



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR PEDAGOGIK OCH SPECIALPEDAGOGIK

Utvärdering av en matema- tiksatsning inom geometri i förskolan

En studie på en förskoleavdelning i en kommun

Marie Kjellsson

Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Specialpedagogiska programmet, SPP600
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt/2015
Handledare:	Jan-Åke Klasson
Examinator:	Birgitta Kullberg
Rapport nr:	VT15 IPS28 SPP600

Abstract

Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Specialpedagogiska programmet, SPP600
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt/2015
Handledare:	Jan-Åke Klasson
Examinator:	Birgitta Kullberg
Rapport nr:	VT15 IPS28 SPP600

Syfte: Syftet med studien var att utvärdera en förskolas undervisning i matematik från 2012 till 2015, inom ämnesområdet geometri, i enlighet med en specifik matematikplattform som används i en kommun.

Frågeställningar:

- Hur har matematikundervisningen i geometri utvecklats?
- Hur visar sig matematikimplementeringen i barnens dokumentation?
- Hur har matematikundervisningen utvecklats för barn i behov av särskilt stöd?

Teori: Teori om utvärdering beskrivs och tillämpas i studien genom Programteori som använts av Lander och Giota, 2006, Pawson och Tiller, 2005 samt Vedung, 2009.

Barns perspektiv på sitt lärande finns med genom att det är barnens svar på intervjuerna som bearbetats och leder till resultatet. För att se hur barn lär, används ett sociokulturellt perspektiv (Säljö, 2011) i studien som tar hänsyn till barns individuella lärande i förskolans miljö.

Metod: Denna studie påbörjades läsåret 2010-11 med en satsning i förskolan på matematikundervisningen. Det innebar kollektiv och individuell fortbildning, för alla förskollärare och barnskötare i en kommun, som ledde fram till en Matematikplattform. Denna plattform utvärderades inom området geometri våren 2012. Metoden var barnintervjuer och att samla in dokumentation till en förutvärdering. Våren 2015 har en ny utvärdering gjorts med nya intervjuer och dokumentation av förskollärare och barn, för att se vilka förändringar som har skett. Med Programteorin är studien upplagd med en förutvärdering, med förutsättningarna för utvärderingen, och sedan själva utvärderingen som leder till resultatet i studien.

Resultat: Strävan genom arbetet är att visa på skillnaderna i undervisning mellan 2012 och 2015 efter att läroplanen i förskolan reviderats. Det visar sig i denna studies resultat, att undervisningen i vardagen har ökat för barnen och att barnen genom denna lärt sig att argumentera, resonera och förklara geometriska begrepp. Resultatet visar att den ökade kunskapen hos personalen har stärkt vardagslärandet med geometribegrepp och en ökad medvetenhet för att lära barnen om geometri vid flera olika tillfällen i vardagen.

Specialpedagogiska konsekvenser: För barn med språksvårigheter, neuropsykiatriska symptom eller utvecklingsstörning, blir matematikundervisningen mer problematisk. Det är då genom andra kommunikationssätt som TAKK (tecken som alternativ och kompletterande kommunikation), ritade bilder, konkret material och en annan planering av matematikundervisningen som förutsättningarna finns för dessa barn att utvecklas och lära sig.

Förord

Jag vill tacka alla de kollegor och barn som har gjort denna studie möjlig och hoppas på att resultaten kan komma till användning i framtida planering av matematikundervisning i förskolan. Det har funnits mycket energi från mina kollegor för att förstå en förändring som den reviderade läroplanen i förskolan inneburit för undervisningen under de senaste åren.

Detta är en del av mitt arbete i förskolan under åren som student på det specialpedagogiska programmet. Valet av studie är ett komplement till de områden jag som specialpedagog arbetar med mest. Språk- och sociala svårigheter hos förskolebarn dominerar arbetet som specialpedagog i den aktuella kommunen. Detta fick jag klart för mig redan första terminen, i SPP 100, på specialpedagogiska programmet av förskolecheferna och verksamhetschefen.

För mig har det varit drivande att alla barn på något sätt får visa att det kan, får vara stolta. När språket eller de sociala förmågorna har varit svaga hos barnen, har vissa gånger de matematiska förmågorna varit en styrka. Genom denna studie vill jag därför visa fler alternativ, inom andra kunskapsområden, än de som arbetas med mest i förskolan. Alla barn kommer inte att bli starka i sin kommunikation och samspelsförmåga, men de kan kanske få känna bekräftelse genom att visa sin matematiska förmåga om vi väljer att undervisa mer matematik i verksamheten för alla barn.

Innehållsförteckning

Abstract	1
Förord	1
Innehållsförteckning	1
Inledning	3
Syfte	6
Frågeställningar	6
Beskrivning av studiens problemområde, litteraturgenomgång	7
Matematik i styrdokumentet	7
Förskolans läroplan.....	8
Matematikplattformen i den aktuella kommunen.....	8
Läroplanen för grundskolan har som mål i år 3 att uppnå.....	11
Geometri, en del av matematiken	11
Geometri med förskolebarn inom nordisk forskning.....	11
Geometri med förskolebarn inom övrig internationell forskning.....	12
Teorianknytning	16
Programteorin	16
Sociokulturellt perspektiv	17
Metod	18
Metodval.....	18
Om matematikutvärderingen.....	18
Urval och bortfall.....	19
Förskollärare	19
Barn.....	19
Genomförande av intervjuerna med förskollärarna	19
Genomförande av intervjuerna med barn	19
Om studiens dokument	20
Databearbetning.....	20
Tillförlitlighet, trovärdighet och generalisering	20
Etik	21
Resultat	22
Förskollärare och barnskötare	22
Förskollärare och barnskötarens arbete vid förutvärderingen 2012	22
Förskollärarnas matematikundervisning 2015.....	24
Barn	26
Barnintervjuerna	26
Barndokumentation.....	30
Studiens slutsatser/huvudresultat.....	30
Diskussion	31
Metoddiskussion.....	31
Resultatdiskussion	31
Avslutande reflektioner	34

Specialpedagogiska implikationer	34
Framtida forskning	34
Referenslista.....	35
Bilagor	37

Inledning

Denna studie påbörjades läsåret 2010-11 med en satsning i förskolan på matematikundervisningen. Detta innebar kollektiv och individuell fortbildning, för alla förskollärare och barnskötare i en kommun, som ledde fram till en Matematikplattform¹.

Från hösten 2011 implementerades matematiksatsningen på varje förskola och det gjordes en förutvärdering för att genomföra denna studie i februari-mars, 2012. Efter att en förskola arbetat med tema Geometri på alla avdelningar gjorde jag barnintervjuer av en avdelnings femåringar. Detta var för att se vilka kunskaper barnen hade, och för att sedan ha som jämförelse i den utvärdering som genomförts i denna studie. Utvärderingen genomfördes med tidigare material och genom nya intervjuer och dokumentation av förskollärare och barn i februari, 2015.

Studien belyser femåriga förskolebarns förståelse av geometri. Det har gjorts en begränsning till geometriområdet, inom matematiken. Persson (2008b) och Reis (2011) menar, att detta inte studerats lika mycket som t ex aritmetik på förskolan, vilket motiverar denna studies relevans.

Att det var aktuellt med en satsning av matematikundervisningen i förskolan, kom med den reviderande läroplanen för förskolan (Skolverket, 2010b). I Skolverket (2010a) framgår skälen till satsningen med grund i nutidens förutsättningar i samhället för förskolebarn på följande sätt:

Det samhälle dagens barn växer upp i ställer högre krav än tidigare på matematisk förståelse och matematiska färdigheter för att kunna hantera vardagen. Kunskaper i matematik ger bl.a. förutsättningar att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer. Matematiken är ett av våra viktigaste hjälpmedel i praktiska tillämpningar som ger basen för att räkna, mäta och beskriva läge och form. Den är också en viktig del av allt fler vetenskaper, där matematiska resonemang används för att förstå och förklara fenomen. Matematiken är också en mänsklig tankekonstruktion. Begreppen cirkel, tal eller sannolikhet är skapade av människor. I ett socialt samspel beskrivs, symboliseras och undersöks dessa begrepp och nya byggs som abstraktioner av de gamla. Det är just kopplingen mellan det användbara och undersökande och mellan det abstrakta som kännetecknar matematiken. (s. 10)

Som specialpedagog ser jag det ovan beskrivna som ett förbyggande arbete i förskolan. Detta för att alla barn ska få möjlighet att utvecklas och lära sig i sitt livslånga lärande. Enligt Reis (2011) fokuserar styrdokumentet i förskolan allt mer på barns kunskaper och lärande när förskolan ses som barns första skola. Det finns en syn på att barn är kompetenta redan i förskolan. För att förskolebarn ska ha möjlighet att förstå och tillägna sig kunskaper i matematik behöver de tidigt, som det beskrivs av Reis använda sig av bl a klassificeringar och serieordningar för att förstå matematiken i grundskolan. Att barnen får en uppfattning om rummet och dess föremål har betydelse för att kunna mäta och länka samman geometri med aritmetik i vardagen. Reis beskriver även hur de små barnen utgår från sin kropp för att jämföra var föremål är och vilka egenskaper föremålen har. Reis skriver att barn behöver pröva och lära sig att bedöma avstånd och riktning till den person barnet rullar till för att sedan ska kunna rullen tillbaka- Barnen kan därmed få en förståelse för former, bollens läge och storlek samt att dessa former/föremål är konstanta även om de försvinner en bit bort och kommer tillbaka. Med denna förståelse blir det också möjligt, menar Reis, att sedan uppfatta mönster och form som är av vikt i geometrilärandet.

¹ Matematikplattformen i detta arbete hålls anonym då det är en mindre kommun som studien genomförs i.

Även Persson (2008a) belyser betydelsen av former och mönster för att barnen ska utveckla sin förståelse i olika områden av matematiken, som algebra, aritmetik och geometrins sammanhang. Persson ser former och mönster i naturen likaväl som i pärlplattor och andra redskap, som människor skapat. Det är möjligt, menar Persson, att uppfatta symmetrier, delar och helheter och andra former i mönstren.

I egenskap av att vara beskriven studies forskare, är det intressant att få höra barnens röst om geometri. Att ta barns perspektiv har även Johansson (2003) gjort för att se barnens lärande, vilket även nämns av Reis (2011) och Doverborg och Anstett (2003). Doverborg (2008) menar, att man tar barns perspektiv när barnen dokumenterar sitt lärande för att se vad de uppfattar och tänker. Dokumentation blir ett sätt att minnas och se vad barnet lärt sig men även den variation av lärande som finns bland barnen i en grupp. Det är skillnad på att vuxna antar ett barnperspektiv och att välja att ta barns perspektiv. För denna studie kommer det att vara viktigt att det är barnens ord/begrepp för vad de vet som får framkomma.

Syfte

Syftet med studien är att utvärdera en förskolas undervisning i matematik från 2012 till 2015, inom ämnesområdet geometri, i enlighet med en specifik matematikplattform som används i en kommun.

Frågeställningar

Hur har matematikundervisningen i geometri utvecklats?

Hur visar sig matematikimplementeringen i barnens dokumentation?

Hur har matematikundervisningen utvecklats för barn i behov av särskilt stöd?

Beskrivning av studiens problemområde, litteraturgenomgång

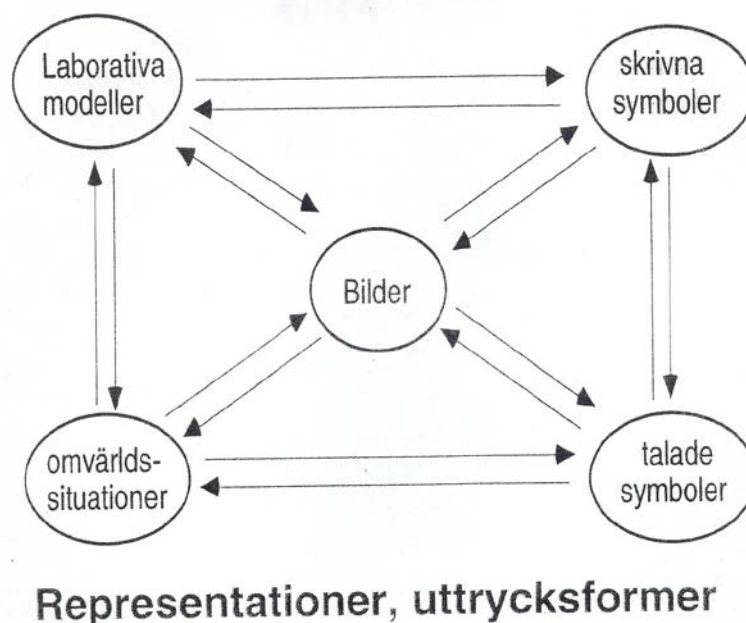
Här redogörs för de styrdokument som är aktuella för förskolan när studien genomfördes samt den forskning som finns inom studiens undersökningsområde.

Matematik i styrdokument

Förskolan styrs av läroplanen (Skolverket, 2010b) och för den aktuella förskolan i studien finns en Matematikplattform, som är antagen av Barn- och utbildningsnämnden. Av etiska skäl bedöms inte relevans föreligga för var denna Matematikplattform används. Det finns däremot inte någon Matematikplattform eller annat lokalt styrdokument för grundskolan som barnen snart ska gå över till, utan där är det Lgr 11 (Skolverket, 2011) som visar vilka kunskapsmål eleverna ska uppnå.

Matematik i förskolan har flera enligt Skolverket (2010b) forskat kring och för att förstå målen i den reviderade läroplanen för förskolan finns i promemorian (Utbildningsdepartementet, 2010a) beskrivet de sex följande historiska och kulturella aktiviteterna: "1. Räkna 2. Lokalisera 3. Mäta 4. Konstruera 5. Leka och 6. Förklara" (s 13-14).

Aktiviteterna finns förutom i promemorian beskrivna av Emanuelsson (2006) och för att förstå sambanden mellan olika representationsformer i matematik finns ett tankeinstrument som framgår av figur 1.



Figur 1. Representationsformer i matematik, enligt Emanuelsson (2006, s. 41).

Förskolans läroplan

I förskolans läroplan (Skolverket, 2010b) finns följande mål och riktlinjer som berör matematik:

Förskolan ska sträva efter att varje barn

utvecklar sin förståelse för rum, form, läge och riktning och grundläggande egenskaper hos mängder, antal, ordning och talbegrepp samt för mätning, tid och förändring,
utvecklar sin förmåga att använda matematik för att undersöka, reflektera över och pröva olika lösningar av egna och andras problemställningar,
utvecklar sin förmåga att urskilja, uttrycka, undersöka och använda matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
utvecklar sin matematiska förmåga att föra och följa resonemang. (s. 10)

Förskollärare ska ansvara för att arbetet i barngruppen genomförs så att barnen

ges förutsättningar för utveckling och lärande och samtidigt stimuleras att använda hela sin förmåga, upplever att det är roligt och meningsfullt att lära sig nya saker, ställs inför nya utmaningar som stimulerar lusten att erövra nya färdigheter, erfarenheter och kunskaper, stimuleras och utmanas i sin matematiska utveckling. (s. 11)

Arbetslaget ska

samarbeta för att erbjuda en god miljö för utveckling, lek och lärande
ta vara på barns vetgirighet, vilja och lust att lära samt stärka barns tillit till den egna förmågan, utmana barns nyfikenhet och begynnande förståelse för matematik. (s. 11)

Matematikplattformen i den aktuella kommunen

Innan denna studie har kommunen arbetat med att satsa på de förtydligande som fanns för läroplanen i förskolan (Skolverket, 2010a). Arbetet har utgått från promemorian (Utbildningsdepartementet, 2010a) och tidigare forskning inom matematik för att sammanställa en Matematikplattform med den matematik som förekommer i den aktuella kommunen. I denna plattform finns flera exempel från vardagen i verksamheten för att illustrera förskolans matematik. Några av dem visas nedan:

Form, geometriska objekt som cirkel- triangel- rektangel

På en förskola har man arbetat med geometriska former och objekt, varje barn har fått tillverka sin egen "Geometriska bil".



På samma förskola har man även gått på skräpjakt och funnit delar till sin egna "Skräpgubbe". I efterhand har man sprayat "gubben".

Mönster, samband

Hur utmanar personalen barnen i att utveckla sina halsband och pärlplattor? Halsband kan bli till mönster och här nedan ett "100-band". Låt barnet trä nio indianpärlor och sedan får de en extra fin. När de har tio fina pärlor, hokus pokus, så har de sammanslaget hundra pärlor.



Position, orientering, riktning, vinkel

"Logikspel"

Tips på hur man kan arbeta med materialet!

Lägg en mall som barnen sedan kan lägga likadan.

Barnen kan lägga en mall som sedan en kompis kan försöka lägga likadan

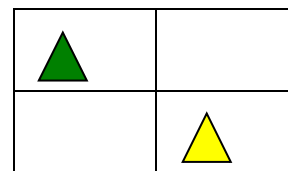
Lägg en mall och försök lösa att lägga likadan tillsammans i grupp.

Lägg en mall med luckor och försök lägga i samma positioner

Efterhand kan mallen utvecklas och erbjuda fler utmaningar

Man skulle också kunna bygga på med fler varianter av former

Byt ut formerna mot siffror, bokstäver, tärningar... anpassa efter vad du vill arbeta med!



Förutom de praktiska exemplen, som det finns ett urval av ovan, lär sig barnen de korrekta begreppen. I Läroplanen (Skolverket, 2010b) uttrycks det att barnen ska sträva efter att de "utvecklar sin förmåga att urskilja, uttrycka, undersöka och använda matematiska begrepp och samband mellan begrepp" (s.10).

Nedanstående matematiska begrepp i geometri finns med i Matematikplattformen för förskolebarn att känna till:

Geometriska ord och begrepp

Cirkel	Rektangel
Triangel	Kvadrat
Liksidig triangel	Fyrhörning
Likbent triangel	Parallelogram
Rätvinklig triangel	Romb

På förskolan där denna studie genomfördes ingår en modell i Matematikplattformen och här är den exakt beskriven även om den kan upplevas otydlig kring vad som hör till de olika rubriceringarna.

Modell för arbetet med matematik

För att göra målen i läroplanen tydlig finns en modell där det matematiska innehållet beskrivs detaljerat, för att det ska vara enkelt att förstå vilken typ av innehåll som avses. Figur 2 visar hur de matematiska förmågorna kan tränas inom ramen för allt matematiskt innehåll i förskolan.

	INNEHÅLL	Räkna	Lokalisera	Mäta	Konstruera
F Ö R M Å G O R	Problemlösning →→→→→→→→	Tal, antal, parbildning, ordningstal, räknesekvens, kända siffror	Kroppsuppfattning Rumsuppfattning	Storlek, längd, bredd, höjd	Form, geometriska objekt som cirkel, triangel-rektangel,
	Begreppsbildning →→→→→→→→	Helhet, delar	Position, orientering, riktning, vinkel	Likhet, skillnad	Mönster, samband
	Föra resonemang →→→→→→→→	Ordna, sortera, klassificera, jämföra	Tid Avbildning, förstoring, förminskning	Vikt, massa, Temperatur	Perspektiv, proportioner
	Förklara →→→→→→→→	Tabeller diagram			

Figur 2. De matematiska förmågorna, enligt Matematikplattformen i kommunen.

Läroplanen för grundskolan har som mål i år 3 att uppnå

För att se vad barnen ska kunna i år 3 på grundskolan finns i Lgr 11 (Skolverket, 2011), matematik som en egen del, vilken börjar med syftet för undervisningen i ämnet, i vilken det centrala innehållet för geometriundervisningen finns enligt följande:

Centralt innehåll

I årskurs 1-3

Geometri

Grundläggande geometriska objekt, däribland punkter, linjer, sträckor, fyrhörningar, trianglar, cirklar, klot, koner, cylindrar och rätblock samt deras inbördes relationer. Grundläggande geometriska egenskaper hos dessa objekt.

Konstruktioner av geometriska objekt. Skala vid enkel förstoring och förminskning.

Vanliga lägesord för att beskriva föremåls och objekts läge i rummet.

Symmetri, till exempel i bilder och i naturen, och hur symmetri kan konstrueras.

Jämförelser och uppskattningar av matematiska storheter. Mätning av längd, massa, volym och tid med vanliga nutida och äldre måttenheter. (s 63-64)

Den nationella matematiksatsningen 2009-2011 har redovisats av Skolverket (2015) och man beskriver bl.a. att ämneskunskaper hos lärarna är en framgångsfaktor för lärandet i laborativ matematik och för uppbyggandet av matematikverkstäder. Om det finns en satsning på lärarnas kompetens i matematik och matematikdidaktik, har detta enligt Skolverket, visat sig vara avgörande för en god matematikundervisning.

Det finns också rekommendationer från Skolverket (2015) att individualisera undervisningen för att nå alla elever. De lärare som har förmåga att utmana varje elev där den befinner sig, kan utveckla undervisningen, menar man från Skolverket, alltmedan de lärare som har en planering för klassen riskerar att lägga innehållet i planeringen på en för låg nivå enligt utvärderingen.

Geometri, en del av matematiken

Geometriska objekt kan kännas igen, beskrivas och återskapas när vi lärt oss dess former, symmetrier och andra egenskaper, menar Persson (2008a). Egenskaperna hos geometriska objekt kan vara linje, sträcka, triangel, kvadrat, cirkel och kub. Senare utvecklas, enligt Persson, förmågan och förståelsen för att mäta mönster, form och rum samt relationer inom och mellan objekten. Förståelsen kan också handla om att känna igen, benämna, jämföra och avbilda geometriska objekt, menar Persson.

Geometri med förskolebarn inom nordisk forskning

De yngsta barnen börjar undersöka sin omvärld genom sin kropp och sina sinnen. Heiberg Solem och Lie Reikås (2009) har beskrivit detta och menar, att barnen sedan går vidare med att känna igen, hitta likheter och skillnader samt olika kvaliteter hos föremål. Vissa föremåls form kan förändras, andra är konstanta och kan sorteras eller klassificeras. Det uppträder då en struktur och ett samband för barnen.

Björklund (2007) har i sin avhandling beskrivit geometrilärande hos de yngsta förskolebarnen genom att ha studerat barnens handlingar och menar som följer:

Att skilja former från varandra, att upptäcka hur två delar kan sättas samman och plötsligt få en ny form som känns igen som ”boll”, är en gestaltning av hur matematik kan te sig i ett litet barns vardag. Matematik är således ett fenomen som kan upptäckas bland träklossar i en låda. Det lilla barnets glädje av upptäckten och möjligheten att förmedla sin upptäckt och sitt meningsskapande är uppenbar. Barnet är efter en sådan upptäckt en erfarenhet rikare som gör att framtida möten med former av olika slag möjligen förstås på ett förändrat sätt. (s.1)

Björklund (2007) kommer i sin forskning fram till, att det finns vissa kritiska villkor för att lärande av matematik skall ske: variation, samtidighet, rimlighet och hållpunkt. Dessa villkor har betydelse, skriver Björklund, för hur barnen använder matematik i sin vardag men de olika villkoren ska ses integrerade med varandra i barnens lärande.

För att barn ska ges möjlighet att lära sig matematik, behöver de utvecklar sitt talspråk. Detta sker, menar Sterner (2008), när barnen kan uttrycka sina tankar, kommunicera och skaffar sig begrepp och samband inom matematiken. När barnen genom t.ex. dokumentation kan kommunicera sina tankar, kan de även tänka om sitt tänkande och sitt lärande, de har en metakognitiv förmåga som kan ge reflektioner och strategier för matematik. Inom geometri förekommer flera begrepp som barnen behöver ha förståelse för t.ex. former och dess egenskaper, jämförelseord och lägesord för att kunna resonera och reflektera över innehållet. För att förstå egenskaper behöver barnet kunna kommunicera begrepp och det räcker inte med att personalen på förskolan handlar, ”gör”, tillsammans med barnen. Personalen behöver utmana barnen med frågor och variera aktiviteterna för att barnen ska få kunskaper. Med det skriftliga språket bevarar personalen kunskaperna för att barnen ska förstå och använda det matematiska symbolspråket vilket kan ge rika utvecklingsmöjligheter, enligt Sterner.

För att barn ska tillägna sig undervisning i geometri på förskolan, har Löwing (2011) beskrivit vikten av att använda korrekta termer som en förutsättning för att förstå och kunna kommunicera begreppen. Hon beskriver även det informella lärandet i lek och laborationer som vidareutvecklas till ett formellt lärande. Löwing tar upp Euklides Elementa som är grunden till den tidiga geometriundervisningen. I denna återfinns bl.a. avbildningsgeometrin och begreppen: translation, spegling och vridning. Symmetrin finns i vår vardag både i naturen och i det som människor skapat. För det fortsatta geometrilärandet, behöver barnen erfara vinkning, se punkter, hörnen och linjer för att kunna reflektera över olika egenskaper hos figurer. Även mätning tas upp och att man använder olika informella och formella begrepp beroende av vilket syfte man har med mätningen.

Geometri med förskolebarn inom övrig internationell forskning

Den internationella matematikforskningen inom förskolan, har på senare år bl.a. satts samman av Cross, Woods och Schweingruber (2009), vilka uttrycker att viss forskning har följt förskolebarn i trettio år men inte den som handlar om geometri. Nämnade forskare menar, att inom geometriforskningen har det inte gjorts lika många studier som i aritmetiken. Cross, m.fl. förklarar geometrin som system för att beskriva, representera och förstå världen. Det handlar då om geometrilärande av former och yta, både två-dimensionellt och tredimensionellt, där hörn och linjer utgör kännetecknen.

I flera studier lyfts förskolebarns lärande och utveckling av former fram som grund för att barnen ska ha dessa begrepp i livet. Författarna beskriver olika sätt på vilka barn lär sig former. Först geometriska former i mindre skala där de kan få förståelse för formernas likheter och olikheter med hörn och linjer för att sedan upptäcka i större skala i verkligheten runt dem.

Barn kan lära sig former i olika steg enligt några av forskarna i Cross m.fl. enligt följande:

Först ser barnet olika former men kan inte kategorisera dem utan t ex testar att lägga olika former i olika hål i ett block tills de hittar rätt.

I nästa steg kan de se en helhet av formen och kategorisera olika former när de känner igen dem. De första formerna är då cirkeln, kvadraten, triangeln och rektangeln. Detta gör de genom att känna igen rektangeln som dörr-formad, cirkeln som boll-formad osv.

I det tredje steget kan barnet beskriva formernas kännetecken t ex kvadraten har fyra sidor och fyra hörn. De kan skapa former när de vet hur de ser ut, genom att bygga eller rita och något senare kan de beskriva att en parallelogram har två sidor som är lika långa och två hörn som har samma vinkel. (Författarens sammanfattning och översättning)

För några av de yngsta barnen blir det svårare att förstå att olika stora former har samma egenskaper och de behöver varierande material för att skapa förståelse för att de har samma egenskaper, som trianglar med olika vinklar och olika långa sidor.

Hannibal and Clements (i Cross, m.fl.) beskriver i en studie, som var genomförd med barn mellan tre och sex år, att dessa barn klarade av skevhet, olika förhållanden och i vissa situationer olika placeringar. Men när en triangel inte hade toppen centrerad i mitten var de inte säkra på att det var en triangel oavsett om basen var horisontal. Även rektangeln kunde vara skev, men barnen bekräftade att det var en rektangel. Det var när formen inte var symmetrisk som det blev svårt för barnen att förstå. När triangeln eller rektangeln var smal kände barnen inte igen dem.

Cross, m.fl. skriver, att även om det saknas longitudinella studier av förskolebarns geometrilärande kan man dock se, att det forskats på olika delar av geometrilärandet. Några studier har forskat på matematikläroplaners skrivningar om geometri och spatiala förmågor. En annan grupp forskningar har visat vad barns aktiviteter motiverat och fått barnen att uppnå och att det har skapat formellt lärande i geometri. Ytterligare en form av studier visar på hur väl planerade aktiviteter ger skillnad i barns förmåga att förstå. Medan en sorts studie visade att aktiviteter av geometri och spatial förmåga gav bättre resultat även i aritmetik och förmåga att lösa skrivna matematikuppgifter. Dessa resultat återfanns i med liknande resultat i Israel och USA. Forskarna kom fram till att barn är bättre förberedda för alla skoluppgifter när de har tankeverktyg och utvecklat en ökad representationsförmåga genom geometri och spatial känsla.

När ovan studier satts samman kom Cross, m.fl. (2009) fram till följande.

Barnen tänkte, i 2-3 års ålder, visuellt och holistiskt på 2-D och 3-D former. De började benämna formerna och dess likheter med sina egna ord. De började även benämna formerna utifrån hur många sidor de har, i sitt geometriska tänkande. I spatiala relationer kunde barnen benämna upp och ner och utgå från en horisontal grund. De

kunde även pussla enkla pussel med landskapsmotiv och figurer, men provade sig fram var pusselbiten passade utan att se det på formen och mönstret.

I 4-års åldern kände barnen igen en variation av former, även om de har olika storlek. De ändrade begreppen från boll till rund, låda till rektangulär prisma, rektangulärt block, triangulärt block och burk till cylinder. De använde ett matematiskt språk för att beskriva en diamant som romb och hörn blev vinklar. De identifierade 3-D former som flera 2-D former och kunde språkligt resonera om skillnader. Barnen började analysera proportioner och att kvadrater har fyra lika långa sidor. Även egenskaper som att vissa block kan rulla men inte andra började de beskriva och flera lägesord som bredvid, nästa, mellan, vid sidan av, ovanpå och under när de pratade om olika ytor på formerna. De började använda begrepp som sidor, vände och roterade på pusselbitar och klossar för att se dessa från andra håll när de la pussel eller byggde med klossar.

I 5-års ålder kände barnen igen former som parallelogram. De kunde beskriva figurer och klassificera dessa i olika klasser av former. Detta påminner om ett begynnande tänkande kring parallellitet, vinkelräthet och vinkelmätning som kommer flera år senare. Barnen kunde begrepp som sfär, cylinder, prisma och pyramid i denna ålder. De kunde bygga former av olika plattor med systematiska strategier och tår till ställningar för att bygga med klossar på höjden. I denna ålder kunde barnen uppfatta figurer ur olika perspektiv och tänka i delar och helheter. De hade lärt sig att bygga konstruktioner som broar och att foga ihop olika former till figurer. (Författarens sammanfattning och översättning.)

Lärare och läroplansförfattare trodde, enligt Cross, m.fl. att yngre barn har få erfarenheter av geometriska figurer och relaterar till att lärare i undersökningarna uppgav att de själv hade få erfarenheter från sin barndom av geometri. Det kunde då, menar nämnda forskare, bli svårt att möta dessa förskolebarn med rika erfarenheter när undervisningen skulle planeras.

Goda exempel på hur barn får möta geometri tidigt med stor variation och med ett rikt matematiskt språk, gynnar deras utveckling och lärande. Det var särskilt i barnens 4-års ålder som studierna visar på att barn har stor förståelse och motivation för att lära sig former.

Förutom att visa och namnge former, behöver barnen diskutera olika delar och attribut av former med ett matematiskt språk för att bygga upp olika föreställningar av former och använda olika estetiska verktyg som tandpetare och marshmallows. Barn lär även genom att ”göra” med sin kropp för att få förståelse av geometri. Genom att följa en beskrivning, foton och med hjälp av datorer, kan förskollärare utmana barns geometritänkande och problemlösningsförmåga. Tidig inläring av geometri och träning av den spatiala förmågan visar sig ha betydelse, skriver Cross, m.fl., för andra matematiska innehåll. För att befästa detta behöver fler longitudinella studier genomföras än det finns idag.

Olika barns möjlighet att förstå

Beskriven studie handlar om hur barn lär sig geometri ur sitt, barnets perspektiv. I promemorian (Utbildningsdepartementet, 2010a) till den reviderade läroplanen för förskolan framkommer att:

Barnens nyfikenhet och engagemang bör tas till vara och vidareutvecklas i sammanhang som är meningsfulla för barnen. Det är därför viktigt att utgå från barnets perspektiv och knyta an till deras matematiska föreställningar och teorier. När den vuxne förstår hur barnet uppfattar ett fenomen kan barnets föreställningar problematiseras och utmanas på ett sätt som leder till ökad förståelse. Det är viktigt att barn får möjlighet att uttrycka sig på ett varierande sätt, också icke-verbalt, eftersom detta stödjer utvecklingen av innebördsförståelsen. Detta betyder inte nödvändigtvis att uttrycka sig med siffersymboler. (s 16).

Barns perspektiv har Johansson (2003) beskrivit, då hon väljer att tolka sina resultat utifrån barns perspektiv av det de möter. Det handlar om människosyn och respekt för andra. Johansson hänvisar till barnkonventionen där barns sårbarhet och rättigheter finns beskrivna. För att få syn på detta har Johansson ställt frågor till pedagoger kring synen på barn, bemötandet och förhållningssättet. Detta har även Arnér och Tellgren (2006) tagit som sin utgångspunkt för att komma nära barns perspektiv. Dessa forskare uttrycker att det handlar om att välja perspektiv för att få veta det de vill studera. De kan då inte ha ett barnperspektiv där vuxna beskriver vad barnen anser, utan har tagit barns perspektiv och intervjuat barn.

För några barn med t.ex. flerspråkighet och en annan kultur än den svenska, kan matematiken vara ett område de kan vara duktiga på och därmed vara förebilder i gruppen även om inte det svenska språket räcker, enligt Ahlberg (2001). Detta förutsätter att matematiska skillnader i systemen överbryggas. Sedan kan barn ha svårigheter med matematik och då behövs det utmaningar för barnet med varierande uppgifter, inte fler uppgifter av samma sort som Ahlberg (2001) beskriver det. Att träna problemlösning i grupp kan vara ett sätt att komma fram till matematiska svar, vilket också tränar kommunikationsförmågan på ett konkret sätt genom att lösa uppgiften tillsammans. Mångfalden av uppfattningar bland barnen, kan bidra till att de tänker på olika sätt och får en större förståelse för olika lösningsförslag. Ahlberg (2001) skriver, att för några barn kommer det alltid att finnas matematiksvårigheter i skolan. För barn med olika fysiska och psykiska nedsättningar, kan det i skolåldrarna, menar Ahlberg, handla om att dessa barn kommer några år efter i matematiken jämfört med sina jämnåriga.

Efter denna beskrivning av tidigare forskning av geometri bland förskolebarn med koppling till styrdokumentet för förskolan och ett perspektivtagande genom att sträva efter barnens perspektiv, beskrivs studiens teoretiska anknytning.

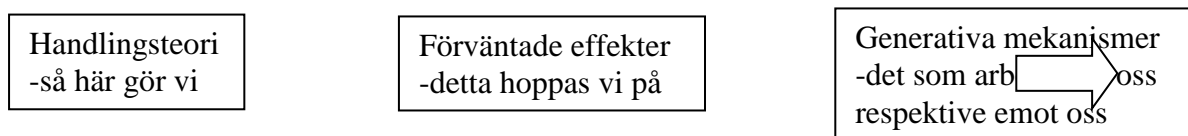
Teorianknytning

I detta avsnitt presenteras programteorin och det sociokulturella perspektivet.

Programteorin

Programteorin används i flera verksamheter för att utvärdera hur arbetet har utvecklats efter förändringar (Lander & Giota, 2006; Pawson & Tiller, 2005; Vedung, 2009). Då står program för en ordnad och målinriktad verksamhet och de som verkar där har en teori för hur verksamheten kan fungera antingen den är uttalad eller inte. Föreliggande studie utgår från förändringen i verksamheten när läroplanen i förskolan reviderades (Skolverket, 2010b), när matematikplattformen för förskolorna arbetades fram och antogs av Barn- och ungdomsnämnden i den aktuella kommunen, för att se hur matematiklärandet inom geometriområdet utvecklats.

I figur 3 sammanfattas teorin med följande matris som underlag vid tolkning (Lander & Giota, 2006):



Figur 3. Matris som sammanfattar programmets teori.

Som en förutvärdering till föreliggande studie har de delar tagits som berört matematiksatsningen ur den utvärdering som kommunen genomförde 2010-11 i vilken denna rapport författare genomförde barnintervjuer i februari 2012. Det var med lyhördhet för vad förskollärare och barnskötare hade för uppfattningar och åsikter i förstudien kring matematiksatsningen som Vedung (2009) uttryckte, att det gick att se att beskriven studie som utvärderingsbar. Det skapades sedan ett gynnsamt socialt klimat för den till beskriven studies utvärdering med intervjuer och dokumentinsamling.

Med kommunens studie vill man uppnå en förståelse för hur geometriundervisningen har påverkat barnens lärande inom geometriområdet. Vedung (2009) påtalar att programteorin ska utarbeta vilka fenomen som kan påverka ett särskilt program. Kommunen gör satsning inom matematik som utvecklings- och lärandeområde på förskolan och det är genom programteorin man ska hitta de generativa mekanismer som arbetar för och/eller emot matematiksatsningen (Lander, 2006). Försättningsvis är tanken att se hur arbetet med matematikundervisning kan vidareutvecklas.

Sociokulturellt perspektiv

För att se barnens utveckling och lärande i sitt sammanhang används ett sociokulturellt perspektiv (Säljö, 2000) i studien. För att förstå denna utvärdering kan hänsyn tas till att det tidigare varit förekommande med ett Piagenskt perspektiv på förskolan, där det kunde prickas av på listor vilka barn som kunde t.ex. formerna. Alla barn skulle lära sig samma kunskap och sedan gå vidare utifrån förskolläraernas likadana planering av lärandet för alla barn. Efter implementeringen av den reviderade läroplanen (Skolverket, 2010b) har det tagits hänsyn till hela situationen runt barns lärande och ett synsätt finns som visar på att barn har olika sätt för att utvecklas och lära sig. Detta innebär att barnen behöver en varierande undervisning från förskollärarna.

Säljö (2000) menar att lärande och utveckling sker i kommunikativa och sociokulturella processer i samspel mellan människor. Lärandet sker då på en kollektiv nivå som har betydelse för lärande och utveckling på individuell nivå. Samspelet hos människan finns då menar Säljö:

...mellan vad som är biologiskt givet i termer av fysiska, psykiska och kommunikativa förutsättningar hos människan å ena sidan, och hennes förmåga att skapa olika former av medierande redskap eller verktyg å den andra sidan, som är grunden för den sociokulturella utvecklingen. (s. 231)

Kultur är, menar Säljö, en uppsättning av idéer, värderingar, kunskaper och andra resurser som finns i vår omvärld. I kulturen finns det fysiska redskap som benämns artefakter som vi människor fyller vår vardag med. Säljö skriver att artefakterna är "olika verktyg, instrument för mätning, vägning och liknande, olika former av informations- och kommunikationsteknologi, fortskaffningsmedel och annat" (s. 29). Människan skaffar sig allt fler artefakter efter hur vi utvecklas och har behov av dessa verktyg i den kultur vi fungerar.

Språk, teckensystem och förmågan att använda begrepp för att kommunicera och samla erfarenheter har utvecklats bland människor genom att vi lärt oss allt mer. När det finns ett behov av att samspela med andra människor har språket vuxit fram för att dela våra tankar och idéer. Enligt Säljö ska vi människor däremot inte, i ett sociokulturellt perspektiv tro, att det alltid är vad vi tänker på vi talar om. Det är ingen människa som kan veta vad en annan människa tänker. Säljö (2000) menar, att språket förändras beroende på i vilken miljö och med vilka människor människan talar med. Han har som ett exempel att när du möter din granne som är lä-

kare, i trappan hemma, och blir tillfrågad: Hur är det? -förväntas du svara med något allmänt om vädret eller bekräftande att allt är bra. Däremot om du träffar en läkare på lasarettet och får frågan: Hur är det? -förväntas du redogöra för hur du mår och vad du vill ha hjälp med.

Metod

I denna redogörs och beskrivas. Studien genomförs med stöd av programteorin som en utvärdering med intervjuer av förskollärare och barn samt dokumentation gjorda av barn ur ett sociokulturellt perspektivs sätt att se på lärandet.

Metodval

För att få svar på syftesfrågorna av barnen användes intervjuer med en intervjuguide (bil. 2) som stöd. Stukat (2011) menar, att det ofta är den första metod som kommer upp när en studie ska göras. Den kommer här att kompletteras med dokumentation av barnen för att säkerställa resultatet. Även intervjuer av personal med en intervjuguide som kompletteras med barnens dokumentation, ska svara på studiens frågeställningar och få fram skillnaderna efter att satsningen på matematikkunskaper ur den reviderade läroplanen och matematikplattformen genomförts för några år sedan.

Om matematikutvärderingen

Här redovisas satsningen i matematiklärandet i förskolan för att granska utvärderingsbarheten i programmet enligt programteorin. Från 2010-11 fanns en ambition i kommunen att öka kunskaperna för förskollärare och barnskötare på förskolan i de reviderade läroplansmålen språk och kommunikation, matematik och naturvetenskap och teknik. Även förskollärare och arbetslagets ansvar samt ett systematiskt kvalitetsarbete utgjorde områden som implementerades men inte utvärderas i detta arbete då det är begränsat till geometriområdet i matematik.

Det fanns såväl kollektiva som individuella fortbildningsinsatser för förskollärare och barnskötare för att öka kunskaperna i matematik. Representanter från förskolorna utgjorde en arbetsgrupp som tog fram Matematikplattformen till Barn- och ungdomsnämnden som antog den på ett av sina möten.

Matematikplattformen implementerades på varje förskola och då valde den aktuella förskolan att arbeta med tema "geometri" för förskollärare, barnskötare och barn. Syftet var att omsätta kunskaper och kunna jämföra arbeten mellan de olika avdelningarna under implementeringen under läsåret. Det blev vid denna tid som en förutvärdering genomfördes genom anteckningar från förskollärarnas möten och dokumentation samt intervjuer av de då fem-åriga barnen i februari 2012. Denna förutvärdering blir en handlingsteori och kan ge de generativa mekanismerna i satsningen av matematik. Programteorin används härvidlag som utvärderingsinstrument 2015.

När de barn som var i två årsåldern vid satsningen på matematikundervisningen har blivit fem år, sitt sista år på förskolan, genomfördes utvärderingen för att se vilken skillnad barnen visar i geometrilärande. Utvärderingen utgår från samma intervjuguide som de femåriga barnen svarade på i februari 2012 för att jämföra med vad de barn som är femåringar 2015 svarar. Liksom 2012 har alla barns intervju svar kompletteras med deras individuella dokumentation av geometri 2015 och alla förskollärare på avdelningen i den aktuella förskolan intervjuats 2015 för att få fram svar på hur undervisningen i geometri har förändrats sedan förutvärderingen.

Urval och bortfall

Både urval och bortfall redovisas uppdelat mellan förskollärare och barn samt uppdelat för åren 2012 och 2015 för att redovisa en så tydlig bild som möjligt av studien. Det har gjorts ett bekvämlighetsurval då författaren hade kontakt med denna förskola sedan tidigare.

Förskollärare

För fyra år sedan deltog alla kommunens förskollärare och barnskötare i fortbildningen. På den aktuella förskolan fortsatte sedan arbetet med att förskollärarna ansvarade för att implementera matematiksatsningen. Alla avdelningarna tematiserade matematiken i geometri, läsåret 2011-12 och kunde implementera en del av Matematikplattformen tydligare än tidigare.

För föreliggande studie erbjöds förskollärarna på den aktuella avdelningen att delta i intervjuer (bil. 3). Alla tre förskollärarna samtyckte och deltog men det var bara en av dem som hade varit anställd tidigare än 2010. De andra två hade varit anställda och utbildade förskollärare mer eller mindre än ett år.

Barn

Urvalet barn är begränsat till de femåriga förskolebarnen att delta i intervjuer och dokumentationsinsamling på en avdelning i en förskola. I förutvärderingen, 2012, var det bortfall av ett barn då vårdnadshavarna inte ville att barnet deltog, men sju barn deltog. 2015 deltog alla sju femåriga barn som fanns på samma avdelning i utvärderingen. Totalt blev det fjorton intervjuer av femåriga barn med samma intervjuguide (bil. 2) och i snitt lika långa intervjuer 2012 som 2015.

Skillnaden var att de som var fem år 2015 hade gått på förskolan efter att matematiksatsningen genomförts och skulle kunna visa att de utvecklat ett annat geometrilärande än de barn som inte undervisats efter denna satsning. Det var barnen på samma avdelning som deltog båda gångerna.

Genomförande av intervjuerna med förskollärarna

Förskolläraryntervjuerna genomfördes med en och en i ett stängt rum utan störande moment som telefoner eller frågor från kolleger. Det gjordes ljudinspelningar av intervjuerna som transkriberats och kompletterades med anteckningar under intervjuerna. Förskollärarna gavs dessutom frihet att visa på material och dokumentation som arbetslaget hade gjort. I slutet av varje intervju gavs tillfälle att visa på material och dokumentation vilket innebar att vi rörde oss mellan avdelningens rum för att se det praktiska arbete som genomförts, vilket visade på geometriundervisning med barnen.

Genomförande av intervjuerna med barn

Barnintervjuerna genomfördes enskilt med varje barn i ett rum utan att vi blev störda. Barnen hade tillgång till papper, bläck-, blyerts- och färgpennor samt linjal. Intervjuerna ljudinspelades för möjligheten att genomföra transkriberingar medan jag som intervjuare förde stödanteckningar och kunde koncentrera mig på att ställa följdfrågor. Även rummet användes som verktyg för att hitta svar på frågorna t.ex. hur en form ser ut eller hur stort fönstret är i verkligheten för att göra en avbildning på ett papper i mindre skala.

Om studiens dokument

De dokument som funnits i studien var anteckningar/protokoll från arbetslagens fortbildning och implementering av matematik i förskolan från 2011-2012 samt redovisning av det Systematiska kvalitetsarbetet. Transkriberingar av tre förskolläraryntervjuer och fjorton barnintervjuer med teckningar som sammanställts och analyserats för att få fram resultaten i studien.

Databearbetning

Förskollärarnas och barnskötarnas uppfattningar vid förutvärderingen 2012 har satts in i programteorins matris (figur 3, s. 15) med en jämförelse av innehållet i de förskolläraryntervjuerna som genomfördes, 2015. Förskolläraryntervjuerna 2015 ljudinspelades för att transkriberas, sättas samman i teman form, mönster, mätning och avbildning samt urskilja svar på förändring i deras sätt att undervisa mellan åren 2012 och 2015.

Alla barnintervjuer har ljudinspelats, transkriberats och sammanställts med barnens bilder som fanns att ta del av. Fråga för fråga ställdes samman för att se svaren på det viset och kunna redovisa dem i tabeller för att synliggöra intervjuernas resultat. Det kommer att vara aktuellt att jämföra barnintervjuerna och dokumentationen som genomfördes direkt efter matematiksatsningen 2012 med barnintervjuerna och dokumentationen som gjorts tre år senare d.v.s. för föreliggande studie.

I databearbetningsfasen framkom att ett kvantitativt angreppssätt att analysera barnens utsagor skulle kunna bidra till en ökad grad av tydlighet mellan 2012 och 2015. Därför presenteras denna jämförelse såväl kvantitativt i tabellform som kvalitativt i form av citat utsagor.

Tillförlitlighet, trovärdighet och generalisering

Då det är få informanter som deltar i studien kan den ses som inspiration för någon annan att genomföra på fler och andra enheter men svår att generalisera utifrån resultaten. Det finns en strävan att finna hur implementeringen fallit ut för att få en systematisk kvalitetshöjning och ökad medvetenhet i förskolornas arbete. För att mäta det som är syftet i studien finns det flera sätt att få ett resultat med de metoder som har genomförts. I en utvärderingsstudie är det först tidigare resultat som kan jämföras med hur det är för närvarande och på det sättet hitta förändringar som har kommit med implementeringsarbetet i matematik. Ändå är det som Stukat (2011) beskriver det svårt att vara säker på att det är matematikundervisningen i geometri som verkligen mäts. Det kan finnas en risk för bristande tillförlitlighet eller felkällor då det är en författare i studien som tagit fram, bearbetat och redovisat studien, menar Vetenskapsrådet (2011). Dock kan tilläggas att tillförlitligheten styrks genom både intervjuer och barnens dokumentation. Trovärdigheten, som är beroende av tillförlitligheten, kan därför bedömas som relativt god i studien (Stukat, 2011)

Etik

För att säkerställa att inte någon informants identitet avslöjas ska etiska överväganden göras, enligt Vetenskapsrådet (2011). Man menar att det ständigt ska finnas ett reflekterande etiskt förhållningssätt och agerande genom hela studien, vilket finns för avsikt att hållas. En avvägning mellan risk – vinst är en grundläggande forskningsetisk fråga. Studien börjar på minus när det krävs tid för att medverka och är en risk att resultatet inte gynnar verksamheten. Medan strävan att utveckla matematikundervisningen är vinsten för de enskilda som deltar och verksamheten.

De fyra huvudkraven i Vetenskapsrådet (2011), dvs. informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet fanns med i alla delar av studien och övervägdes vid flera tillfällen.

Före intervjuer med barn och personal har individuell information och samtycke till att delta i studien inhämtats. Det finns skriftligt samtycke från alla deltagande barns vårdnadshavare (bil. 1) och muntligt samtycke från barnen innan och genom intervjuerna.

När genomförandet av studien planerades, var valet av metod med tanke på minsta tänkbara skadliga konsekvenser för verksamheten som Vetenskapsrådet (2011) påtalar. Det har också uppfattats vara av värde, att ha med nytta av att genomföra studien som en utvärdering för det systematiska kvalitetsarbetet då implementeringen av Matematikplattformen genomfördes och hur den kan visa på barnens lärande inom matematikområdet geometri några år senare. Nyttan kan vara att få en djupare förståelse hos förskollärarna för vad deras undervisning genererar för förståelse och kunskap hos barnen över längre tid som mer sällan kommer med i det systematiska kvalitetsarbetet som tar till vara på nuläge, vart ska vi? och hur går vi vidare?

Under skrivandet har texterna granskats och omarbetats för att det inte ska vara tydligt var studien har genomförts när det är så pass få informanter och när det inte är relevant för resultatet av studien. Som Vetenskapsrådet (2011) hävdar kommer det publicerade materialet av studien efter genomförandet att vara tillgängligt medan källdata inom studien kommer att förvaras på plats som inte är tillgänglig för någon annan än författaren.

Resultat

I detta kapitel beskrivs resultat från jämförelserna över tid att redovisas. Det finns dels en uppdelning mellan förskollärares och barnskötarens (endast 2012) svar som svarar mot studiens frågeställning hur matematikundervisningen i geometri har utvecklats, dels barnens svar på studiens frågeställningar om hur matematikimplementeringen visar sig i barnens dokumentation med en uppdelning mellan åren 2012 och 2015 för varje fråga till barnen. Dessutom presenteras resultat från studiens frågeställningar.

Som Vetenskapsrådet (2011) menar har kodnycklar använts vid sammanställningar i resultatet för att inte avslöja några enskilda informanter. Förskollärarna benämns med 1, 2 och 3. Barnen som intervjuades 2012 har fått gemenerna a-g och barnen intervjuade 2015 versalerna A-G vid sammanställningen av data.

Förskollärare och barnskötare

Från förskollärare och barnskötare som var delaktiga i förutvärderingen 2012 fanns synpunkter på att de ökat sin kunskap och medvetenhet i matematik. Det fanns en oro för att inte ha tid att planera, dokumentera och reflektera hur arbetet systematiskt vidareutvecklas men det fanns alltid tillfällen att genomföra undervisning med barnen. Det har i geometri varit formerna cirkel, kvadrat, rektangel och triangel som undervisats om på samma sätt vid flera tillfällen. De har tagits upp som tvådimensionella former och använts i hela rummet som lärmiljö för att jämföra, leta och bekräfta. Särskilt har formundervisningen varit ihop med olika färg för att locka och intressera barnen.

Förskollärare och barnskötarens arbete vid förutvärderingen 2012

Alla barn i den aktuella förskolan blev delaktiga genom temaarbetet ”Geometri” i förskolan läsåret 2011/12. Då fanns sju barn som femåringar på en tre- till fem-årsavdelning och dessa intervjuades i februari-mars 2012 i förutvärderingen. Målet och metoderna i temaarbetet var följande.

Mål för äldre barn; att öka barnens kunskaper i geometri

Genom att ta upp olika former, mönster och avbildningar ska barnen få fler kunskaper i geometri. För formerna tänkte vi arbeta med triangel, cirkel respektive rektangel. Vi utgick ifrån tema ”Troll” som fanns intresse av bland barnen för att med konkret material visa på olika geometri.

Vi läste sagor om troll och de flesta barnen ansåg att troll är ”runda”. Vi utmanade med olika troll och ställde fram material lättillgängligt för att barnen skulle få experimentera med fler former t.ex. Polydrom, lego och pärlplattor. Trollen skulle få någonstans att bo så vi gjorde en ritning till ett slott som vi byggde i silver och guld samt tillverkade en grotta som barnen själva utklädda till troll kunde bo i.

Arbetet dokumenterades enskilt och i grupp genom loggbok för personalen, teckningar och foton med reflektioner. Vi la särskild vikt vid att reflektera över varje steg vi gjorde och skrev ner hur vi skulle gå vidare under arbetet med målet. Flera barn visade på ett ökat ordförråd av begrepp och kunde rita och beskriva formerna och mönstren. Särskilt pärlplattor fick stort intresse när vi dokumenterade och följde upp dem. Vi kan använda pärlor i olika former och färger på t ex halsband eller på annat sätt för att utmana barnens geometri förståelse ändå mer genom olika mönster. Triangel och rund blev mer förekommande former än rektanglarna. För rektangel finns olika begrepp från barnen; fyrkantig, firsidig, kvadrat, fyrhörning oavsett om det var 2D eller 3D. Det är ett särskilt område att vidareutveckla med denna barngrupp. (Kvalitetsarbete 2011-12 i den aktuella förskolan.)

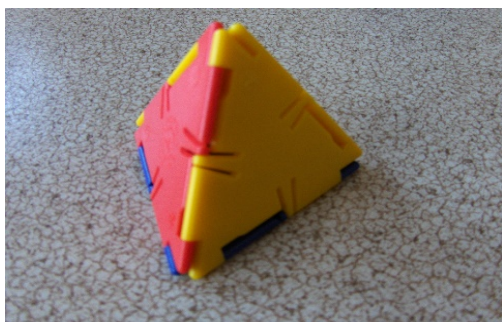


Bild 1.

”-Vad har den för form?” frågar förskolläraren.

”-Vet inte.” svarar ett barn.

”- Den här har bara trianglar. Jag tror det är fyra.”
svarar ett annat barn.



Bild 2.

”-Vad har den för form?” frågar förskolläraren.

”-Detta är en polisbil med fyra kanter på bilen
och runda däck.” svarar barnet.

För de yngre barnen, 1-3 år läsåret 2011-12 (som i studien intervjuades februari 2015 som femåringar) fanns tema geometri med följande mål och metoder.

Mål för yngre barn; Öka medvetenheten av matematik i vardagen genom geometri.

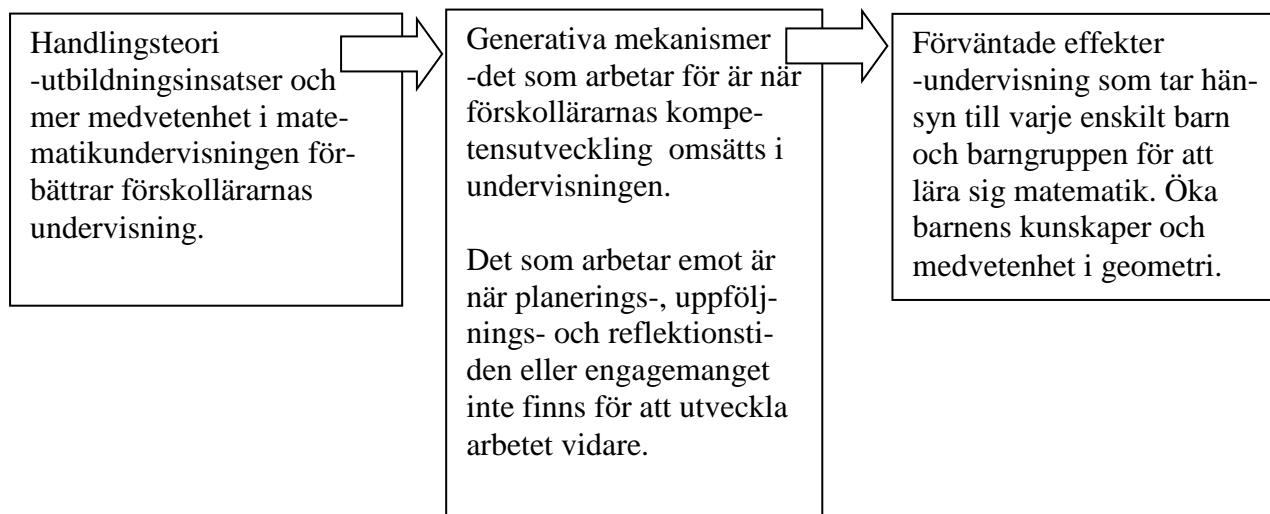
Barnen har varit delaktiga i en del av dokumentationerna gällande urval av bilder, vad det ska stå om bilderna och de har fått berätta om det som vi har gjort. Detta har inte alltid lyckats genomföras eftersom aktiviteter vi gjort inte alltid blir dokumenterade samma dag aktiviteten gjorts. När man sen dokumenterat en annan dag kan barnen ha varit lediga eller inte velat vara med i uppföljningsarbetet.

Vi ser att många av barnen nu kan benämna och peka ut de olika formerna cirkel, kvadrat och triangel. De hittar även formerna i miljön runtomkring. Cirkeln har varit den form som barnen lättast har lärt sig att hitta. När vi startade vårt arbete med geometri var det ingen som kände till formernas namn eller utseende. Detta kom fram i vår kartläggning.

Vi pedagoger har haft matematik och geometritänk med oss i vardagsaktiviteterna och i den fria leken. Vi har mött barnens frågor och uppmuntrat dem till att tänka vidare och prova nya, olika sätt att jobba med, skapa och upptäcka former.

Pedagogerna har uppmuntrat och utmanat barnen att hitta olika former i rummen, på olika bilder och förpackningar. Vi har även inspirerat barnen att prova fram olika former av naturmaterial i skogen. Snö har använts både som byggmaterial och att rita i. Barnen har gjort egna former i papper, som sedan suttit på väggarna. Vi tänkte på matematik och geometri när vi beställde nytt material, se bild tre och fyra. Så barnen har även haft tillgång till spel och pussel som utmanat inom målområdet. (Kvalitetsarbete 2011-12 i den aktuella förskolan.)

Som en sammanfattning efter satsningen i matematik genomförts blev följande matris (figur 4) i programteorin ett analysverktyg inför utvärderingen 2015 (se även figur 3).



Figur 4. Det konkreta analysverktyget som en förutvärdering av satsningen på matematik i förskolorna 2012.

Som utvärderingen av matematiksatsningen i grundskolan visade Skolverket (2015) är det av vikt att personalen har/får kunskaper i matematik för att utveckla innehållet i sin undervisning. Detta märks i denna studie genom att förskollärare mer ser till vad som genomförts vetenskapligt vid sin systematiska planering av verksamheten idag enligt de prioriterade mål som finns för den aktuella förskolan. Tidigare genomfördes aktiviteter med barnen och i efterhand följde man upp och kontrollerade vilka läroplansmål förskollärarna fått med i aktiviteterna.

Förskollärarnas matematikundervisning 2015

Efter att en förskola i kommunen arbetat mer med geometri som teamarbete på alla avdelningar fortsätter studien med att följa de resultat som kommer från detta arbete. Det är resultat från förskollärarnas arbete som framkommer från intervjuer och dokumentation på avdelningen.

Alla förskollärare uppger att de arbetar med de 2-dimensionella enklaste formerna, geometriska begrepp som cirkel, triangel och rektangel, som finns i Matematikplattformen. För former men även mönster använder de sig av olika färger för att mäta – likheter och olikheter.

Vi har dem i olika färger och olika storlek för att se samband med samma form. (förskollärare 1)

Material som införskaffades och började användas medvetet under temat "Geometri" finns fortfarande kvar även om en del satts på hyllor och dokumentationen finns i pärmar inne i skåp, så är de tillgängliga när jag frågar efter dem. Alla intervjuerna rör sig snart från ett bord i ett rum till att vi rör oss runt hela avdelningen. Jag får material visat för mig som de tar fram till barnen även idag (se Bild 3 och 4).



Bild 3. Tärningsspel med former.



Bild 4. Olika sätt att lägga former.

Jaa... och den här har vi ju framme ibland och cirklar! Åh olika färger och så men kanske inte att vi har sagt att nu ska vi jobba med det här utan ja någonting man kan ta fram och göra. (se bild 4.) (förskollärare 2).

Det är ju mycket med pärlplattorna och just formerna på pärlplattorna. (förskollärare 3).

Det går att urskilja hur arbetet under åren har gått från aktivt i temaarbete till att mer undervisning finns i vardagen då andra mål än matematiken har prioriterats på förskolan. Leken som grund i lärandet finns inte med i Matematikplattformen och det genomförs ingen jämförelse i studien. Det framkommer en osäkerhet kring kartläggning av vad barnen kan matematiskt idag, yngre som äldre barn, när det inte har varit ett prioriterat arbete för den aktuella förskolan, men det finns flera exempel i vardagssituationer.

Hmm. Sen vet jag ju inte hur mycket dom har fått med sig av detta sen. (förskollärare 2).

Förskolläraren beskriver vidare hur arbetet var innan matematiksatningen och vad de gör idag utan att vara säkra på sitt arbete när de inte har dokumenterats lika väl som 2012.

Nej, jag tror det kom upp då att vi skulle arbeta mer med matematik och hur arbetar man då med matematik med små barn. Det är ju bra om det är något synligt, något man ser, man kan ta i. /.../ - Hm, ja det är svårt att säga, det blir gärna att man kommer in på olika område... och så jobbar man med det och så ja. (förskollärare 2).

För förskollärarna har matematikkunskaperna i geometri ökat genom den fortbildning som funnits i kommunen, eller för de nyutbildade i förskolläraryrket, och att matematikundervisningen har blivit ett vardagslärande vid flera tillfällen under dagarna i förskolans verksamhet.

Nej, men jag har ju mätt, just när dom har byggt en sån där lång radda av kapplastavar – hur många steg? T.ex. och nån gång skulle jag lägga hur många barn, och sen har vi ju den där mätsticken på vägen. Där är det jättekul att mäta sig. Vilken figur dom kommer upp till. (förskollärare 3).

För att se vilka matematiska delar som finns med i arbetet på avdelningen jämförs intervjuer med figur 2 från Matematikplattformen (se sid. 7-8). Där framkommer att förmågor; problemlösning, begreppsbildning, föra resonemang och förklara finns att tolka i svaren från respondenterna.

Barn

Resultaten från barnen redovisas kvantitativt och kvalitativt i tabell form, med citat och ritade bilder. Allt genomfördes under intervjuerna medan det bara är citaten som visar på en skillnad mellan åren 2012 och 2015.

Barnintervjuerna

För att åskådliggöra svaren från barnens intervjuer finns sammanställningar i tabell 1-4 över frågeställningarna i intervjuguiden (se bilaga 2). Barnen som intervjuats 2012 har gemener och barnen som intervjuats 2015 har versaler. Svaren har också markerats med litet x 2012, respektive stort X för svar 2015.

I tabell 1 visas resultaten på vad barnen svarar att en form är med deras ord.

Vad är en form?	Cirkel	Rund	Triangel	Trekant	Fyrkant	Kvadrat	Rektangel	Övrigt svar
Barn a/A	x	X	x/X		x/X			/färger
Barn b/B	X	x	x/X		x/X			
Barn c/C		x/X	x			X		ring/ hjärta, tårta
Barn d/D	x		x	x	x		X	/ägg, däck
Barn e/E		x	x/X		x/X			/oval
Barn f/F	X	x	X		x			/pekar, ritar
Barn g/G	x	X	x/X		x			/boll
Totalt	3/2	4/3	6/5	1/0	6/3	1/0	0/1	1/6

Tabell 1. Barnens svar på frågan "Vad är en form?"

Av resultaten framkommer att det finns rikligt med svar på vissa former och få svar av andra former. Sammantaget finns 21 svar 2012 medan det finns 20 svar 2015 men vid den senare utvärderingen finns utförligare beskrivningar och förklaringar/motiveringar till vilken form de har ritat. Det är betydande skillnad i barnens argumentationsförmåga mellan dessa tre år medan begrepp för olika former inte har ökat utan blivit något färre i snitt. Det ska övervägas att det fanns två barn i behov av stöd i den senare intervjugruppen. Exempel finns i barnens svar

Det kan vara en fyrkant, cirkel, triangel. (barn a)

Tjekantig, fykantig, triangels, klockan é en cirkel. (barn d)

Blå. Fyrkantig är den.(pust) Mmm... Äh... triangeln. En dit, en dit och så./.../ Det va ju lätt. Ja. Hmm, fyrkantig och triangel och rund. Jag vet en rund jag kan göra. Ja. Hmm. (barn A)

Det ser ut som. Det är rund. Det är en svamp. Ähm... tårta! Ähh, det finns hjärtan. (barn C.)

Ett exempel på att trovärdigheten var hög i intervjuerna fanns i tolkningen av begreppet "form" som alla tolkade på samma sätt men trovärdigheten på svaren var lägre när begreppen mönster, mätning och avbildning frågades efter var det inte lika tydliga begrepp för personal och barn.

I tabell 2 visas resultaten på vad barnen svarat var de ser att det finns ett mönster.

Vad är ett mönster?	På pärlplatta	På kläder	På möbler	På väggar, målning eller tapet	Övrigt
Barn a/A	x	x/X	x		
Barn b/B		x			/Ritar ett randmönster med fyra färger utan förebild.
Barn c/C		x			/Ej svarat
Barn d/D		X			Ej svarat/
Barn e/E		x		X	
Barn f/F		x/X			
Barn g/G		x			/Ritar med två färger.
Totalt	1/0	6/3	1/0	0/1	

Tabell 2. Barnens svar på frågan "Vad är ett mönster?"

Av resultaten framkommer att det var flera barn som först svarade att det inte visste men sedan går det att urskilja följande svar ur diskussionerna i tabell 2. Svaren är grupperade efter var barnet kan urskilja ett mönster.

Massa mönster. Hmm. Då få se. Då ta jag olika färger fam vet du så, så gul, orange och den är jöda.

Hmm. Massa färger, de hä é, bli é. Och de bli gul. De é bja! (barn F som även använde TAKK).

Trovärdigheten var inte lika stark i frågan i tabell 2 då intervjuare och barn inte var överens om begreppet mönster. Efter viss diskussion om var intervjuare och barn kunde hitta något mönster som upprepade sig och med olika färger kom fler svar och för alla utom ett barn var det konkreta svar kring var de såg ett mönster i rummet. Det barnet som hade ett tänkande om mönster utan konkret förebild i rummet kunde beskriva att det upprepas i samma ordning och lade tuschpennorna i den ordning som ritande genomfördes. Tog en penna från vänster och lade den till höger när ett streck var ritat. Barnet hade ingen förklaring till var mönstret kunde finnas utan det var ritat på pappret. Flera barn hittade mönster på sina tröjor.

Inte gubbeblomma i alla fall. Det är nog... Nallemönster. (barn g).

På tröjan fanns flera djur med ansikten och barnet ville att det skulle vara former i ett mönster men kunde inte utveckla sitt svar eller tanke vidare. Det fanns inte språk eller begrepp för att barnet skulle kunna beskriva sitt svar.

Blåa. Många vita trianglar. Man får klippa ut dem (barnet reser sig och visar mot väggen) och sätta upp många på väggen (visar med händerna hur de sätts upp). Jag har de hemma. (barn E).

Här har barnet en bild av vad ett mönster är och försöker med hela sin kropp beskriva det mot en vägg i rummet för att illustrera hur mönstret ser ut. Det är tapeten på barnets rum som beskrivs. En beskrivande och målade bild även om det inte var så många ord. Från en bild av mönster på en tapet till att kunna beskriva tapeten tills intervjuaren insåg hur tapetens mönster var konstruerat i oregelbundna trianglar.

I tabell 3 visas resultaten på vad barnen svarat kring hur de kan mäta, med vilket verktyg och ibland syftet med mätning.

Vad är det att mäta?	Formellt mätande med mätverktyg.	Formellt mätande genom att använda tal.	Beskriva mätandets funktion	Informellt mätande med andra medel eller uppskattar.	Mäta sig själva	Övrigt
Barn a/A	x/X	X	x/X			
Barn b/B	x/X		X		X	
Barn c/C					x	/ej svarat
Barn d/D				x/X	X	Mäta tid/
Barn e/E				X		Men inte hur/jämför
Barn f/F	X	X	X			Men inte hur/inte från noll
Barn g/G	X			x		Jämför/
Totalt	2/4	1/2	1/3	2/2	1/2	2/2

Tabell 3. Barnens svar på frågan ”Vad är det att mäta?”

Av resultaten framkommer det flera spontana svar från barnen men det fanns även de som frågade efter att få tänka efter. Det märktes en skillnad mellan de tre åren genom att barnen 2012 blev mer tysta när de inte visste svaret och 2015 håller de själva igång intervjun/diskussionen med att fråga efter att få tid att ”tänka efter”.

Som i frågan ovan är trovärdigheten inte lika hög när det inte finns en gemensam tolkning av begreppet mätning hos alla barn. Det går efter att alla fått diskutera begreppet mätning att urskilja nio svar 2012 men 15 svar 2015.

Vet du vad mäta är? (intervjuare).

Nej. Ja, man kan mäta hur lång man é. (barn c).

Sedan fanns inget mer uttalat svar på hur barnet skulle kunna mäta eller rita hur man mäter.

Vet du hur man gör när man mäter? (intervjuaren).

Nej, inte riktigt jag får tänka. (Efter en stund kommer följande.) Ähh, med... jag vet vad det är men jag kan inte säga för jag har glömt av vad det heter. (hittar en linjal) Ganska liten. (barn B).

Kan du mäta något med den? (intervjuaren)

Ja, jag tror det. (går runt i rummet) den här kan jag mäta. Jag tror faktiskt den är lika lång. Det är perfekt. Sexan. Jag tar den. Ähh här mäter jag. Ifrån nollan. Den är tre, sjuan. (barn B).

Svaret visar på att det finns kunskaper om formellt mätande för att kunna göra jämförelser av de former som är ritade på barnets teckning.

I tabell 4 visas resultaten på vad barnen svarat att det är att avbilda och ibland vad det är de tänker på att avbilda.

Vad är det att avbilda?	Konkret avbildning	Konkret avbildning i förminskad form	Avbilda sig själv, förminskat	Avbilda sig själv, i naturlig storlek	Övrigt
Barn a/A	X		x		Ej hur barnet kan visa naturlig storlek, t.ex. längd/
Barn b/B	X	X		x	
Barn c/C				x	/ej svarat
Barn d/D		X			Ej svarat/
Barn e/E	X	x/X			
Barn f/F		x/X			
Barn g/G					Ej svarat/ej svarat
Totalt	1/2	2/4	1/0	2/0	0/0

Tabell 4. Barnens svar på frågan "Vad är det att avbilda?"

Av resultatet framkommer att det blev särskilt svårt att tolka begreppet avbilda. Även om de redan ritat av något från rummet på sitt papper och i vardagen pärlar efter ett färdigt mönster på en bild under eller bredvid pärlplattan var begreppet avbildning svårt i intervjuerna.

1. Javisst junt. Ska vi se. Och sen så. Två kanter, ja den ha två kanter. Så. Så junt till. Sen så. Junt. Hmm. Jaa. (barn f).
2. Jag vet inte, den är ganska svår. Hmm. En ... pennan är ju rund här (pekar på sin ritade cirkelform på pappret och pekar på tuschpennans kork). Hmm. Ja. (barn B).
3. Fröken målar av en bild, lägger en bild under pärlplattan och sätter med kladd, så tar jag pärlorna. Min är på fönstret. (barn E).

Barn f ritade av en mugg med både framifrån och uppifrån perspektiv. Här var det inte heller lika många svar som på frågorna innan. Vissa barn visade att energin tagit slut och andra uttryckte att de inte visste. För de som visade någon förståelse för begreppet avbildning hade de färre ord för att beskriva avbildningarna och var snabbt nöjda med vad de visat. Tillförlitligheten var lägre även på denna fråga för att begreppet inte var definierat för barnen.

Barndokumentation

Det finns flera teckningar ritade av barnen för att uttrycka geometri. Det var bl.a. ett sätt för barnet med språksvårigheter att kunna förklara och visa på sina kunskaper.

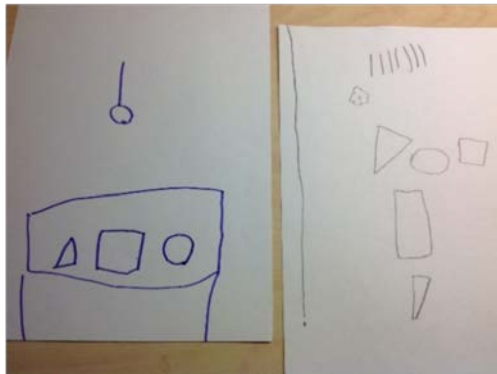


Bild 5. Två exempel på hur barnen ritade 2012



Bild 6. Två exempel på hur barn ritade 2015.

Däremot visar inte bilderna på någon förändring mellan åren 2012 och 2015, där de har liknande sätt att rita (se bild 5 och 6). För att de haft det som temaarbete 2012 och undervisats i vardagen 2015.

Studiens slutsatser/huvudresultat

Syftet i denna studie var att utvärdera undervisningen i matematik inom ämnesområdet geometri utifrån den Matematikplattform som fanns på förskolan för tiden då studien genomfördes 2012-2015.

Enligt denna studie har matematikundervisningen utvecklats från den planerade undervisningen, vid speciella tidpunkter på dagen som samlingar, där arbetet utvärderades och följdes upp 2012 till undervisning i vardagen 2015. Barnen lär sig i vardagen genom att argumentera, laborera, skriva och rita med förskollärare som utmanar dem med frågor och material.

Matematikimplementeringen visar sig i barnens dokumentation genom att de kan rita och förklara olika former, mönster och avbildningar. Vid mätning använder barnen konkreta verktyg för att mäta eller uppskattar med sina händer för att jämföra vad som är större eller mindre. Som resultatet visar finns det ingen skillnad i barnens dokumentation mellan åren 2012 och 2015. Det kan bero på matematiksatsningen barnen tog del av 2012 tillsammans med personalen och att de barn och förskollärare som tillkommit efter matematiksatsningen tagit till sig undervisningen respektive dess metoder för att arbeta med geometri.

Då inga barn i förutvärderingen 2012 hade behov av anpassningar finns det inte heller några diskussioner/anteckningar på anpassningar i förskollärare eller barnskötarnas planeringar eller utvärderingar. Matematikundervisningen har anpassats och utvecklats med TAKK, konkret material och bilder för de barn som är i behov av särskilt stöd 2015.

Diskussion

Efter resultatredovisningen kommer nedan en metoddiskussion och en resultatdiskussion runt resultaten för att se hur de är kopplade till annan forskning och svarar mot frågeställningarna i denna studie.

Metoddiskussion

Det har varit intervjuer och barnens dokumentation som utgjort de empiriska datainsamlingsredskapen. Genom intervjuerna har det funnits svar på frågeställningarna i studien med kompletteringar av dokumentationen men enbart dokumentationen visar inte på någon förändring av barnens lärande mellan åren 2012 och 2015. Programteorin har använts som analysverktyg för att se hur förskolläraernas undervisning i geometri har utvecklats.

Som figur 4 (s. 22) visar är handlingsteorin (Lander & Giota, 2006) en teori som förespråkar att efter ”utbildningsinsatser och mer medvetenhet i matematikundervisningen” ska förskolläraernas undervisning förbättras och det kan utvärderingen visa på att det har skett. Det är i vardagen i förskolan som lärande sker. Som förskollärarna befarade i handlingsteorin skulle möjligheten att planera, följa upp och reflektera över sin pedagogiska undervisning arbeta emot i handlingsteorin. Engagemanget, eller som framkommer i förskolläraryntervjuerna, intresset för vardagsarbetet i geometri driver däremot arbetet framåt och ger barnen förutsättningar att lära sig geometri. Mekanismer som att ”förskolläraernas kompetensutveckling omsätts i undervisningen” arbetar för handlingsteorin men inte på det sätt som diskuterades 2012, nämligen undervisning i samlingar vid särskilda tider med vissa barn i barngruppen. Det är istället i vardagen som möjligheten till lärande finns med förskollärare som utmanar och leder arbetet på avdelningen. De förväntade effekterna av programteorin var ”- undervisning som tar hänsyn till varje enskilt barn och barngruppen för att lära sig matematik. Öka barnens kunskaper och medvetande i geometri.” I utvärderingen bekräftas att de förväntade effekterna har uppnåtts när barnen har fler sätt att kommunicera, uttrycka sig och visa på sina kunskaper.

Intervjuerna och dokumentationen skulle kunna kompletteras med observationer av undervisningen som kunde analyserats mot barnens uppfattningar och förståelse men eftersom det inte förekom vid förutvärderingen 2012 har det valts bort 2015.

Resultatdiskussion

Förskollärarna nämner i likhet med Björklund (2009), Reis (2011) och Cross, Woods och Schweingruber (2009) att den första och vanligaste formen för barn är rund, boll eller cirkel. Nu är dessa barn i femårsåldern och den mest återkommande formen/begreppet är triangel. Den nämns trekant av något barn men tio av de fjorton barnen har med sig begreppet triangel och dess egenskaper. Från Matematikplattformen kan det uttryckas med att barnen förklarar, för resonemang, har begreppsbildning och till viss del har problemlösningsförmåga.

Som den nationella matematiksatsningen inom grundskolan kom fram till i sin utvärdering (Skolverket, 2015) finns det likheter i denna studie då förskollärarna har ökat sina kunskaper i matematik. För grundskolan var det en framgångsfaktor för elevernas lärande med laborativ matematik och uppbyggande av matematikverkstäder medan förskollärarna i denna studie tar upp matematiklärandet i vardagen som framgång för att öka barnens kunskaper.

Många av barnens svar liknar varandra mellan åren. Det vanligaste svaret på första frågan (bil. 2) triangel, fyrkant och rund men det skiljer sig mellan åren på hur barnen som intervjuades senare argumenterar och förklarar sina former. Fler representationsformer ur figur 1 enligt Emanuelsson (2006) finns hos de barn som intervjuades 2015, inte bara bilder utan skrivna symboler, talade symboler, ser geometri i omvärlden och laborerar när de beskriver geometrin.

Om resultatet av vad barnen säger speglar den undervisningen de har tagit del av under sin tid i förskolan har de i geometriundervisningen lärt sig mer om former än mönster, mätning och avbildning. Genom att länka ihop en uppfattning av rummet och dess föremål med mätning länkas geometrin ihop med aritmetiken enligt Reis (2011).

Persson (2008a) tar upp att barnen behöver kunna egenskaperna hos geometriska objekt som linje, triangel, kvadrat och cirkel. Detta visar barnen som intervjuades 2015 genom att rita samtidigt som de svarade på frågorna. Det fanns ett barn som ville rita trianglar utan basen med bara två linjer och ändå tyckte sig se att det var en triangel. För att det skulle vara tre sidor gjorde barnet en triangel med bas men lät de andra formerna vara tvåsidiga. Det fanns också exempel på förklaringar av att mäta sina former genom att uppskatta mellan fingrarna eller att använda linjal. Ibland var det uppenbart vilken som var större än en annan form på pappret men ibland ville de mäta i centimetrar med en linjal för att få en siffra på hur lång linjen verkligen var. Detta förklarar Persson (2008a) med att den förmågan och förståelsen kommer senare i barns utveckling, när de känner igen, benämner, jämför och avbildar geometriska begrepp och mäter för att se relationer inom och mellan objekten.

Även om barnen inte har alla begrepp för hörn, sidor eller linjer som Cross m.fl. (2009) beskriver, har de förmåga att tala, rita, konstruera varianter och uppehålla sig vid formerna över längre tid under intervjun. De har uppenbart ett annat matematikspråk och tankar för vad som krävs för att det ska vara t.ex. en triangel. Språket har Sterner (2008) påtalat som en viktig aspekt för barn att lära sig matematik, vilket medför att ett barn med språksvårigheter redan i förskolan kan få svårigheter inom matematik.

I de tidiga intervjuerna 2012 visade barnen med ett ord och genom att rita figuren att de visste formen. Barnen sökte inte själva i rummet för att hitta fler former av samma sort som kunde bekräfta deras förståelse och de försökte inte förklara med ord eller genom att visa på vad de ritat att det verkligen var t.ex. en triangel. Som Cross m.fl. (2009) beskriver en av studierna var det svårt för barnen att se att det kunde vara en rätvinklig triangel. De ville verkligen ha mitten centrerad och helst lika långa sidor eller rita en ny. Samma erfarenhet dras i denna studie.

De flesta barn har en uppfattning av formellt eller informellt mätande som Löwing (2011) beskrivit och som ska finnas på förskolan i lek och laborationer. Det blir sedan syftet med mätningen som avgör om de behöver ett formellt mätande eller är nöjda med ett informellt mätande. I studien var det några barn som i utvärderingen visade på att de inte nöjde sig med att uppskatta, i ett informellt mätande, utan letade efter en linjal för att kunna mäta med siffror hur långt något var och mer exakt kunde jämföra med något annat.

Vid det utvärderingstillfället 2015 fanns två barn i behov av stöd. För ett barn med språkstörning i sitt uttal fanns det andra uttrycksätt än att berätta svaret, t.ex. att rita, att peka från sida till sida och räkna sidorna med TAKK (tecken som alternativ och kompletterande kommunikation). Som Sterner (2008) menar är språket viktigt i matematiklärandet och det hade under

dessa år utvecklats fler språk än de talade, TAKK, när barn hade behov av det för att kunna utveckla sitt matematiklärande. Även dokumentationen med ritade bilder stöttade lärandet och kommunicerar tankar kring lärandet. När ett barn som har autism och lindrig utvecklingsstörning deltog blev det en situation som skulle anpassats bättre under intervjun. Alla intervjuer genomfördes på samma sätt med alla barn och det blev uppenbart för många intryck för detta barn som fastnade och utgick från ”form” oavsett fler frågor om de andra geometriska begreppen. Det kunde ha begränsats till Vad är form? vid ett tillfälle och sedan gått vidare med nästa fråga vid ett annat tillfälle. Däremot var det de autistiska dragen som tog över och förståelsen av former påverkades inte av att det finns en lindrig utvecklingsstörning. Det är i samspel med sin omgivning och mellan människor, vilket beskrivs av Säljö (2000) som detta blev uppenbart och kunde ha utvecklats vidare. Denna variation av hur barn lär har vuxit fram som synsätt i förskolan sedan den reviderade läroplanen implementerats.

Björklund (2007) påtalar i sin avhandling att kritiska villkor för att lärande ska ske i matematik är: variation, samtidighet, rimlighet och hållpunkt. Det finns det både belägg för i studien men också uppfattningen hos de förskollärare som var med tidigt under matematikimplementeringen. Då antog förskollärarna att de skulle upprepa samma undervisning för att de yngre barnen skulle kunna lära sig men det har varit den varierande undervisningen som lärt barnen i ett sociokulturellt sammanhang (Säljö, 2000). Även för yngre barn och de barn som har någon språkstörning eller utvecklingsstörning kan repetition gynna lärande om det då finns med variation, ett språk som förtydligar med TAKK och bilder som på ett rimligt sätt finns samtidigt som hållpunkt i barnens vardag.

Som Säljö beskriver är det med medierande redskap som människor skapar olika former av sociokulturell utveckling. I denna studie kan det vid flera tillfällen i vardagen ses hos barnen som har lärt sig geometri genom språket, teckensystem och förmåga att använda begrepp tillsammans barngruppen och med förskollärare som har undervisat. För barnet som har diagnosen autism och lindrig utvecklingsstörning hade inte förmågan att använda begrepp kommit lika långt som de jämnåriga barnen. Det barnets svar på intervjufrågorna var mer konkreta med associationen mellan rund och tårta, samt att en form kan vara ett hjärta. För barnet med expressiv språkstörning fanns fler språk än det talade för att uttrycka sina svar under intervjun. Barnet talade, använde TAKK och ritade för att uttrycka svaren. De artefakter, olika verktyg, som blev aktuella i studien var linjal, för att mäta och göra jämförelser, färgpennor för att rita mönster och papper att rita på. Med artefakterna och de medierande redskapen finns barnens förmåga att använda geometribegrepp. Enligt Säljö (2000) kan man dock inte i ett sociokulturellt perspektiv vara säker på om barnens tankar är det de talar om, när man frågar dem om former, mönster, mätning och avbildning.

Avslutande reflektioner

Det var till en början svårt för mig att urskilja barnens olika lärande mellan åren som studien genomfördes. Efter en första transkribering och sammanställande av data tyckte jag mig inte se någon förändring. De har lika många och samma former mellan åren. Sedan jag hade gått igenom materialet igen blev det uppenbart för mig hur mycket mer jag talade på de första intervjuerna, 2012, och jag funderade över hur jag utvecklats som intervjuare. Sedan kom svaret till mig i en tredje genomgång av datamaterialet som redovisats ovan. Det var barnen som utvecklat sitt språk genom att förklara och redovisa sina kunskaper medan de illustrerade i sina bilder och beskrev t.ex. hur många linjer och hörn de hade i olika figurer utan stöttning från mig.

Ur ett pedagogiskt perspektiv ska det arbete som genomförs varje dag i vardagen tas upp i det systematiska kvalitetsarbetet när det är genomtänkt i kartläggningar utifrån barngruppen och varje enskilt barns utveckling och lärande. Med god utbildad personal kan det vara där förändringarna sker i barns utveckling och lärande. Några förskollärare hävdar att de alltid arbetar med tryggheten främst på förskolan men om det inte finns utmaningar och någon ser vad barnen kan och behöver utmanas med sker inte mycket utveckling och lärande. Ser man till hur tiden under en dag/vecka på en förskola fördelas är det oerhört lite tid som är planerad undervisning men det är den som beskrivs i det systematiska kvalitetsarbetet på de flesta förskolor.

Specialpedagogiska implikationer

För ett mer framgångsrikt arbete som specialpedagog behöver man ta hänsyn till fler kunskapsområden än de språkliga och sociala för att få fler förskolebarn att känna att de lyckas i sin utveckling och sitt lärande. Ett förebyggande arbete i matematik i förskolan skulle innehålla alternativa och kompletterande kommunikativa arbetssätt där ritande, tecknande och fotograferande var naturligt i vardagen. Det skulle finnas möjlighet till flera varierande undervisningsmetoder för att alla barn ska få möjlighet att lära sig med starkt självkänsla och självförtroende. Alla barn har möjlighet att lära sig och utveckla sina förmågor om förskollärare ger dem möjlighet.

Framtida forskning

Förutom det matematiska ämnesområdet anser jag att det naturvetenskapliga och tekniska ämnesområdena kan ge förskolebarn liknande upplevelser och bekräftelse av att de har förmåga till lärande även om språkliga och sociala aspekter innebär svårigheter. Inom det matematiska ämnesområdet är problemlösningsförmågan, uppfattningar om tid samt mer rumslig förmåga än i geometrin ämnesområden som skulle kunna vidareutvecklas efter att ha genomfört denna studie. Det är flera specialpedagogiska områden i förskolan som behöver beforskas för att evidensbasera arbete som idag genomförs i vardagen i förskolan och som kan förebygga svårigheter för barnen i skolan och vuxenlivet.

Referenslista

- Ahlberg, A. (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.
- Andersson, M. (2009). *Programteoretiskt lärande. Hur kan programteori underlätta användning och lärande av utvärdering?* Malmö: Malmö högskola.
- Arnér, E. & Tellgren, B. (2006). *Barns syn på vuxna – att komma nära barns perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Cross, C. T. Woods, T. A., & Schweingruber, H. (2009). *Mathematics learning in early Childhood*. Washington DC: The National Academies Press.
- Björklund, C. (2007). *Hållpunkt för lärande. Småbarns möte med matematik*. Åbo: Åbo Akademi förlag.
- Doverborg, E., & Anstett, S. (2003). Barn ritar och berättar – Dokumentationens pedagogiskamöjligheter. I Johansson, E. & Pramling Samuelsson, I. (Red) (2003). *Förskolan – barn första skola*. Lund: Studentlitteratur.
- Doverborg, E. Dokumentation av lärande. I Doverborg, E., & Emanuelsson, G. (2008). *Småbarns matematik*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM, Göteborgs universitet.
- Emanuelsson, G. (2006). Matematik – en del av vår kultur. I Doverborg, E., & Emanuelsson, G. (Red.) (2006). *Små barns matematik*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildningen, NCM. Göteborgs universitet.
- Heiberg Solem, I., & Lie Reikås, E. K. (2004). *Det matematiska barnet*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Johansson, E. (2003) . *Möten för lärande. Pedagogisk verksamhet för de yngsta barnen*. Stockholm: Skolverket.
- Lander, R., & Giota, J. (2006). *Effekter av samtal och undersökande arbetsätt på elevers självkänsla och relationer: Hälsofrämjande försök på nio högstadieskolor. Rapport 298:2006:8* Göteborg: Göteborgs universitet.
- Lander, R. (2006). *Programteori och studentinflytande i en universitetskurs. Interna rapporter 06:13*. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Löwing, M. (2011). *Grundläggande geometri. Matematikdidaktik för lärare*. Lund: Studentlitteratur.
- Pawson, R., & Tilley, N. (2005). *Realistic Evaloution*. London: SAGE Publications.
- Persson, A. (2008a). Former och mönster. I Doverborg, E. & Emanuelsson, G. *Småbarns matematik*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM, Göteborgs universitet.
- Persson, A. (2008b). Rumsuppfattning och bygglek. I Doverborg, E., & Emanuelsson, G. *Små barns matematik*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM, Göteborgs universitet.

- Reis, M. (2011). *Att ordna, från ordning till ordning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Skolverket. (2010a). *Förskola i utveckling – bakgrund till ändringar i förskolans läroplan*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2010b). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98, reviderad 2010*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2015). *Tid för matematik. Erfarenheter från Matematiksatsningen 2009-2011*. Stockholm: Skolverket.
- Sterner, G. Språk, kommunikation och representationer. I Doverborg, E. & Emanuelsson, G. (2008). *Småbarns matematik*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM, Göteborgs universitet.
- Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Norstedts.
- Utbildningsdepartementet.(2010a). *Promemoria. Förslag till vissa förtydliganden och kompletteringar av förskolans läroplan*. U2010/4443/S.
- Utbildningsdepartementet. (2010b). *Skollagen*. 2010:800. Stockholm: Fritzes.
- Vedung, E. (2009). *Utvärdering i politik och förvaltning*. Lund: Studentlitteratur.
- Vetenskapsrådet.(2011). *God forskningssed*. www.vr.se.

Bilagor



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Bilaga 1 Vårdnadshavares medgivande

Hej föräldrar till barn födda 2009!

Jag håller på att avsluta mina studier till specialpedagog och kommer att skriva ett examensarbete under vårterminen. För mig skulle det vara intressant att få höra barnens syn på sitt matematiklärande genom att intervjua och samla deras dokumentation från dem.

För att få intervjua ert barn, i ett arbete som redovisas på Göteborgs universitet, behöver jag ert skriftliga godkännande. Deltagandet är frivilligt och kan när som helst avbrytas. Även barnen har rätt att säga nej och de har också rätt att avbryta påbörjad intervju. Samtliga namn kommer att avkodas, vilket innebär att varken barnens, pedagogers eller förskolans namn kommer att kunna identifieras.

I bifogad talong kan ni ta ställning till om ni vill att ert barn ska delta eller inte. Påskriften talong lämnas till personalen på förskolan. Senast 16/2.

Har ni frågor eller funderingar så tveka inte över att fråga mig.

Marie Kjellsson

Email: guskjelma@student.gu.se.

Tack på förhand!



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Som vårdnadshavare **ger jag tillstånd** att mitt barn deltar i undersökningen.

Som vårdnadshavare **ger jag inte tillstånd** att mitt barn deltar i undersökningen.

.....
Ort och datum

.....
Barnets namn

.....
Vårdnadshavares underskrift

.....
Vårdnadshavares underskrift

Bilaga 2 Intervjuguide med barn

Vad är en form?

Kan du visa mig?

Kan du rita/skriva åt mig?

Kan du berätta för mig?

Vad är ett mönster?

Kan du visa mig?

Kan du rita/skriva åt mig?

Kan du berätta för mig?

Vad är det att mäta?

Kan du visa mig?

Kan du rita/skriva åt mig?

Kan du berätta för mig?

Vad är avbildning?

Kan du visa mig?

Kan du rita/skriva åt mig?

Kan du berätta för mig?

Vilka begrepp använder barnen i sina beskrivningar?



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Bilaga 3 Missivbrev till förskollärare

Hej förskollärare

Jag håller på att avsluta mina studier till specialpedagog och kommer att skriva ett examensarbete under vårterminen 2015. För mig skulle det vara intressant att få höra barnens syn på sitt matematiklärande genom att intervjua och samla deras dokumentation från dem.

För att komplettera det barnen säger och visar mig i dokumentation skulle jag vilja intervjua dig och få ta del av kompletterande dokumentation av barnen. Detta är ett arbete som redovisas på Göteborgs universitet i juni. Deltagandet är frivilligt och kan när som helst avbrytas, du har rätt att avbryta påbörjad intervju. Samtliga namn kommer att avkodas, vilket innebär att varken barnens, pedagogers eller förskolans namn kommer att kunna identifieras.

Har ni frågor eller funderingar så tveka inte över att fråga mig.

Marie Kjellsson

Email: guskjelma@student.gu.se.

Tack på förhand!

Bilaga 4 Intervjuguide med förskollärare

Detta är en studie för att utvärdera matematikundervisningen i geometri på denna förskola sedan den reviderade läroplanen och Matematikplattformen för förskolorna i kommunen infördes 2011.

Hur arbetar du med geometri på avdelningen?

Form

Mönster

Mäta

Avbildning

Vad har du förändrat i din undervisning de senaste åren?

Hur har ditt arbete förändrats sedan 2011?

Vad har förändringarna varit i ditt sätt att undervisa inom ämnesområdet matematik?

Vad har barnen förändrat i sitt geometrilärande sedan Matematikplattformen kom till?

Hur har de utvecklats?

Har du någon dokumentation på förskolan från de äldsta barnen födda 2009 som jag kan ta del av?