JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Education and Communication

Lärares uppfattningar av IKT

En studie om lärares uppfattningar av IKT i matematikundervisningen

KURS: *Examensarbete för grundlärare F-3, 15 hp*

PROGRAM: *Grundlärarprogrammet med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 1-3*

FÖRFATTARE: *Zelfi Myrta*

EXAMINATOR: *Pernilla Mårtensson*

TERMIN: *VT19*

JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Education and Communication

Examensarbete för grundlärare F-3, 15 hp
Grundlärarprogrammet med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 1-3
Vårterminen 2019

SAMMANFATTNING

Zelfi Myrta

Lärares uppfattningar av IKT - En studie om lärares uppfattningar av IKT i matematikundervisningen.

Antal sidor: 37

Användandet av informations- och kommunikationsteknik (IKT) har under de senaste åren ökat i undervisningen. Efter en tidigare litteraturstudie upptäcktes ett tydligt tomrum i forskningen då kombinationen IKT och matematikundervisning inte är grundligt utforskad. Det finns en otillräcklighet i forskningen om lärares uppfattningar av IKT i matematikundervisningen även om digital kompetens och digitala verktyg är en del av lärares vardag.

Syftet med studien är att bidra med kunskap om lärares olika uppfattningar av IKT i matematikundervisningen. Utifrån detta syfte formades tre frågor som handlar om vad IKT är för lärare, hur de använder IKT i matematikundervisningen samt vilka aspekter lärarna urskiljer i användandet av IKT som kan påverka matematiklärandet. Datainsamlingen skedde genom semistrukturerade intervjuer med fem grundskolelärare. Studien har utgått från fenomenografin som teoretisk grund.

De uppfattningar som kunde urskiljas i data skapade utfallsrummet för den här studien. Utfallsrummet består av fyra uppfattningar om IKT i matematikundervisningen som till viss del ordnats hierarkiskt efter kvalitet: IKT som digitala verktyg och färdighetsträning, som verktyg för kommunikation, som verktyg för bedömning och dokumentation samt som verktyg för matematiklärande. Det fanns samband mellan utfallsrummet och den tidigare forskningen, bland annat kring olika digitala verktyg och appar. Däremot framkom det även en del luckor i den tidigare forskningen, där många av de delar som framkom i resultatet inte kunde ställas mot eller jämföras med den tidigare forskningen.

Sökord: IKT, matematik, uppfattningar, lärare, digitala verktyg

---

JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Education and Communication

Degree Project for Teachers in Preschool class and Primary School Years 1-3, 15 credits
Teacher Education Program for Primary Education – Preschool class and Primary School Years 1-3
Spring semester 2019

Abstract

Zelfi Myrta

Teachers' conceptions of ICT - A study on teachers' conceptions of ICT in mathematics teaching.

Number of pages: 37

The use of information- and communication technology (ICT) has increased in education in recent years. After a previous literature study, a notable rift was discovered in the research since the combination of ICT and mathematics education has not been thoroughly explored. There is inadequate research on teachers' conceptions of ICT in mathematics education, even though digital competence and digital tools are part of teachers' everyday lives.

The purpose of this study is to provide knowledge about teachers' different experiences of ICT in mathematics teaching. In order to achieve this purpose, three questions were formed which were; what ICT is for teachers, how they use ICT in mathematics teaching, and what aspects teachers distinguish in the use of ICT that can influence mathematics teaching. Data was collected through semi-structured interviews with five primary school teachers. This study uses phenomenography as its theoretical base.

The different conceptions that derived from the data shaped the outcome space for this study. The outcome space consists of four conceptions of ICT in mathematics teaching that to some extent have been arranged hierarchically by quality: ICT as digital tools and skills training, as tools for communication, as tools for assessment and documentation, and as tools for mathematical learning. There were connections between the outcome space and the previous research, among them digital tools and apps. However, there also emerged a few gaps in the previous research, where several of the parts that were seen in the result could not be compared with previous research.

Key words: ICT, mathematics, conceptions, teachers, digital tools

Innehållsförteckning

1. Inledning **1**
1.1 Tack 2
2. Bakgrund **3**
2.1 IKT 3
2.2 IKT- verktyg kopplat till elevers lärande, motivation och åsikter 4
2.3 Lärares attityder och användning av IKT i undervisningen 6
2.4 Läroplan 7
2.5 Fenomenografi 8
3. Syfte och frågeställning **11**
4. Metod **12**
4.1 Urval och genomförande 12
4.2 Analys 14
4.3 Reliabilitet och validitet 15
4.4 Etiska ställningstaganden 16
5. Resultat **18**
5.1 IKT som digitalt verktyg och för färdighetsträning 19
5.2 IKT som verktyg för kommunikation 20
5.3 IKT som verktyg för bedömning och dokumentation 22
5.4 IKT som verktyg för matematiklärande 23
5.5 Resultat sammanfattning 25
6. Diskussion **27**
6.1 Metoddiskussion 27
6.2 Resultatdiskussion 29
6.3 Vidare forskning 33
7. Referenser **34**
Bilagor ..... **i**
Bilaga 1 i
Bilaga 2 ii

1. Inledning

Användandet av informations- och kommunikationsteknik (IKT) har ökat i undervisningen under de senaste åren. En av orsakerna är att år 2017 beslutade regeringen att stärka den digitala kompetensen i skolans läroplaner och kursplaner (Regeringskansliet, 2017). En litteraturstudie gjord av Lidberg och Myrta (2018) visade tydligt att kombinationen IKT och matematikundervisning inte var lika utforskat, speciellt inte inom skolåren F-3. Under den verksamhetsförlagda utbildningen kunde det erfaras att IKT används i matematikundervisningen på olika sätt. Därför skulle det vara av intresse både som framtida lärare men även för verksamma lärare och rektorer att veta vilka uppfattningar som finns av IKT i matematikundervisningen, utifrån lärarnas perspektiv.

I skolan används IKT i undervisningen som ett hjälpmedel och som ett pedagogiskt verktyg (Skolverket, 2017). Olika IKT-verktyg som används i undervisningen är bland annat datorer och interaktiva skrivtavlor (Jönsson & Lingefjärd, 2012). Kontinuerlig användning av olika IKT-verktyg i undervisningen skapar möjligheter för elever att utveckla förståelse och förtrogenhet inom matematikämnet och att det kan stödja elevers lärande (Skolverket, 2017).

I matematikundervisning kan IKT-verktyg ha skiftande funktioner (Ryan, Sollervall, Lingefjärd & Helenius, 2016). IKT kan antingen användas som ett verktyg för att förtydliga matematikinnehållet. Men det kan också användas som ett räkneinstrument för att göra exempelvis beräkningar (Ryan et al., 2016). Det som är viktigt med IKT i undervisningen är att lärare funderar på vilken påverkan användandet av IKT kan ha för elevers lärande. Det är väsentligt att lärare har tydliga mål för vad elever ska lära sig för att kunna välja rätt verktyg. Då rätt verktyg kan hjälpa elever att uppnå målen i undervisningen (Ryan et al., 2016).

Syftet med studien är att bidra med kunskaper om lärares uppfattningar av IKT i matematikundervisningen. Studien grundar sig i en fenomenografisk ansats där semistrukturerade intervjuer genomförts med fem lärare. Studien inleds med en bakgrund till arbetet med koppling till tidigare forskning och styrdokument. Vidare beskrivs studiens tillvägagångssätt, datainsamling och urval samt analys. Därefter presenteras resultatet utifrån de urskilda uppfattningarna som lärarna delgav. Arbetet avslutas med en diskussionsdel samt förslag på fortsatt forskning.

1.1 Tack

Jag skulle vilja inleda det här arbetet med att ägna ett stort tack till de medverkande lärarna i studien då de delat med sig av deras tid samt deras erfarenheter av IKT i matematikundervisningen. Jag hoppas ha kunnat gestalta deras uppfattningar av IKT i matematikundervisningen på ett sanningsenligt sätt.

2. Bakgrund

Kapitlet inleds med en förklarning av begreppet IKT. Därefter följer en redogörelse av användandet av olika IKT-verktyg i undervisningen och lärares attityder om användandet av IKT i undervisningen samt en förankring till skolans styrdokument. Kapitlet avslutas med teoretisk anknytning.

2.1 IKT

Under de senaste åren har digitaliseringen ökat vilket har inneburit att användandet av informations- och kommunikationsteknik (IKT) också har ökat. Det har medfört att lärare och elever i skolåren 1–6 använder lärplattor och datorer mer frekvent i undervisningen (Skolverket, 2016). Det här kan kopplas till att lärare använder informationsteknik (IT) för att bedriva undervisningen samt att det också används av elever för att utföra skoluppgifter (Skolverket, 2016). Det finns ingen tydlig beskrivning eller förklaring av vad IKT egentligen är eller vad det innebär. IKT förklaras i Nationalencyklopedin via begreppet informationsteknik (IT) (Lindkvist & Henriksson, u.å). IT är ett samlingsbegrepp för tekniska möjligheter som skapas genom datateknik och telekommunikation. I samlingsbegreppet finns beteckningen IKT med. Begreppet IKT används för att framhäva telekommunikationens roll (Lindkvist & Henriksson, u.å). Telekommunikation är en term som används för kommunikation över långa sträckor gällande exempelvis text, ljud, bild och data (Körner, u.å).

IT är ett omfångsrikt begrepp som omfattar det mesta som berör digital teknik (Diaz, 2012). Både IT och IKT syftar på samma fenomen, där IKT används för att tydliggöra en del av IT-begreppet. IKT-begreppet används för att betona och framhäva kommunikationens potential som möjliggörs av IT. Diaz (2012) belyser att oberoende av vilken definition som används i undervisningen är det viktigt att IT- och IKT-resurserna integreras på ett pedagogiskt arbetssätt. I den här studien kommer Diaz (2012) definition av IKT att användas. I studien kommer även begreppen IKT, IKT-verktyg och digitala verktyg att användas. Begreppen IKT-verktyg och digitala verktyg kommer användas som synonymer till varandra.

2.2 IKT- verktyg kopplat till elevers lärande, motivation och åsikter

Ett IKT- verktyg som används i undervisningen i de svenska skolorna är den interaktiva skrivtavlan. En interaktiv skrivtavla är en kombination av många medier, bland annat whiteboardtavla, dator, projektor, ljud och video (Hall & Higgins, 2005). Samtliga medier kan samspela med varandra i den interaktiva skrivtavlan (Hall & Higgins, 2005). I en engelsk studie gjord av Ian Hall och Steve Higgins (2005), var syftet att undersöka vad elever tyckte om den interaktiva skrivtavlan. Resultatet av studien var att eleverna överlag hade positiva åsikter om den. Anledningen var att den interaktiva skrivtavlan gav lärare möjligheter att använda en stor variation av medier i undervisningen. Det ledde till att eleverna ansåg att de kunde ta till sig ämnesinnehållet på flera olika sätt (Hall & Higgins, 2005). I likhet med studiens resultat från Hall och Higgins (2005) visade även Urška Fekonja-Peklaj och Ljubica Marjanovič-Umeks (2015) studie att elevernas motivation ökade när den interaktiva skrivtavlan användes i undervisningen. Eleverna blev mer intresserade av ämnesinnehållet. Det gällde även när läraren presenterade uppgifter på den som eleverna sedan skulle genomföra. Anledningen var att den interaktiva skrivtavlan kombinerar flera multimodala verktyg (Fekonja-Peklaj & Marjanovič-Umek, 2015).

I skolan används många olika sorters spel i matematikundervisningen för att elever ska träna på olika matematiska kunskaper eller förmågor. I många spel används ett system som heter gamification[1]. Gamification är ett belöningssystem som belönar spelaren för att den har spenderat en längre tid för att bli bättre på att utföra en bestämd aktivitet (Geohle, 2013; Geohle & Wagaman, 2016). Geoff Geohles (2013) genomförde en studie med gamification där resultatet visade att ungefär hälften av de elever som deltog i studien och använde belöningssystemet ansåg att de blev mer engagerade. Således de kunde veta vilken nivå de var på och att de visste vad de skulle göra för att nå upp till nästa nivå i spelet (Geohle, 2013). Dock visade en annan studie som gjordes av Geoff Geohle och John Wagaman (2016) att gamification inte förbättrade elevernas prestationer. Men likt Geohles (2013) studie om gamification resulterade även Geohle och Wagamans (2016) studie att eleverna blev mer engagerade i att utföra olika aktiviteter när de belönades för sin insats.

I matematikspel används olika typer av feedbackprogram. I en studie genomförd av Steven Higgins (2001) var syftet att analysera rollen av feedback. Den vanligaste typen av

[1] I studien kommer gamification och spelifiering att användas som synonymer till varandra.

feedbackprogram som används i matematiska aktiviteter är att ge respons på om en beräkning är korrekt eller inte. Det som framkom från hans studie var att feedback ökade elevernas motivation till att träna matematik, vilket bidrog till att det hjälpte eleverna att lära sig mer om matematik (Higgins, 2001). I matematikspel används även olika typer av virtuella manipulationer[2]. Det är webbaserade visuella representationer av dynamiska objekt som grundas i konkreta föremål som används i matematikundervisningen (Moyer, Bolyard & Spikell, 2002). Patricia S. Moyer-Packenham et al. (2015) genomförde en studie med elever vars syfte var att se hur de virtuella manipulationerna i applikationer (appar) påverkar elevernas lärande och effektivitet. De appar som studerades var de som eleverna i årskurs två använde för att träna och utveckla sina kunskaper om talföljder. Eleverna använde tre olika appar för att träna på talföljderna. De tre apparna hade dock olika virtuella manipulationer. Resultatet av deras studie påvisade en ökning i elevernas inlärningsförmåga och prestationsförmåga, även om det var tre olika virtuella manipulativa verktyg i apparna (Moyer-Packenham et al., 2015).

När lärare ska undervisa om programmering i matematikundervisningen i de lägre åldrarna använder de bland annat en programmeringsbar robotleksak som heter Bee-bot (Highfield, Mulligan & Hedberg, 2008). I den svenska kursplanen för matematik ingår programmering i algebra avsnittet, där eleverna i årskurserna 1–3 bland annat ska veta hur enkla instruktioner kan konstrueras (Skolverket, 2018). I studien som Kate Highfield, Joanne Mulligan och John Hedberg (2008) genomförde beskrivs det hur två barn i de lägre åldrarna arbetar med programmering genom att de utforskar en Bee-bot. De menar att när barnen fick testa programmering genom att programmera en Bee-bot gav det möjligheter till att arbeta med problemlösningsuppgifter. Att de arbetade med problemlösningsuppgifter var för att barnens uppgift var att de skulle undersöka hur de skulle programmera Bee-boten så att den kunde åka igenom en bana. Barnen i studien utvecklade kunskaper om problemlösning genom visualisering, uppskattande av antal steg, genom många försök och felprogrammeringar (Highfield et al., 2008). Genom att elever använder programmeringsbara robotar får de direkt feedback från robotleksaken (Higgins, 2001). Den direkta feedbacken som de får är genom att se om de har programmerat instruktionerna rätt. De kunde direkt se om roboten stannade eller svängde på de rätta

[2] Virtuell manipulation är interaktiva, web-baserade visuella representationer av dynamiska objekt. De bygger på konkreta föremål som används i matematikundervisningen som exempelvis mönsterblock, tangram, geobräde, geometriska objekt. Virtuella manipulationer används för att skapa möjligheter för att utveckla matematiska kunskaper (Moyer, Bolyard & Spikell,2002, s. 373).

ställena (Higgins, 2001). Förutom att eleverna fick träna på deras problemlösningsförmåga hade de även möjlighet att utveckla kunskaper om olika matematiska begrepp, såsom omvandling och mätning (Highfield et al., 2008).

Det finns många förutfattade meningar om att elever föredrar att använda olika IKT-verktyg framför böcker, vilket även en del forskning visar på. Däremot visar Els Kuiper och Martie de Pater-Sneep (2014) studie att eleverna av olika skäl föredrog att arbeta med matematik i sina arbetsböcker. Syftet med deras studie var att de ville undersöka vad elever tyckte om programmen Rekenrijk och Pluspunt, vilket är online program som kompletterar matematikböckerna som eleverna använder. Resultatet var att majoriteten av eleverna ville hellre arbeta i sina arbetsböcker istället för att arbeta i Rekenrijk och Pluspunt av olika skäl. Några elever menade att deras motivation minskade när de arbetade i programmen jämfört med när de arbetade i sina matematikböcker. Orsaken var att de upplevde att de matematiska uppgifterna var svårare i programmen än i matematikboken (Kuiper & de Pater-Sneep, 2014). Det framkom även att programmen inte innehöll möjligheter för eleverna att få en överblick över de uppgifter som de skulle göra, vilket de hade i deras matematikböcker. En annan möjlighet som eleverna hade i matematikböckerna som inte fanns i programmen var att de kunde gå tillbaka till de uppgifter de hade gjort tidigare och repetera (Kuiper & de Pater-Sneep, 2014).

2.3 Lärares attityder och användning av IKT i undervisningen

Det finns en del forskning om vad lärare tycker om olika IKT-verktyg och om användandet av olika IKT-verktyg generellt i klassrummen/undervisningen. I en finsk studie som gjordes av Keijo Sipilä (2014) undersöktes lärares uppfattningar om hur IKT integreras i undervisningen, nivån på lärarnas digitala kompetens och vilka faktorer som enligt lärarna hindrar användandet av IKT i skolor. Resultatet från studien visade att grundskolelärarna hade en mer positiv uppfattning av IKT än högstadielärare och gymnasielärare. Det framkom dessutom att IKT oftast används av lärarna för informationssökning, administrativa uppgifter och till lektionsplaneringar. Vidare visade resultatet att lärarna huvudsakligen använde IKT vid informationssökning, där eleverna fick använda datorer för att söka information under lektionerna. Att IKT skulle användas på ett kommunikativt, samverkande eller kreativt sätt föredrogs inte av lärarna (Sipilä, 2014).

I likhet med Sipilä (2014) studie visade även Ana-Belén Sánchez, Juan-José Mena Marcos, Mar'a González och He GuanLin (2012) studie att lärarna hade en positiv inställning till att använda IKT i klassrummen. I den här studien deltog 170 lärare från förskoleklass upp till gymnasiet. Deras studie visade att procentuellt sett var användandet och integreringen av IKT i klassrummen lägre än den andel procent som visade på att lärarna hade en positiv inställning. Resultatet visade att lärarna använde internet, vilket dessutom var den mest använda IT-resursen av lärarna i studien. Internet används speciellt för surfing på webben och e-post. Men att använda internet i klassen till att bland annat skapa olika professionella chattar, diskussionsforum var näst intill obefintligt (Sánchez et al., 2012).

En studie som gjordes av João Pedro da Ponte, Hélia Oliveira och José Manuel Varandas (2002) där syftet var att undersöka hur lärarstudenters uppfattningar förändrades när de fick vidareutbildning i IKT. Syftet med utbildningen var att ge lärarstudenter en positiv inställning till IKT. Resultatet visade att lärarstudenternas inställning till IKT hade förändrats. Innan kursen hade de en negativ inställning till IKT, där de inte visade något större intresse. Under kursens gång förändrades deras uppfattning och inställning. Lärarstudenterna hade en mer positiv inställning till IKT och de blev mer ivriga, intresserade och inspirerade till att lära sig mer om IKT samt att använda IKT i matematikundervisningen. Lärarstudenter uttryckte också att utbildningen gjorde en skillnad gällande deras profession. De delgavs dels kunskaper om hur de kan använda olika IKT-verktyg, dels ökade deras medvetenhet om IKT och dess potential för matematikundervisning. Det framkom även att lärarstudenterna genomgick en progression från att ha haft ångest i samband med användandet av IKT i sin matematikundervisning till att bli mer självsäkra under kursens gång i att använda olika IKT-verktyg i undervisningen (Ponte et al., 2002).

2.4 Läroplan

År 2016 publicerades en redovisning av Skolverkets uppdrag där de skulle ge förslag till regeringen kring förändringar i skolans styrdokument (Skolverket, 2016). Utifrån Skolverkets förslag beslutade regering 2017 att stärka den digitala kompetensen[3] i

[3] "Digital kompetens innebär säker och kritisk användning av informationssamhällets teknik i arbetslivet, på fritiden och för kommunikationsändamål. Den underbyggs av grundläggande IKT-färdigheter, dvs. användning av datorer för att hämta fram, bedöma, lagra, producera, redovisa och utbyta information samt för att kommunicera och delta i samarbetsnätverk via Internet." (Europeiska unionen officiella tidning, 2006, s. 6)

styrdokumenten (Regeringskansliet, 2017). År 2017 reviderades *Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* (Lgr11) och den fjärde upplagan publicerades med förtydligande om skolans uppdrag i att förstärka elevers digitala kompetens (Skolverket, 2018). Det gjordes även förändringar i läroplanens första och andra del samt i några kursplaner där de skrev fram digital kompetens och användandet av digitala verktyg i undervisningen, främst i syftes delen och i det centrala innehållet (Skolverket, 2018).

I Lgr11 från 2018 skrivs det att det är skolans uppdrag att förbereda eleverna i att orientera sig och verka i bland annat en värld med stort informationsflöde och ökad digitalisering (Skolverket, 2018). Vidare skrivs det att skolan ska möjliggöra att elever utvecklar en förståelse för hur digitalisering påverkar utvecklingen hos individer och i samhället. Dessutom beskrivs det i läroplanens första del att skolan således ska göra det möjligt för alla elever att använda digital teknik samt att utveckla förmågan att använda den (Skolverket, 2018). I del två i läroplanen skrivs det att skolan ska garantera att alla elever i slutet av grundskolan "kan använda såväl digitala som andra verktyg och medier för kunskapssökande, informationsbearbetning, problemlösning, skapande, kommunikation och lärande" (Skolverket, 2018, s. 12). Lärarens uppdrag är att organisera undervisning för elever där de använder digitala verktyg för att stödja deras kunskapsutveckling (Skolverket, 2018).

I matematikundervisningen ska eleverna få möjlighet att utveckla kunskaper i användandet av IKT-verktyg och programmering för att undersöka matematikens innehåll, presentera samt tolka data (Skolverket, 2018). I det centrala innehållet för matematik för årskurs 1–3 står det att digitala verktyg ska användas för beräkningar, vilket är en del i centrala metoder för beräkning av naturliga tal (Skolverket, 2018) I sannolikhet och statistik för årskurs 1–3 beskrivs det att digitala verktyg ska användas vid framställning av enkla diagram och tabeller samt hur de kan användas för att presentera data och beskriva resultat från undersökningar (Skolverket, 2018).

2.5 Fenomenografi

Den vetenskapliga inriktningen i den här studien är fenomenografin. Enligt Ference Marton och Shirely Booth (2000) beskrivs fenomenografin som en ansats. Fenomenografin har som syfte att hitta, skildra och klassificera variationen i hur ett visst fenomen uppfattas

av människor (Marton & Booth, 2000). Ett fenomen visas alltid för någon, dock visas inte innehållet eller innebörden av fenomen förrän i mötet med människan (Kroksmark, 2011). Allt en människa ser i den här världen är antropomorfiserat, vilket innebär att människan inte ser världen så som den är, utan människan uppfattar världen via sina erfarenheter (Kroksmark, 2011). Det fenomen som ska studeras i den här studien är IKT i matematikundervisningen.

I fenomenografin används begreppet uppfattning. En uppfattning betyder att person riktar sitt medvetande mot vissa fenomen, människan urskiljer vissa kännetecknande egenskaper och aspekter av ett fenomen medan andra egenskaper och aspekter inte urskiljs (Runesson, 2006). Med andra ord består en uppfattning av simultana urskiljningar av vissa egenskaper och aspekter av ett fenomen (ibid.). En uppfattning kan även definieras som en samband mellan flera utgångspunkter. Med det menas ett samband mellan det fysiska och psykiska, mellan ett fenomen eller omvärlden och människan eller hens erfarenheter (Marton & Booth, 2000). Begreppet uppfattning kan dessutom ha en annan innebörd utanför fenomenografins perspektiv (Marton & Pong, 2005). Uppfattning kan då handla om att ha en åsikt om något, vilket innebär att personen har en värdering om något. Det vill säga att en individ väljer mellan olika alternativ som exempelvis att något är bättre än något annat. När en person har en åsikt om något innebär det att ha en uppfattning *om* något (Marton & Pong, 2005), vilket inte är den uppfattning som fenomenografi syftar på. Inom fenomenografi handlar uppfattning istället om att ha erfarenheter *av* något (Marton & Booth, 2000).

Uppfattningen av ett fenomen grundas i vilka aspekter av fenomenet som personen urskiljer (Marton & Booth, 2000). När en individ urskiljer något betyder det att individen väljer att frånskilja fenomenet från sitt sammanhang för att hen ska kunna skapa ordning i det som personen möter. Det innebär också att individen urskiljer vilka aspekter som karaktäriserar fenomenet, men även det som inte kännetecknar fenomenet. Beroende på antalet aspekter som en individ urskiljer av ett fenomen inverkar det hur individen förstår ett fenomen. Dessutom kan en individs uppfattning av ett fenomen påverkas i vilket sammanhang aspekterna urskiljs och i vilken ordning de urskiljs eller om aspekterna urskiljs samtidigt (Marton & Booth, 2000).

I en fenomenografisk studie kan uppfattningarna ordnas hierarkiskt, på ett kvalitativt sätt[4] och därmed skapa ett utfallsrum[5], vilket blir studiens resultat (Marton & Booth, 2000). Det syftar på komplexiteten i en individs uppfattning. Det hierarkiska förhållandet visar att det finns olika sätt att uppleva ett fenomen, vilket innebär att det finns skillnader i *vad* för egenskaper och aspekter som är urskilda samt *hur* de relateras till varandra. Förutom att individen kan urskilja egenskaperna och aspekterna innebär det dessutom att personen samtidigt måste vara medveten om vilka avgörande aspekter som finns av fenomenet. Det betyder att uppfattningen av fenomenet hos en individ påverkas genom att några egenskaper eller aspekter sätts i fokus i medvetandet, vilket innebär att andra egenskaper eller aspekter hamnar i bakgrunden (Marton & Booth, 2000).

[4] Kvalitativt skilda sätt innebär skilda sätt att erfara och förstå ett fenomen, det finns ett mindre avancerade sätt att erfara ett fenomen och det finns ett mer avancerad samt utvecklade sätt att erfara det (Marton & Booth, 2000).
[5] Utfallsrum är sätt att erfara, det innefattar tydliga grupperingar av aspekter av ett fenomen samt sambandet mellan dem (Marton & Booth, 2000).

3. Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att bidra med kunskaper om lärares olika uppfattningar av IKT i matematikundervisningen i de tidigare åren i grundskolan.

Det här syftet avses besvaras genom följande frågor:

- Vad är IKT för lärare i matematikundervisningen?
- Hur använder lärare IKT i matematikundervisningen?
- Vilka aspekter av IKT urskiljer lärare som kan påverka matematiklärandet?

4. Metod

Det här kapitlet inleds med en beskrivning av tillvägagångssätt för urval, datainsamling och analys samt en presentation av vilka urvalskriterier som har använts för studien. Metodavsnittet avslutas med en redogörelse över de olika etiska överväganden som togs hänsyn till under studiens gång samt vid insamlade av material.

4.1 Urval och genomförande

Kontakt med lämpliga deltagare gjordes på två olika sätt; genom kontakt via e-post eller fysisk kontakt. De olika deltagarna valdes ut dels utifrån egna kontakter, dels genom personlig kontakt som togs under de verksamhetsförlagda utbildningarna. Jag rådfrågade dessutom verksamma lärare om rekommendationer gällande lämpliga deltagare utifrån urvalskriterierna för studien. Urvalet gjordes utifrån bekvämlighets- och målinriktat urval (Bryman, 2011). Lärare från fyra olika skolor i en kommun användes för att samla in material och det med hänsyn till att syftet med studien var att få spridning angående uppfattningar som lärare har och dessutom för att öka trovärdigheten för studien. Ett teoretiskt urval användes eftersom syftet med studien var att bidra med kunskaper om vilka variationer av uppfattningar det finns av IKT i matematikundervisningen bland lärare. Det teoretiska urvalet användes för att uppnå syftet med studien (Bryman, 2011).

De uppsatta urvalskriterierna innefattade lärare:

a) som är behöriga att undervisa i årskurserna 1–6
b) som har arbetat i minst tre år som behörig grundskolelärare
c) som har olika kompetenser (utbildning, erfarenheter) av IKT
d) som undervisar i matematik

Anledningen till varför kriteriet "olika kompetenser " ingår i urvalskriteriet är på grund av studiens syfte, för att få fram lärares olika uppfattningar av IKT i matematikundervisningen. Olika kompetenser innebär att lärarna har olika utbildningar om IKT och att de har olika erfarenheter av IKT. Det här kriteriet har kunnat uppnås genom att fråga de deltagande vid förfrågan vad för kompetenser de har av IKT. Kriterium a) skrevs för att kunna uppnå antalet önskade deltagare i studien med anledning av att det finns många lärare som är behöriga i att undervisa årskurserna 1–3 men som för tillfället undervisar i någon av årskurserna 4–6. Kriterium b) finns med i de uppsatta urvalskriterierna för att de som deltar i studien ska ha erfarenheter av att undervisa.

Anledningen till att endast lärare i grundskolans tidigare skolår deltar i studien är att det finns ett intresse av att se hur lärare i de yngre åldrarna uppfattar IKT i matematikundervisningen, men också på grund av eget intresse utifrån min egen framtida profession. Kriterier a) och d) syftar till att säkra både yrkeskunskaper och didaktiska kunskaper hos de utvalda lärarna.

Utifrån de 10 tillfrågade lärarna valdes fem lärare ut för att delta i studien. Datainsamlingen skedde genom att intervjua fem lärare från fyra olika skolor i en kommun (se Tabell 4.1).

Tabell 4.1

En översiktstabell av deltagande lärare, vilken årskurs de undervisar.

Lärare (nummer)	**Årskurs** (som de undervisar för tillfället)
1	3
2	2
3	2
4	4
5	3

Vid den första mailkontakten skickades en samtyckesblankett (Bilaga 1) med. Därför att de som fick förfrågan om de ville delta i studien redan från början skulle få information om studien. Materialinsamlingen genomfördes genom att föra kvalitativa semistrukturerade intervjuer med de deltagande lärarna. I kvalitativa intervjuer ligger intresset på respondentens ståndpunkter (Bryman, 2011). En semistrukturerad intervju är när forskaren har förutbestämda frågor (kallas även för intervjuguide) som är förknippade till ett visst tema (Bryman, 2011). Temat i den här studien är IKT i matematikundervisningen. I en semistrukturerad intervju har respondenten en större frihet i att formulera sina svar (Bryman, 2011). Intervjuaren kan också ställa nya följdfrågor

utifrån de svar respondenten ger. En intervjuare i en kvalitativ forskning kan därför avvika från intervjuguiden. I den här studien används en intervjuguide (Bilaga 2) där utgångsfrågor har skapats utifrån temat IKT i matematikundervisningen och studiens frågor. I intervjuguiden finns det även exempel på följdfrågor som kan användas under intervjun. I en kvalitativ intervju är det eftersträvansvärt att låta respondenten resonera fritt. Anledningen till det är för att det kan ge information om vad respondenten själv upplever vara viktigt (Bryman, 2011).

Intervjuguiden (Bilaga 2) som användes vid intervjuerna är utformade utefter studiens frågor, för att kunna besvara studiens syfte (Bryman, 2011). Syftet, frågorna och intervjuguiden var utformade utifrån ett fenomenografiskt perspektiv, för att säkerställa studiens validitet, det vill säga att studien mätte det som var avsatt att mäta. Intervjuerna var cirka 30 min långa, de genomfördes i ett avskilt rum mellan mig och intervjupersonen. Intervjun spelades in med hjälp av applikation på surfplattan eller mobilen. Ljudinspelning användes för att få med vad respondenten sa och hur hen sa det (Bryman, 2011). Vid intervjuer är det väsentligt att det finns en komplett beskrivning dokumenterad av de utbyten som har skett under samtalet, vilket också var en anledning till varför ljudinspelning användes (ibid.).

4.2 Analys

Transkriptionerna från intervjuerna med de fem lärarna har vid analysarbetet lästs och kontrollerats ett flertal gånger, då Marton och Booth (2000) förklarar att olika delar av ett innehåll upptäcks vid olika tillfällen. Analysarbetet började med att en lärares transkription lästes åt gången. Första gången lästes transkriptionen i sin helhet för att få en generell bild av det insamlade materialet. Därefter färgmarkerades delar av transkriptionen med olika färger för att hitta likheter och upprepningar samt för att finna mönster. Eftersom studien utgår från fenomenografin har även den använts som ett analysverktyg, för att undersöka variationen i de urskilda aspekterna av lärarnas uppfattningar av IKT i matematikundervisningen. Nästa steg i analysarbetet var att kategorisera de färgmarkerade delarna av transkriptionerna. De delar av innehållet i transkriptionerna som hade samma färg lades under samma kategori. De här kategorierna utgjorde sedan de olika uppfattningarna av IKT som presenteras i resultatdelen (se *5. Resultat*). Materialet var mättat då inte fler uppfattningar framkom. Utfallsrummet för studien blev fyra uppfattningar även om det var fem lärare som deltog, därför att det var flera lärare som

hade samma uppfattningar. Det insamlade materialet analyserade inte utifrån studiens frågor utan de var till grund för att besvara syftet med studien och som ett verktyg för att finna de olika uppfattningarna som lärare har. Därför integrerades frågorna i de utgjorda uppfattningarna som presenteras i resultatdelen.

I fenomenografin uppmärksammas och görs även en skillnad mellan *vad* som uppfattas och *hur* det uppfattas (Marton & Booth, 2000). Det betyder att skillnaden är hur respondent beskriver att den uppfattar ett fenomen och hur den faktiskt väljer att beskriva det (ibid.). Det innebär också att i analysarbetet har det markerats hur respondenten beskriver att den uppfattar IKT och hur den faktiskt väljer att beskriva IKT. Precis som i fenomenografin kommer också de olika uppfattningarna i resultatet att skrivas fram utifrån *vad*- och *hur*-aspekterna. De olika uppfattningarna som urskildes vid analysarbetet har utifrån min tolkning en hierarkisk kvalité därav den hierarkiska ordningen och presentationen av de urskilda uppfattningarna i resultatdelen (se *5. Resultat*).

4.3 Reliabilitet och validitet

I den här studien har även två kvalitetskriterier tagit hänsyn till det är för att studien ska få en högre tillförlitlighet och pålitlighet (Bryman, 2011). De två kvalitetskriterier som användes är reliabilitet och validitet. Reliabilitet för en studie handlar om att undersökningen som har gjorts ska vara tillförlitlig och att det som är mätt är trovärdigt (Bryman, 2011). För att resultatet skulle bli tillförlitlig användes samma utgångsfrågor i alla fem intervjuer. Vid insamlandet av data användes intervjuer och för att resultatet av studien skulle vara pålitlig och tillförlitligt spelades intervjuerna in och transkriberingarna skrevs så som lärarna uttryckte sig vid intervjutillfället. De här metoderna och tillvägagångssätten kan bidra till att reliabilitet för studien blir högre.

Det andra kvalitetskriteriet är validitet, vilket innebär att studien ska vara trovärdig och att undersökningen mäter det som är avsett till att mäta (Bryman, 2011). För att säkerhetsställa att undersökningen mäter det som är avsatt att mäta har endast lärare valts ut som är behöriga att undervisa i skolår 1-6 och som undervisar i matematik samt att de har erfarenheter av att undervisa med IKT. Valet av vilka som kan delta in undersökningen utifrån de skapta urvalskriterierna kan bidra till att studien får en högre validitet. Dessutom handlar validitet om att de slutsatser som har tagits fram från en undersökning hänger ihop med undersökningen (Bryman, 2011). För att höja validiteten för studien har studiens syfte

och frågor varit i fokus under hela studiens gång samt att frågorna har varit till hjälp för att samla in data. Ytterligare har fenomenografi använts både vid insamlandet av data, exempelvis i hur frågorna formulerades och vid analysarbetet. Att ha använt fenomenografin genom hela arbetsgång bidrar det på så sätt till att validitet för studien höjs.

4.4 Etiska ställningstaganden

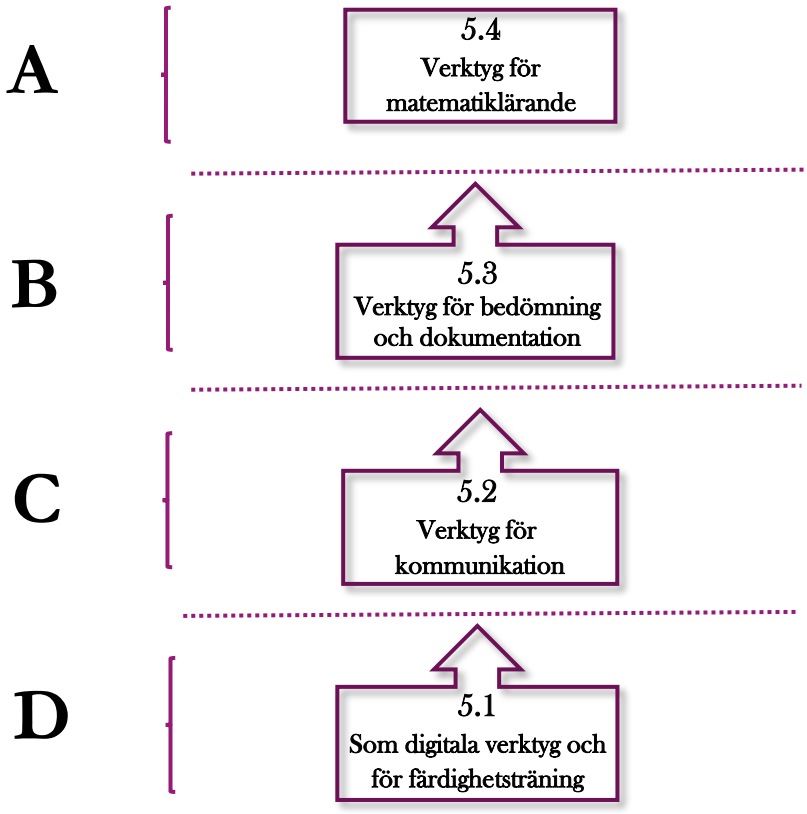
I den här studien har etiska ställningstaganden tagits utifrån forskningsetiska principer. Det första är *informationskravet*, vilket innebär att forskaren informerar de tillfrågande om syftet med undersökningen och studiens upplägg samt att deras deltagande är frivilligt (Bryman, 2011). Informationen skickades med vid förfrågan gällande deltagande i undersökningen. Det gjordes genom att en samtyckesblankett bifogades (Bilaga 1) i det första mejlet som skickades till deltagarna i samband med förfrågan. Ytterligare information förmedlades i samtyckesblanketten, såsom kontaktuppgifter till forskaren. Kontaktuppgifterna till forskaren fanns med ifall deltagarna hade några frågor om studien, men också ifall de ville säga upp sin medverkan. Forskaren kunde de kontakta när som helst under studiens gång. Även vid intervjun gavs en kort beskrivning av syftet med studien samt upplägget av intervjun. Deltagarna fick också frågan innan intervjun började om de fortfarande ville delta i undersökningen. Enligt *samtyckeskravet* har deltagarna själva rätt till att bestämma över sin medverkan (Bryman, 2011). Det första samtycket skedde först informellt via mailkontakt. I början av intervjun fick den deltagande skriva på ett skriftligt samtycke om att de vill delta i studien. I samband med att de skrev på samtycksblanketten informerades den deltagande om att den hade rätt att bestämma över sin medverkan, samt att personen när som helst kunde välja att avbryta deltagandet i studien utan någon vidare förklaring.

Ett annat krav som Bryman (2011) skriver om är *konfidentialitetskravet*. Det innebär att uppgifter och annat material om alla deltagare i undersökningen måste behandlas med största möjliga sekretess. Det betyder att alla personuppgifter ska förvaras på ett sådant sätt att utomstående inte kan komma åt uppgifterna (Bryman, 2011). Dessutom har anonymitet tagits hänsyn till i studien för att exempelvis utifrån svar inte kunna identifiera personer (Vetenskapsrådet, 2017). Anonymitet gäller även olika personuppgifter (ibid.) som exempelvis namn, skola eller kommun. Av den anledningen har olika beteckningar använts i studien för säkra deltagarnas anonymitet. Anonymitet som de deltagande har i studien

kommunicerades både i början och i slutet av intervjun. De uppgifter som samlas in under studien ska enbart användas för forskningsändamål, vilket kallas för *nyttjandekravet* (Bryman, 2011). Nyttjandekravet förmedlas även för de deltagande i början av intervjun för att informera dem om hur materialinsamlingen används i studien.

5. Resultat

I det här avsnittet redovisas resultatet av studien och de uppfattningar som har kunnat urskiljas från materialet. De olika uppfattningar som har urskilts från det insamlade materialet har till viss del organiserats hierarkiskt utifrån de kvalitativa sätten att uppfatta IKT i matematikundervisningen (Figur 1). Den hierarkiska grupperingen börjar med den lägsta nivå som benämns D i figur 1, vilket är den första uppfattningen, *5.1*. I den näst lägsta nivån, som benämns C finns den andra uppfattningen, *5.2*. I den tredje nivån som benämns B finns den näst högsta nivån där den tredje uppfattningen, *5.3*, är placerad. I nivå A som är den högsta nivån i figur 1 finns den fjärde uppfattningen, *5.4*. Det som gör att det finns lägre nivåer är att färre aspekter har urskilts i uppfattningarna och att de var mindre komplexa. De högre nivåerna innefattar även de aspekter som har urskilts i de lägre nivåerna. Det som däremot skiljer de högre nivåerna med de lägre nivåerna är att i nivå A och B har fler och mer komplexa aspekter urskilts i uppfattningarna. I det här avsnittet kommer de olika uppfattningarna från figur 1 att inledas med "IKT som…".



Figur 1: *Det hierarkiska förhållandet av de olika uppfattningarna samt de kvalitativa nivåerna, A-D. Där nivå A är den lägsta och nivå D är den högsta.*

5.1 IKT som digitalt verktyg och för färdighetsträning

Delar av det insamlade materialet lyfter fram uppfattningarna av IKT som digitala verktyg och som verktyg för färdighetsträning samt aspekterna som enformigt och avgränsat.

Aspekten som har urskilts i uppfattningen IKT som digitala verktyg är bland annat att IKT har ett begränsat syfte. Det används endast vid exempelvis gemensamma genomgångar av ett matematiskt innehåll eller problem, vilket innebär att IKT används på ett enformigt sätt och har en fast roll i undervisning som digitala verktyg.

> **Lärare 1:** IKT är inte bara paddan, utan allt som är datoriserad. Alla de tekniska hjälpmedlen runt om kring oss så som Nyckelpigan (Dokumentkamera) Ipaden och dator.

> **Lärare 3:** Multimedia. De hjälpmedel som vi har är Ipad, datorer, dokumentkamera. Alltså det som har kommit efter whiteboarstavlan och overheaden

Utifrån lärarnas citat beskrivs IKT som digitala verktyg och hjälpmedel. De digitala verktygen och hjälpmedlen som de oftast använder i sin matematikundervisning är den interaktiva skrivtavlan, lärplatta, appar, webbsidor, projektor och dokumentkamera. Vilket de även refererar till när de beskrev vad IKT är.

IKT som verktyg för färdighetsträning är specifikt för matematiken. Med det menas att IKT i matematikundervisningen oftast används som ett verktyg för färdighetsträning. Eleverna får träna på ett visst matematikinnehåll i appar eller andra webbaserade sidor. Utifrån hur lärarna beskrev användandet av IKT i matematikundervisningen, urskildes aspekterna enformigt och avgränsat. IKT beskrevs på ett enformigt sätt och att det är avgränsat till användandet av digitala verktyg och färdighetsträningen i matematikundervisningen. Dessutom kunde det urskiljas att eleverna ibland gjorde samma sak som de exempelvis gjorde i matematikböckerna fast online. På så sätt upplevde lärarna att de är duktiga på att använda IKT i matematikundervisningen.

> **Lärare 1:** Många av de uppgifter som eleverna gör blir tyvärr bara ett annat sätt än att istället skriva i matematikboken. Och det blir gärna färdighetsträning eleverna får arbeta med.

> **Lärare 3:** När man får ett nytt läromedel, app eller program tar det tid innan man riktigt har förstått strukturen och kan arbeta med det till fullo. En del kollegor kan tycka att det är lite jobbigt i början när man ska använda ett nytt läromedel, app eller program. Eftersom alla har olika strukturer och upplägg. Det blir som en startsträcka innan man som lärare vet hur den fungerar.

Utifrån ovan citat kan det urskiljas att lärarna på egen hand måste lära sig hur ett program eller ett läromedel fungerar samt hur de ska använda det i undervisningen. Det kunde också urskiljas att de lärare som har mindre kunskaper om hur de kan använda olika IKT-verktyg hamnar oftast i situationer där eleverna gör samma sak online som de lika gärna skulle kunna göra i matematikboken. Även om lärarna använder IKT regelbundet, används det på liknande sätt i varje lektion. De använder samma IKT-verktyg där deras roll i undervisningen är densamma. Användandet av IKT i matematikundervisningen blir då enformigt och avgränsad till ett visst antal digitala verktyg. När IKT används i undervisningen sker det mestadels lärarlett eller individuellt. IKT används främst som en inledning till lektioner eller vid genomgångar av läraren samt individuellt då elever får färdighetsträna eller arbeta med andra uppgifter.

5.2 IKT som verktyg för kommunikation

Andra delar av materialet visade på uppfattningen IKT som verktyg för kommunikation. De aspekter som har kunnat utskiljas är att IKT är ett verktyg för samspel, förmedling av information på olika sätt och som verktyg för att tillägna sig information från olika källor. I den här uppfattningen används IKT framförallt för elevernas del. Det lyfts fram genom att användandet av IKT i matematikundervisningen har ett mål och att det finns tydliga mottagare. De aspekter som urskiljs är att IKT i matematikundervisningen används för att förmedla kunskaper och tillägna sig information på olika sätt.

> **Lärare 4:** Möjligheten med IKT är att man får information från olika källor jämfört med att bara använda en bok i undervisningen som bara är en informationskälla. Som lärare har jag är möjligheten täcka in betydligt mer vid användandet av IKT.

> **Lärare 5:** Det innebär att dela information och kommunicera den informationen genom att använda digitala verktyg.

Utifrån lärarnas citat kan det urskiljas att det finns en medvetenhet av vad IKT innebär. Lärarna använder IKT för att förmedla information och kunskaper på flera olika sätt genom att använda olika digitala verktyg. Aspekten som handlar om att tillägna sig information från olika källor kan också urskiljas utifrån citatet ovan. Istället för att lärarna endast använder en matematikbok och bygga upp hela sin undervisning kring boken. Beskriver lärarna att både de och eleverna har ett större utbud av att inhämta information från flera olika källor när IKT används i matematikundervisningen.

En annan aspekt som har urskilts i den här uppfattningen är att kommunikationen med eleverna har underlättats. Inte bara mellan elev och lärare utan även elever sinsemellan. Lärare upplever att IKT underlättar och skapar fler möjligheter till att kunna samtala om matematik i klassrummet.

> **Lärare 2:** Det är mycket vi gör tillsammans, alltså under i stort sett alla matematiklektioner så finns något inslag där vi jobbar med det finns på storbild med bild, ljud, text och film.

> **Lärare 3:** Det har underlättat att gemensamt samtala om olika saker, eftersom det är enklare att visa elevexempel. Man kan projicera elevernas skärmar på tavlan på ett enkelt och snabbt sätt. Med hjälp av dokumentkameran kan man visa och modellera.

Samtal och kommunikation är något som är centralt i de här citaten från lärarna och som har kunnat urskiljas. Lärarna kan på ett enklare sätt visa elevexempel i realtid och bygga upp samtal kring elevlösningar. De kan förbereda sig inför samtal där läraren tar hjälp av olika multimodala verktyg så som bild, ljud, text och film för att exempelvis förtydliga matematikinnehållet eller olika matematiska begrepp. Olika multimodala verktyg används för att hjälpa och stötta elever i samtal. Genom att ge eleverna en gemensam utgångspunkt i samtalen, där eleverna och läraren tränar och arbetar tillsammans med ett matematikinnehåll eller matematiska begrepp. Dessutom urskiljs IKT som ett komplement till undervisning av lärarna.

> **Lärare 2:** Utan mer hur ska vi jobba för att alla elever på ett så optimalt sätt ska lära sig ett matematiks innehåll. Jag utgår från vilka undervisningsmetoder som jag tycker har störst effekt på elevernas lärande.

> **Lärare 3:** IKT ska vara ett komplement till det som man redan använder. Det ska vara ett verktyg och det ska inte ha en central roll för inlärningen.

Utifrån citaten urskiljs aspekten att IKT ska ha en kompletterande roll i undervisningen. IKT är ett verktyg och ett medel för att nå målet med matematikundervisningen, snarare än att lärarna planera sin matematikundervisning kring IKT.

5.3 IKT som verktyg för bedömning och dokumentation

Den tredje uppfattningen är IKT som verktyg för bedömning och dokumentation. Andra aspekter som urskildes i den här uppfattningen var respons och feedback. Den här uppfattningen har urskilts då lärare erfar IKT som ett medel, både för lärare och för elever att dokumentera samt få respons och bedömning.

> **Lärare 2:** När vi är ute och letar matte och hitta matte i naturen och omgivningen. Då har vi med oss lärplattan för att fota, dokumentera och skriva. Då får eleverna också möjlighet att skriva med matteord det man har upplevt.

> **Lärare 4:** […] Eleverna kan markera vilka uppgifter de har gjort och hur långt de har kommit, och jag som sagt kan se alla elever i realtid hur långt de har kommit fram.

Uppfattningen innebär att IKT erbjuder en större möjlighet för eleverna till att själva kunna dokumentera sitt arbete genom att de har tillgång till exempelvis en lärplatta där de har en kamera och kan fota av något som de har sett. De har sedan möjlighet att klistra in det i ett dokument och skriva något till bilden. Förutom kamera har eleverna möjlighet till att själva gå in och dokumentera sitt arbete då de kan bocka av det de åstadkommit men dessutom att de själva kan göra självbedömningar av sitt lärande.

Aspekter som lärarna lyfter fram är att IKT skapar möjlighet för dem att lägga mer fokus på att undervisa och vara mer närvarande hos eleverna. Det är på grund av att många digitala lärplattformer och appar är självrättande. Lärarna upplever att det administrativa arbetet med att rätta elevers svar har underlättats med hjälp av IKT.

> **Lärare 2:** Det är ju, vet inte om det framgår men bedömningen har jag ju stor hjälp utav IKT - verktyg. Både eftersom när eleverna arbetar med många

> digitala läromedlen och appar får jag ett resultat som jag kan göra en bedömning om vi ska gå vidare och vad eleverna behöver träna mer på.
>
> **Lärare 4:** Det sker ganska snabbt, vilket allt gör idag egentligen. Eleverna vill få snabb feedback, eftersom mycket är självrättande.

Uppfattningen innebär att lärarna kan lägga mer tid på elevernas lärande samt hur de kan hjälpa dem vidare i deras lärande. Det är för att de inte behöver lägga mycket tid på att rätta elevernas svar samt att eleverna får direkt feedback om deras uträkning är rätt eller inte via IKT. Annars skulle eleverna få vänta på att deras uträkningar ska rättas av läraren, vilket innebär att de får vänta någon dag eller några dagar tills de får någon respons.

5.4 IKT som verktyg för matematiklärande

Delar av materialet visar på en mer avancerad uppfattning av IKT, på ett kvalitativt sätt. Den fjärde och sista uppfattningen är IKT som verktyg för elevernas matematiklärande. Här inkluderas de tre föregående uppfattningarna men skillnaden är att det finns flera dimensioner och djup i de urskilda aspekterna. Uppfattningen är en utökning av de tre tidigare uppfattningarna. De urskilda aspekterna är motivation, repetition och individanpassning.

Lärarna beskriver att elevernas engagemang och motivation ökar när de använder sig av flera olika sätt att presentera ett innehåll. Dessutom erfars det att appar av olika slag ökar elevernas motivation till att arbeta med matematik. Som tidigare nämnts under rubriken 5.2 används flera olika IKT-verktyg för att kunna presentera och förklara ett matematiskt innehåll. I de olika IKT-verktygen används bild, ljud, film och text på varierande sätt för att förmedla ett matematiskt innehåll. Det engagerar elever samt att lärare kan presentera ett innehåll på flera olika sätt för att nå alla elever.

> **Lärare 2:** [...] Apparna gör färdighetsträningen lite mer tilltalande eftersom det är spelifierad träning.
>
> **Lärare 4:** Jag fångar upp många fler elever än tidigare när IKT används i matematikundervisningen. […] Där har jag ökad möjlighet och hitta utmanade grejer med hjälp av IKT.
>
> **Lärare 5:** Den ger mig fler möjligheter att kunna visa ett innehåll på olika sätt.

Utifrån den här uppfattningen innebär det att IKT skapar större möjlighet för elevers lärande då lärarna kan presentera innehållet på flera olika sätt som engagerar eleverna, genom att exempelvis ge eleverna visuellt stöd under lektionen på varierande sätt. De appar som används i matematikämnet tillämpar spelifiering, där eleverna ska träna på ett specifikt matematiskt innehåll. Lärarna beskriver att spelifiering motiverar och engagerar eleverna på olika sätt där de till exempel kan tjäna poäng eller pengar till sin avatar. Eleverna tränar på ett matematiskt innehåll utan att direkt känna att de lär sig matematik. Vidare lyfter lärarna fram att IKT erbjuder ett större utbud och fler möjligheter att hitta flera olika sätt att motivera och engagera eleverna utefter deras behov.

Eleverna har med hjälp av IKT möjlighet till att kunna repetera ett matematiskt innehåll som hen tycker är svårt. Eleverna har tillgång till exempelvis filmer som läraren lägger upp där de kan gå tillbaka och titta på filmen ett flertal gånger.

> **Lärare 4:** Eleverna kan få en video förklarar tio gånger efter varandra i sin egen takt. Möjligheten med de videoinspelade genomgångarna är att eleverna kan titta på den tills de känner att förstår vad läraren gått igenom. Sen använder jag diverse olika program och appar som jag använder dels som färdighetsträning och repetition, dels som fördjupning.

Om eleverna har möjlighet till att kunna repetera en genomgång eller ett matematiskt innehåll i sin egen takt upplever lärarna att IKT skapar möjligheter för individanpassning. Lärarna erfar att IKT har gjort det lättare att individanpassa, på ett sådant sätt där elever har en större möjlighet till att kunna få uppgifter som är anpassade efter deras behov. Vidare beskrivs det att IKT bidrar till en klassrumsmiljö där elever arbetar med samma matematiska innehåll på olika sätt. Elever har även möjlighet till att kunna göra samma eller likande uppgifter ett flertal gånger och de kan också få uppgifter upplästa.

> **Lärare 1:** Elever kan göra olika saker, som lärare kan man ge uppgifter som passar just den eleven just nu.

> **Lärare 4:** Jag kan då anpassa uppgifterna och förse eleven med uppgifter som gör att hen kan komma vidare till den högst nivån. Genom att elever kan få något uppläst, få en animerad film som förklarar någonting, passar många elever. […] Vid videoinspelningar med genomgång, kan de titta på den tills de känner att nu fattar jag vad läraren menar.

Lärarna upplever att de kan individanpassa matematikundervisningen på ett annat sätt, då de variera presentationerna av det matematiskt innehåll på flera olika sätt. Det finns även en möjlighet för eleverna att kunna gå tillbaka och se samt lyssna på exempelvis en genomgång eller förklaringsfilm hur många gånger som hen behöver.

> **Lärare 4:** IKT har ökat möjlighet och hitta utmanade grejer för att kunna möta varje elevers behov.

> **Lärare 5:** Lärare kan variera sina genomgångar samt att eleverna får visa sina kunskaper på olika sätt. Med hjälp av IKT kan jag som lärare anpassa uppgifter till eleverna.

Ytterligare beskriver lärarna att de har möjlighet att i webbplatser och appar kunna gå in och skräddarsy speciella uppdrag eller uppgifter beroende på vad varje elev är i behov av. De kan på så sätt individanpassa undervisningen utefter vad eleverna har för behov. Vidare har det urskilts att IKT har bidragit till att de har en större möjlighet till att kunna ge eleverna flera olika sätt att inhämta kunskaper och information. Genom att använda IKT i matematikundervisningen skapar det även möjlighet för eleverna att använda olika IKT-verktyg för att visa sina kunskaper på olika sätt.

I den här uppfattningen kunde lärarna dessutom urskilja att det finns appar som inte hjälper elevers matematiklärande. Lärarna har erfarit att i vissa apparna kan eleverna gissa sig fram till svar, genom att bland annat bara klicka sig runt tills de har klickat på rätt svar. Lärarna beskriver att eleverna då inte lär sig det som de egentligen skulle ha lärt sig.

> **Lärare 2:** Genom att bara klicka sig runt för att komma till resultat leder det inte till någon matematikutveckling för eleven.

Utifrån de här citaten urskiljs det att appar eller läromedel som används i matematikundervisningen måste ha en tydlig funktion i varför de används. De appar eller läromedel som används ska leda till att eleverna utvecklas i matematiken, och inte att de bara klickar sig fram till ett resultat, för då skapar inte eleverna någon förståelse för matematiken.

5.5 Resultat sammanfattning

Sammanfattningsvis beskriver lärarna i den här studien att IKT är en del i deras matematikundervisning på olika sätt. Med utgångspunkten i den första uppfattningen IKT som digitalt verktyg och för färdighetsträning urskildes bland annat aspekten att IKT är

olika IT-verktyg. Det framkom även att i matematikundervisningen användes IKT som verktyg för att elever ska färdighetstränas i olika delar av de matematiska innehåll och begrepp, det vill säga att eleverna skulle automatisera vissa färdigheter med hjälp av vissa appar och digitala läromedel.

IKT uppfattades dessutom som verktyg för kommunikation. Lärarna har erfarit att med hjälp av IKT kan de förmedla information på varierade sätt, genom att använda flera digitala - och multimodala verktyg. IKT skapar möjligheter för både lärare och elever att tillägna sig information från mer än en källa. Kommunikationen har i undervisningen underlättats då lärarna upplever att IKT har gjort det lättare att kunna skapa samtal om matematik i klassrummet, där de på ett enklare sätt kan visa exempelvis elevexempel i realtid.

Det framkom även att lärarna upplevde att IKT underlättade återkopplingsarbetet och det administrativa arbetet. Lärarna kan istället fokusera på att planera undervisningen, hitta uppgifter som utmanar varje enskild elev och att de under lektionerna kan vara mer närvarande hos eleverna. Lärarna har erfarit att IKT erbjuder mer möjligheter till att dokumentera arbeten i matematikundervisningen. IKT upplevs skapa motivation och engagemang hos eleverna vilket bidrar att det skapar ett lustfyllt lärande. Genom användning av IKT har elever möjlighet till repetition, då elever kan repetera genomgångar eller ett matematiskt innehåll som hen tycker är svårt. IKT har dessutom skapat fler möjligheter till individanpassning genom att elever själva kan repetera det de behöver samt att flera olika IKT-verktyg används i undervisningen för att stödja elevers matematikinlärning. Det har även kunnat urskiljas att IKT har underlättat lärarnas arbete med att hitta utmanande uppgifter och att med hjälp av IKT kan de skräddarsy uppgifter utefter elevens behov.

6. Diskussion

I den första delen av det här kapitlet kommer en kritisk analys av studiens utförande i förhållande till studiens styrkor, svagheter, validitet och reliabilitet att diskuteras. I den andra delen kommer delar av resultatet mot tidigare forskning. Kapitlet avslutas med en kort reflektion om vilka behov som finns för framtida studier.

6.1 Metoddiskussion

I en fenomenografisk studie kan ingen fullständig beskrivning göras av alla de olika uppfattningar som finns av ett fenomen. En av anledning är bland annat att en människa aldrig kan beskriva ett erfarande i sin helhet utan forskare tvingas istället söka efter och beskriva variationer av hur ett fenomen erfars (Marton & Booth, 2000). Det innebär å ena sidan att utfallsrummet av den här studien inte kan fastslå en fullkomlig skildring eller uppfattning av studiens fenomen. Å andra sidan kan en fenomenografisk studie beskriva de varierande uppfattningarna av ett fenomen (ibid.), vilket är utfallsrummet i studien. De varierande sätten att uppfatta ett fenomen utgör förslag på hur människor erfar ett fenomen, snarare än att påstå att det är en persons sanna uppfattning (Marton & Booth, 2000).

Det finns svårigheter med reliabilitet i kvalitativa studier enligt Steinar Kvale och Svend Brinkmann (2009). Reliabilitet för studien kan försvagas då de som medverkande i den här studien inte kan användas vid liknande studier. Det är på grund av konfidentialitetskravet och anonymitet som har utlovats till de som deltog i studien, vilket utgör hinder för tillgången av de medverkandes kontaktuppgifter. Dock kan urvalet av att ha flera olika skolor runt om i kommunen förstärka studiens validitet. En styrka i den är studien är att den kan bidra med variationer av hur fenomenet IKT i matematikundervisningen kan uppfattas. Eftersom flera olika uppfattningar kunde urskiljas av fenomenet, kan därför studien vara användbar. Claes Nilholm (2016) anser att studier som görs på antingen outforskade eller lite utforskade områden är användbara då studierna kan bidra med kunskaper. Av den anledningen är studien användbar eftersom studien gjordes inom ett område som är mindre utforskat.

Svårigheter med kvalitativa studier är att generaliseringen av studiernas resultat sällan kan göras (Bryman, 2011). För att bidra med generalisering i studien valdes deltagare ut från olika skolor för att spegla variationen av erfarenheter och uppfattningar. De urvalskriterier som har använts för att hitta deltagare har även varit en metod för att kunna fånga upp flera

olika sätt att uppfatta fenomenet. Däremot kan valet av att endast ha lärare från en kommun påverka utfallsrummet för studien. Om fler lärare hade deltagit från flera kommuner hade kanske fler och mer varierande uppfattningar av IKT i matematikundervisningen kunnat åskådliggöras. Valet av att använda flera kommuner hade kunnat bidra till att kanske säkerhetsställa att eventuella kommunala satsningar inte påverkat lärarnas uppfattningar.

För att uppnå ett mer mättat material i studien skulle dock kanske fler lärare behövts intervjuas och på det sättet förstärka trovärdigheten i resultatet gällande uppfattningar. I den här studien deltog fem lärare och utifrån de fem lärarna framkom det några olika uppfattningar. För att få en större bredd i lärares uppfattningar om IKT i matematikundervisningen kunde en enkätundersökning med fler lärare ha gjorts för att höja arbetets reliabilitet och validitet. På grund av den korta tidsbegränsningen valdes det att endast göra intervjuer med fem lärare. Däremot bidrog de semistrukturerade intervjuerna till att en djupare förståelse av lärarnas uppfattningar av IKT i matematikundervisning. Därför ansågs metoden vara tillräcklig för att uppnå studiens syfte.

Även om jag har försökt att inte påverka lärarnas svar genom kroppsspråk, kommentarer eller sättet att formulera frågorna på (Kvale & Brinkmann, 2009), finns det trots allt ingen försäkran om att det har åstadkommits. Däremot har mina egna förkunskaper om IKT medfört att som intervjuare kunna göra snabba tolkningar av de svar som lärare gav samt att det underlättade i att ställa följdfrågor. Mina förkunskaper av ämnet IKT bidrog även till att jag kunde förstå respondenternas svar, vilket underlättade analysarbetet. Kvale och Brinkmann (2009) menar att som intervjuare kärvs det att man har kunskaper om ämnet för att kunna göra en intervju. Anledningen är för att kunna följa upp respondentens svar samt för att kunna ställa följdfrågor. Dessutom menar de att kvalitéten på data som framställts i en kvalitativ intervju beror på intervjuarens kunnighet och ämneskunskaper (Kvale & Brinkmann, 2009).

I kvalitativa studier ges det mer utrymme till subjektiva tolkningar (Bryman, 2011). Orsaken kan vara att forskare i kvalitativa studier gör egna tolkningar av materialet. Det innebär att forskaren väljer själv hur data ska grupperas och kategoriseras. Resultatet av kvalitativa studier görs utifrån forskarens subjektivitet av hen tycker är väsentligt för studien. Med anledning av tolkningsutrymmet som forskare har i samband med undersökningar där intervjuer används som metod för datainsamling (Kvale & Brinkmann,

2009) kan det bidra till att reliabiliteten i en studie försvagas. Anledningen till att transkriberingen av intervjuerna lästes flera gånger är att en människa lägger märke till olika saker vid olika tillfällen (Marton & Booth, 2000) och processen kan därför främja studiens validitet.

Nationalencyklopedin och Diaz (2012) används som referenser i den här studien för att förklara begreppen IT och IKT. Anledningen till att inte vetenskaplig litteratur användes för att förklara begreppen var att det fanns svårigheter att hitta vetenskaplig litteratur, både internationellt och nationellt som förklarade de här begrepp. I den vetenskapliga litteraturen skrevs det endast ut vad IKT- förkortningen stod för samt i den svenska forskningen använde de ibland Nationalencyklopedins förklaringar. Anledningen varför Diaz (2012) används i studien för att förklara begreppet IKT är på grund av bristande förklaringar av begreppet IKT i vetenskaplig litteratur.

I studien används fenomenografi som teoretisk utgångspunkt och som ett analysverktyg för att analysera datainsamlingen. Därför grundas inte validiteten endast på tolkningar utan även utifrån fenomenografin. Inom fenomenografin görs det dessutom en skillnad mellan *vad* som uppfattas och *hur* det uppfattas, alltså hur en person beskriver att de uppfattar ett fenomen och hur de faktiskt väljer att beskriva det (Marton & Booth, 2000). Därför har studiens frågor skapats utifrån *vad*- och *hur* aspekterna och att *vad* och *hur* frågor användes i intervjuguiden (Bilaga 2). Genom att använda fenomenografin som teoretisk utgångspunkt, både vid insamlandet av data och som ett analysverktyg har det på så stärkt studiens validitet och reliabilitet. Sammanfattningsvis avser studien ha en god validitet och att den bidrar med kunskaper på olika sätt gällande hur IKT i matematikundervisningen kan uppfattas av verksamma lärare.

6.2 Resultatdiskussion

Sammantaget från studiens resultat har fyra olika uppfattningar av IKT bland de fem deltagande lärarna kunnat belysas. Studiens syfte har kunnat uppnås då studiens syfte var att bidra med kunskaper om lärares olika uppfattningar av IKT i matematikundervisningen. De fyra uppfattningarna var IKT som *digitala verktyg och färdighetsträning*, *som verktyg för kommunikation*, *som verktyg för bedömning och dokumentation* samt *som verktyg för matematiklärande.*

I uppfattningen *IKT som digitala verktyg och färdighetsträning* (5.1) kunde aspekterna enformigt och avgränsat urskiljas. Lärare använder digitala verktyg på ett enformigt och avgränsat sätt då de använder samma digitala verktyg på likande sätt i varje lektion. Det framkom även att IKT användes i syfte för att eleverna ska färdighetsträna. En likhet kan ses med Sánchez et al. (2012) och Sipilä (2014) studier där lärare använder några enstaka digitala verktyg. Det som framkom från de här studierna var att lärarna använde de olika digitala verktygen till specifika utförande. De digitala verktygen användes mestadels för informationssökning eller att skriva mejl. Användandet av de digitala verktygen blev enformigt och de hade ett avgränsat syfte och roll i undervisningen (Sánchez et al., 2012; Sipilä, 2014).

I 2 kap. 34 § i skollagen (SFS 2010:800) står det att huvudmannen ansvarar för att ge personalen på skolenheten möjlighet till kompetensutveckling. Utfallsrummet av studien var bland annat att lärarna uppfattar IKT som digitala verktyg och färdighetsträning. Lärarnas kunskaper av IKT kan vara en förklaring till att det finns en osäkerhet i vad IKT innebär. De ser IKT som att så länge de använder digitala verktyg i matematikundervisningen innefattar undervisningen IKT. Däremot valde lärarna att beskriva IKT som olika digitala verktyg. Det leder till att eleverna gör exakt samma sak online som de kan göra eller har gjort i sin matematikbok. Det kan vara på grund av att lärarna saknar kunskaper om hur de skulle kunna använda IKT i matematikundervisningen på ett varierat sätt. När lärare använder olika appar för färdighetsträning och andra digitala verktyg upplever de att de använder IKT i matematikundervisningen. Därför ställer jag mig frågande till rektorerna. Varför kompetensutvecklar inte rektorer alla lärare? Varför ger inte rektorer lärare möjligheter till att få mer kunskaper om vad IKT är samt hur de kan använda olika IKT-verktyg i matematikundervisningen? Det skrivs även fram i läroplanen att rektorn har ett ansvar för att ge personalen den kompetensutvecklingen som behövs för att de på ett professionellt sätt ska kunna utföra sina arbetsuppgifter (Skolverket, 2018) på ett sådant sätt som förväntas av lärare. Det kan finnas många olika anledningar till att inte rektorer kan ge personalen den kompetensutveckling som de kanske behöver. Det kan å ena sida vara så att rektorn har andra uppdrag och mål som ska prioriteras. Å andra sidan kan även ekonomiska förutsättningar vara en bidragande faktor till varför rektorer inte kan kompetensutveckla skolans personal eller att endast några få lärare på skolan får möjligheten till att kompetensutvecklas.

Lärarnas kunskaper spelar en stor roll i användandet av IKT i matematikundervisningen, vilket även lärarna i den här studien upplevde. Några av lärarna upplevde att deras kunskaper om IKT var en bidragande faktor till hur de uppfattade IKT och hur de använder det i undervisningen. Beroende på vilka kunskaper en lärare har om IKT påverkar det hur hen använder det i sin undervisning och vilken roll IKT får i undervisningen. Faktum är att Ponte et al. (2002) studie visade att om lärarstudenter fick mer kunskaper om hur de kan använda olika IKT verktyg i undervisningen ökade även deras medvetenhet om vilken potential IKT har i undervisningen. Trots att studien gjordes på lärarstudenter skulle det kunna överföras till verksamma lärare. Om lärarna får mer kunskaper om IKT och hur olika IKT-verktyg kan användas i undervisningen, kan det leda till att deras uppfattningar av IKT utvecklas och avanceras.

Lärarna i studien använder appar, spel och andra läromedel för att eleverna ska träna på olika matematiska innehåll och begrepp. Lärarna i studien använder olika appar, spel och digitala lärplattformer i matematikundervisningen. I de här apparna, spelen och de digitala lärplattformerna används spelifiering för att motivera eleverna till att träna på ett matematiskt innehåll. Lärarna upplevde att elevernas motivation och engagemang höjdes då de använde dem. Genom att eleverna tränade på ett matematiskt innehåll upplevde lärarna att eleverna tyckte det var intressant och roligt att träna på matematik utan att eleverna direkt upplevde att de lärde sig matematik. Både Geohle och Wagaman (2016) och Geohles (2013) studier med gamification, visade att när gamification användes blev eleverna mer engagerade eftersom de belönades för sin insats samt att de visste vad de skulle göra för att nå upp till nästa nivå. Å ena sidan påvisade Geohle och Wagaman (2016) att elevernas prestationer inte förbättrades. Å andra sidan visade Moyer-Packenham et al. (2015) att elevernas inlärnings- och prestationsförmåga ökade trots att apparna i studien hade tre olika virtuella manipulativa verktyg. Lärarna i studien urskilde aspekten att det finns matematikappar som inte hjälper elevers matematiklärande. Det är därför av betydelse att lärare är medvetna om varför de använder vissa spel eller appar i matematikundervisningen. Vad ska apparna och spelens roll vara i matematikundervisningen? Ska de appar och spel som används i matematikundervisningen användas för att motivera eleverna? Eller är de till för att eleverna ska träna på specifika matematiska innehåll och höja sin prestationsförmåga? Eller ska de vara till för att eleverna ska öka sin inlärningsförmåga? Lärarna i studien upplevde att IKT måste ha en tydlig funktion och roll i matematikundervisningen samt att det måste finnas en medvetenhet om

varför lärarna använder IKT i matematikundervisningen. Det är på grund av att lärarna har erfarit att många appar och läromedel inte utvecklar elevernas matematikkunskaper eller förmågor. Lärarna har upplevt att eleverna bara klickar sig fram till ett resultat och att det innebär att eleverna inte skapar någon förståelse, vilket i sin tur inte leder till att de utvecklar sina matematikkunskaper. Därför är det viktigt som lärare att fundera över varför IKT används i undervisningen samt för vem den ska användas. Används IKT i undervisningen enbart för att det är skrivet i läroplanen eller är det för den enskilde eleven? Samtidigt skrivs det i läroplanen för grundskolan att undervisningen i skolan inte kan utformas lika för alla och att undervisningen ska bland annat vara allsidig samt att undervisningen ska vara anpassad efter varje elevs behov och förutsättningar (Skolverket, 2018). Därför är det viktigt att yrkesverksamma lärare tänka på vad som är bäst för varje individ samt hur den eleven lär sig på allra bästa sätt.

Det framkom dessutom utifrån lärarnas erfarenheter att IKT erbjuder ett större utbud till att hitta flera olika sätt att motivera och engagera eleverna utefter deras behov. IKT erbjuder också olika sätt att presentera och arbeta med olika matematiska innehåll och begrepp. Lärarna har erfarit att IKT möjliggör att eleverna tar till sig information och kunskaper på flera olika sätt. Det beskrivs att användandet av olika IKT-verktyg i undervisningen motiverar eleverna. I likhet med det här visar forskning att den interaktiva skrivtavlan ökade elevernas motivation (Fekonja-Peklaj & Marjanovič-Umek, 2015). Det framkom att eleverna i studierna blev mer intresserade av ämnesinnehållet när den användes. En förklaring var att den interaktiva skrivtavlan kombinerar flera multimodala verktyg (Fekonja-Peklaj & Marjanovič-Umek, 2015). Lärarna i den här studien uppfattade IKT som verktyg för kommunikation. Aspekter som urskildes i den här uppfattningen var att IKT används som ett verktyg för att kommunicera och informera eleverna om ett matematiskt innehåll eller begrepp. Genom att de använde olika IKT-verktyg på ett varierande sätt för att förmedla och arbeta med matematik.

Sammanfattningsvis kan den här studien vara intressant för lärare, rektorer och huvudmän, då det ger kunskaper om vilka uppfattningar lärare kan ha om IKT i matematikundervisningen. Den här studien kan ge inblick i hur IKT uppfattas i matematikundervisningen och det kan öppna upp till diskussion om ämnet på exempelvis skolor där IKT används eller inte används. Dessutom kan studien vara användbar,

intressant och till hjälp för andra forskare då den här studien bidrar med kunskaper om ett område som är mindre utforskat.

6.3 Vidare forskning

År 2006 infördes digital kompetens som en av nyckelkompetenserna för ett livslångt lärande på internationell nivå (Europeiska unionen officiella tidning, 2006). Några år senare infördes användande av digitala verktyg i undervisningen i den svenska läroplanen (Skolverket, 2018). Eftersom digital kompetens och användande av digitala verktyg har skrivits fram både internationellt och nationellt, skulle vara intressant att forska vidare på vad för kompetensutveckling eller vidareutbildning som rektorerna erbjuder lärarna samt vilka möjligheter lärare har för kompetensutveckling. Således för att det finns en osäkerhet om vad IKT innebär samt att det finns en vilja och önskan bland lärarna att kunna använda IKT på flera olika sätt, för att främja och stötta elevernas matematiklärande och utveckling. Dessutom för att i skollagen (SFS 2010:800) och den svenska läroplanen (Skolverket, 2018) skrivs det fram att det är huvudmannens och rektorns ansvar att se till att personalen på skolan ges möjligheter till kompetensutveckling. Ett annat område som dessutom skulle vara intressant för vidare forskning är att se hur skolor eller lärare arbetar med källkritik med eleverna i samband med IKT i matematikundervisningen. Anledningen till det är för att det framkom i studien att lärare använder många olika appar, program och läromedel i matematikundervisningen.

7. Referenser

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2. uppl.). Malmö, Sverige: Liber.

Diaz, P. (2012). *Webben i undervisningen: digitala verktyg och sociala medier för lärande*. Lund, Sverige: Studentlitteratur.

Europeiska unionen officiella tidning. (2006). *Europaparlamentets och rådets rekommendation av den 18 december 2016 om nyckelkompetenser för livslångt lärande*. Hämtad 22 maj 2019, från https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=SV

Fekonja-Peklaj, U. & Marjanovič-Umek, L. (2015). Positive and negative aspects of the IWB and tablet computers in the first grade of primary school: a multiple-perspective approach. *Early Child Development and Cara, 185* (6), 996-1015. https://doi.org/10.1080/03004430.2014.974592

Goehle, G. (2013). Gamification and Web-based Homework. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies (PRIMUS), 23*(3), 234- 246. https://doi.org/10.1080/10511970.2012.736451

Goehle, G & Wagaman, J. (2016). The Impact of Gamification in Web Based Homework. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies (PRIMUS), 26*(6), 557-569. https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1122690

Hall, I. & Higgins, S. (2005). Primary school students' perceptions of interactive whiteboards. *Journal of Computer Assisted learning, 21*(2), 102- 117. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2005.00118.x

Higgins, S. (2001). Identifying feedback in mathematical activities using ICT. *Education 3-13, 29* (1), 18-32. http://dx.doi.org/10.1080/03004270185200041

Highfield, K., Mulligan, J. & Hedberg, J. (2008). Early mathematics learning through exploration with programable toys. I O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre,

T. Rojano & A. Sepúlveda (Red.), *Proceedings of the joint meeting of PME 32 and PME-NA XXX* (s. 169-176). México: Cinvestav-UMSNH.

Jönsson, P., Lingefjärd, T. & Mehanovic, S. (2010). *Matematik och det nya medialandskapet – nationell webbplats för IKT*. Hämtad den 1 mars 2019, från http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/4750_10_1.pdf

Kuiper, E. & de Pater-Sneep, M. (2014). Student perceptions of drill-and-practice mathematics software in primary education. *Mathematics Education Research Journal, 26*, 215-236. https://doi.org/10.1007/s13394-013-0088-1

Körner, U. (u.å). Telekommunikation. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 1 mars 2019, från https://www-ne-se.proxy.library.ju.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/telekommunikation

Lidberg, L. & Myrta, Z. (2018). *IKT i matematikundervisningen: En litteraturstudie om elevers matematiklärande i skolår F-3*. Hämtad 2 januari 2019, från http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1200359/FULLTEXT01.pdf

Lindkvist, K. & Henriksson, S. (u.å). IT. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 1 mars 2019, från https://www-ne-se.proxy.library.ju.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/it

Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Malmö, Sverige: Studentlitteratur AB.

Marton, F. & Pang, M.F. (2005). On the unit of description in phenomenography. *Higher Education Research & Development, 24*, 335-348. https://doi.org/10.1080/07294360500284706

Moyer, P. S, Bolyard, J. J, & Spikell, M. A. (2002). What Are Virtual Manipulatives? *Teaching Children Mathematics*, *8*(6), 372-377.

Moyer-Packenham, P. S., Shumway, J. F., Bullock, E., Tucker, S. I., Anderson-Pence, K. L., Westenskow, A., & ... Jordan, K. (2015). Young Children's Learning Performance and Efficiency When Using Virtual Manipulative Mathematics iPad Apps. *Journal Of Computers In Mathematics And Science Teaching*, *34(*1), 41–69.

Nilholm, C. (2016). *Teori i examensarbetet: En vägledning för lärarstudenter*. Malmö, Sverige: Studentlitteratur AB.

Regeringskansliet. (2017). *Informationsmaterial - Stärkt digital kompetens i skolans styrdokument.* Hämtad den 1 mars 2019, från https://www.regeringen.se/493c41/contentassets/acd9a3987a8e4619bd6ed95c26ada236/informationsmaterial-starkt-digital-kompetens-i-skolans-styrdokument.pdf

Ponte, J.P., Oliveira, H. & Varandas, J.M. (2002). Development of Pre-Service Mathematics Teachers' Professional Knowledge and Identity in Working with Information and Communication Technology. *Journal of Mathematics Teacher Education, 5* (2), 93-115.

Runesson, U. (2006). What is it Possible to Learn? On Variation as a Necessary Condition for Learning. *Scandinavian Journal of Educational Research, 50* (4), 397-410. https://doi.org/10.1080/00313830600823753

Ryan, U., Sollervall, H., Lingefjärd, T. & Helenius, O. (2016). *Dynamisk representation med digitala verktyg*. Hämtad 1 mars 2019, från https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/1-matematik/Grundskola/416_matematikundervisningmeddigitalaverktyg_%C3%A5k1-3/3_dynamiskrepresentationmeddigitalaverktyg/material/flikmeny/tabA/Artiklar/IKT1-3_03A_01_dynamiskrepresentationmeddigitalaverktyg.docx

Sánchez, A-B., Marcos, J-J., González, M. & GuanLin, H. (2012). In Service Teachers' Attitudes towards the Use of ICT in the Classroom. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*,46, 1358-1364. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.302

Sipilä, K. (2014). Educational use of information and communications technology: teachers' perspective. *Technology, Pedagogy and Education, 23*(2), 225-241. https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.813407

SFS 2010:800. *Skollagen*. Hämtad 15 maj 2019, från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800

Skolverket. (2016). *Redovisning av uppdraget om att föreslå nationella it- strategier för skolväsendetförändringar i läroplaner, kursplaner, ämnesplaner och examensmål.* Hämtad 1 mars 2019, från https://www.skolverket.se/getFile?file=3617

Skolverket. (2017). *Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå – Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning*. Hämtad den 1 mars 2019, från https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publikationer/svid12_5dfee44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/trycksak/Blob/pdf3783.pdf?k=3783

Skolverket. (2018). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: reviderad 2018* (5. uppl.). Hämtad 1 mars 2019, från https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publikationer/svid12_5dfee44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/trycksak/Blob/pdf3975.pdf?k=3975

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Hämtad den 4 april 2019, från https://www.vr.se/download/18.2412c5311624176023d25b05/1529480532631/God-forskningssed_VR_2017.pdf

Bilagor

Bilaga 1

Samtyckesblankett

Hej!
Jag heter Zelfi och studerar till grundlärare på högskolan i Jönköping.

Jag söker behöriga lärare år 1-3 som kan/vill delta i en undersökning som handlar IKT i matematikundervisningen.

Undersökningen ingår i mitt examensarbete. Syftet med studien är att bidra med kunskaper om lärares uppfattningar av IKT i matematikundervisningen. Studien är kvalitativ och datainsamlingen sker genom intervjuer på ca 30 min, vilket kommer att spelas in.

Det som framkommer från intervjuerna kommer endast att användas för studiens ändamål. Jag kommer att se till att de som deltar i undersökningen inte kommer att kunna identifieras i arbetet.

Det är frivilligt att delta i undersökningen. När som helst under studiens gång kommer man att kunna kontakta mig för att avbryta sin medverkan. Du som medverkar i studien har rätt till att själva bestämma över din medverkan samt att du kan när som helst under studien utan någon förklaring kan välja att avbryta din medverkan.

Vid frågor eller funderingar kan du kontakta mig via:
mail: XXX
tel: XXX

Med vänliga hälsningar
Zelfi Myrta, Grundlärarstudent F-3, Jönköpings University

Genom att skriva under här nedanför intygar du att du tagit del av informationen.

Kan du tänka dig att delta i studien?

☐ *Ja, jag har tagit del av ovanstående information och accepterar att delta i studien.*

☐ *Nej, jag har tagit del av ovanstående information och vill inte delta i studien.*

Namn: **Namnförtydligande:**

_____ _____

Bilaga 2

Intervjuguide

Frågor som kommer att användas under intervjun med de deltagande lärarna.

Frågeställning 1: Vad definierar lärare som IKT i matematikundervisningen?

- Vad är IKT?
- Vad är IKT i matematikundervisningen?
- Vad innebär det för din matematikundervisning med de förändringarna som gjordes i läroplanen 2017 om digitaliseringen och digitala verktygen? Hur har det påverkat din matematikundervisning? Ge exempel.

Frågeställning 2: Hur använder lärare IKT i matematikundervisningen??

- Vad har IKT för roll i din matematikundervisning?
    - Hur genomsyrar IKT din matematikundervisning?
- Utifrån dina erfarenheter undrar jag hur du använder IKT i din matematikundervisning?
- Hur ofta använder du IKT i matematikundervisningen?
- Vad för IKT-verktyg använder du i din i matematikundervisningen?
- Hur använder du de IKT-verktygen?
    - Vilka IKT-verktyg är det som du använder allra mest i matematikundervisningen?
    - Berätta hur du använder dem? Kan du ge några exempel
- Vad för IKT-verktyg använder du i mindre uträckning eller inget alls i din matematikundervisning?
    - Berätta hur det kommer sig att du använder de verktygen mindre eller inget alls i din matematikundervisning?
- När du planerar din matematikundervisning hur planerar du in IKT i matematikundervisningen? På vilket sätt?

Frågeställning 3: Vilka aspekter av IKT urskiljer lärarna kan påverka matematiklärandet?

- Vad lär sig eleverna genom att du har IKT i din matematikundervisning? Ge exempel!
- Vad för potential har IKT i din matematikundervisning?
- Berätta om de svårigheter/hinder som finns det med IKT som du har erfarit i din matematikundervisning? Berätta även hur dessa påverkar din matematikundervisning.
- Vad för potential har IKT för dina elevers matematiklärande?
- Berätta om de svårigheter/hinder som finns med IKT som du har erfarit för dina elevers matematiklärande? Berätta även hur dessa påverkar dina elevers matematiklärande.