utvecklingsarbetet är att pröva undervisningsupplägg inom matematik som syftar till att utveckla barns antalsuppfattning. Ett annat syfte är att tillsammans med pedagogerna öka medvetenheten om hur matematikundervisning i förskolan kan utvecklas.

Upplägget kommer vara att intervjua förskollärare genom telefonsamtal för att få syn på hur arbetet kring antalsuppfattning ser ut idag. Därefter kommer vi studenter planera aktioner som vi önskar att ni förskollärare vill genomföra tillsammans med barnen. Detta kommer vi observera och skriva ner anteckningar.

Konfidentialitet
Alla uppgifter behandlas konfidentiellt. Detta innebär att den förskola, barn, eller pedagoger som finns med i undersökningen inte kommer nämnas vid namn eller på annat sätt kunna vara möjliga att identifiera i undersökningen. Vilken stad eller vilken stadsdel som undersökningen genomförs i skrivs inte heller fram i uppsatsen.

Hantering av data och personuppgifter
Efter avslutat examensarbete raderas all data och insamlade personuppgifter.

Frivillighet
Deltagande i studien är frivilligt. Alla deltagare har också rätt att avbryta sin medverkan i studien när som de önskar utan att ange särskilda skäl för det. För att avbryta sin medverkan kontaktas studenterna.

Har ni ytterligare frågor ber vi er kontakta oss på nedanstående mailadresser eller telefonnummer:

Med vänliga hälsningar

Jessika Olsson gusolsjebl@student.gu.se

Anne Åkerström gusakeang@student.gu.se

Kursansvarig är:
Mikaela Åberg mikaela.aberg@ped.gu.se

Bilaga 3

1. Hur synliggör du matematik i din undervisning idag?
2. Vilka metoder har du för att se barns förståelse av antalsuppfattning?
3. Har du någon erfarenhet av att arbeta med Gelman och Gallistels fem principer?

Bilaga 4

Upplevde du att aktiviteten hjälpte dig att få syn på barnens kunskaper kring antalsuppfattning?

Tycker du att Gelman och Gallistels fem principer kan vara stöttande för att sätta ord på vad barnen kan eller behöver utveckla för att förstå antal?

Upplevde du att aktiviteten gav alla barn möjlighet att kunna visa sin uppfattning och kunskap kring vad antal är för något?

Aktiviteten gav flera variationer på antal, allt från 1-5, tror du att man endast bör fokusera på ett specifikt antal när man ska lära ut? I vår studie är vårt teoretiska ramverk variationsteorin som lyfter just att man i sin undervisning bör visa på både variation med lärandeobjektet men också visa på likheter och skillnader. Genom att du använde olika antal gav du barnen en variation, alltså att antal kan vara olika, men också visade på likheter eller generalisering som det kallas inom teorin, att till exempel tre kan uttalas tre verbalt eller representeras på andra sätt som till exempel tre fingrar. Upplevde du att det blev för mycket för barnen och att de tappade fokus?

Hur tänker du kring vårt uppdrag med att undervisa barn kring antal? Barn räknar stora delar av sin vardag men upplevde du att denna aktivitet synliggjorde att det inte alltid betyder att de förstår den numeriska innebörden av talen?

Tror du att om man upprepar dessa aktiviteter med fokus på variation och Gelman och Gallistels fem principer under en längre period att det skulle stötta barnen i deras antalsuppfattning?