



IKT som en del av matematikundervisningen

En kvalitativ intervjustudie om lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen i årskurserna F-4

Lars Bengtsson och Paulina Nowak

Examensarbete II för grundlärare åk F-3 15hp

Halmstad 2017-06-30

Titel IKT som en del av matematikundervisningen
- En kvalitativ intervjustudie om lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen i årskurserna F-4

Författare Lars Bengtsson och Paulina Nowak

Sektion Akademin för lärande, humaniora och samhälle

Handledare Åsa Bengtsson och Ingrid Svetoft

Nyckelord digitala verktyg, IKT, matematik, TPACK

Abstract Studiens syfte var att med hjälp av det teoretiska ramverket TPACK, undersöka hur lärare verksamma i grundskolans tidigare årskurser, uttrycker IKT-användningen i sin matematikundervisning. Forskningsfrågorna är som följer: Vilka didaktiska val beskriver lärarna som viktiga vid användning av IKT i undervisningen? Vilka följder beskriver lärarna att användandet av IKT får för ämnet matematik? Hur beskriver lärarna sin tekniska kunskap inom ramen för skolans organisation? Det empiriska underlaget har samlats in genom semistrukturerade intervjuer med åtta grundskolelärare som bedriver matematikundervisning i sina klassrum. De responderande lärarna är verksamma på tre olika skolor belägna i västra Sverige. Resultatet visar att lärare kan identifiera flera fördelar med användandet av digitala verktyg, men att de ser begränsningar i användandet kopplat till vilket område de jobbar med inom matematiken och hur mycket kunskap de har om verktygen. En slutsats som vi kan dra av detta är att lärare behöver ett eget intresse av att integrera de digitala verktygen i sin undervisning och tillgodogöra sig ny kunskap på egen hand då skolans fortbildning ofta inte är tillräcklig. Ett förslag på framtida forskning är därför att undersöka hur framtida fortbildning inom IKT kan utformas.

Förord

Vi som har skrivit detta examensarbete heter Lars Bengtsson och Paulina Nowak. För fyra år sedan valde vi, en fallskärmshoppande militär och en sjungande yogautövare, att börja läsa till lärare på Halmstad Högskola med förhoppningen att en dag stå i ett klassrum och inspirera blivande samhällsmedborgare. Nu har fyra år gått och här står vi på andra sidan och undrar hur tiden kunde gå så snabbt. Under utbildningen har vi fastnat lite extra för ämnet matematik och de digitala verktygen som är ett snabbt växande område ute i skolorna. Detta arbete är vårt sätt att bidra till en ökad kunskap om hur dessa kan användas och verka tillsammans i skolan. Vi har under arbetet delat upp huvudansvaret för vissa delar där Lars arbetat mer med resultatavsnittet medan Paulina ansvarat för metodavsnittet. Dock har vi tillsammans diskuterat och bearbetat all text under hela arbetets gång och på detta sätt satt en gemensam prägel på den färdiga produkten.

Vi vill också tacka alla vi fått läsa tillsammans med under tiden här på högskolan, och ett särskilt tack till handledningsgruppen som har varit en enorm tillgång i skrivandet av detta arbete. Slutligen vill vi även tacka familj och vänner för stort stöd och motivation i stunder där vi upplevt förtvivlan och oro, men även glatts tillsammans med oss i framgång och succé.



Lars Bengtsson



Paulina Nowak

Innehållsförteckning

1 Inledning	4
2 Syfte och frågeställning	5
3 Bakgrund	5
3.1 Begrepp	5
3.2 IKT i styrdokument	6
3.3 Skolverket med perspektiv på IKT och matematik	6
4 Teoretisk Ramverk	7
5 Forskningsläge	9
5.1 Lärares kompetens som en kritisk faktor	10
5.2 Lärares inställning till IKT	10
5.3 Sammanfattning	11
6 Metod	11
6.1 Datainsamling	11
6.2 Urval och etiska aspekter	12
6.3 Databearbetning	13
7 Resultat och analys	14
7.1 Didaktiska val vid användning av IKT	14
7.1.1 Möjlighet till variation	15
7.1.2 Stöttning & Individanpassning	15
7.1.3 Undervisningens struktur	16
7.1.4 Administrativt arbete	16
7.2 IKT:s inverkan på ämnet matematik	17
7.2.1 Begränsningar inom ämnesområdet	17
7.2.2 Ökad motivation	18
7.3 Lärares tekniska kunskap	19

7.3.1 Lärares egna kunskaper och behovet av fortbildning	19
7.3.2 Organisationen som hinder	20
7.4 Sammanfattning av resultat	21
8 Diskussion	22
8.1 Resultatdiskussion	22
8.1.1 Vilka didaktiska val beskriver lärare som viktiga vid användning av IKT i undervisningen?	22
8.1.2 Vilka följder beskriver lärare att användandet av IKT får för ämnet matematik?	23
8.1.3 Hur beskriver lärare sin tekniska kunskap inom ramen för skolans organisation?	23
8.2 Sammanfattning av resultatdiskussion	24
8.3 Metoddiskussion	24
8.3.1 Datainsamling	24
Intervju	24
Urval	26
8.3.2 Databearbetning	26
Transkribering	26
Teoretiska ramverk	26
Reliabilitet och validitet	27
9 Konklusion och implikation	27
10 Referenser	29
10.1 Empiriska källor	29
10.2 Litteratur	29
10.3 Internetkällor	31
11 Bilaga 1 - Informationsbrev	32
12 Bilaga 2 - Samtyckesformulär	33
13 Bilaga 3 - Intervjufrågor	34

1 Inledning

Den digitala tekniken finns överallt omkring oss och får en allt viktigare roll i samhället och skolan. Saker som vi nu för tiden tar för givet i ett klassrum har en gång i tiden varit nytt och modernt. Lika självklart var det antagligen inte när whiteboarden uppfanns och började ersätta svarta tavlan på 90-talet (Workplace Depot, 2014, 20 augusti). Det finns flera olika former av teknik. Ett sätt att dela upp dessa är analog teknik som böcker, whiteboardtavlor och pennor, samt digital teknik i form av bland annat datorer, projektorer och lärplattor. En tydlig skillnad mellan den analoga och digitala tekniken är att den digitala tekniken har utvecklats i en mycket snabbare takt jämfört med den analoga tekniken (Koehler & Mishra, 2009). Det innebär att efter läraren lärt sig att använda den analoga tekniken behöver hen inte lägga mer energi att förnya den förmågan. Exempelvis går det inte att uppgradera eller ändra en bok eller en penna efter att den tillverkats. När det gäller den digitala tekniken blir det istället viktigare att hela tiden upprätthålla och utveckla sina färdigheter då verktygen kan förändras i takt med samhället (Skolverket, u.å.). Säljö (2015, s. 97-98) beskriver hur tekniken i form av digitala artefakter haft en stor inverkan på arbetslivet för lärare. Under samhällets utveckling genom historien har digitala artefakter fått en alltmer framträdande roll och idag förutsätts det att människan är bekant med teknik för att söka information och kommunicera (ibid.).

Matematikämnet kan uppfattas olika och det är inte ovanligt att man hör vuxna säga att de är dåliga på matematik, att ämnet var tråkigt och svårt i skolan eller att man aldrig lärde sig multiplikationstabellen. Matematikundervisningen i den svenska skolan kan se ut på flera olika sätt. Det förekommer bland annat arbete med mattebok, laborativt arbete, problemlösning och utomhusmatematik. Även om alla olika arbetsformer representeras olika mycket i varje klassrum har vi som forskande lärarstudenter uppfattat en viss avsaknad av IKT i de klassrum där vi har haft möjligheten att tidigare delta och observera undervisningen. Dessa observationer gör att vi ställer oss frågan varför det är så. En litteraturstudie (Bengtsson & Nowak, 2016) som syftade till att undersöka hur *Informations- och Kommunikationsteknik* (IKT) inom matematikundervisning påverkar elevers resultat visade forskning att en betydande faktor för att användandet av IKT ska förbättra elevers resultat var lärares egna kunskaper om IKT (ibid.). Studiens författare menar att en viktig del för att undervisningen med IKT ska få positiva resultat hos eleverna är att läraren har goda kunskaper inom IKT (ibid.).

När den elektroniska datorn uppfanns i mitten av 1900-talet var det få som kunde ana vilken inverkan den skulle få på samhället i framtiden och hur snabbt den skulle utvecklas. Om en lärare lär sig använda ett visst program eller dator är det stor risk att den inom ett par år är utbytt mot ett nytt program eller dator. Detta får till följd att läraren hela tiden måste lära sig hur hen ska använda den nya tekniken på bästa sätt och göra nya didaktiska val kopplat till undervisningen. Skolverket har fått i uppdrag av regeringen att göra en uppföljning på användningen och kompetensen av *Informationsteknik* (IT) i förskola, skola och vuxenutbildning (Skolverket, 2016a). I senaste rapporten framkom det att användningen av teknologin och tillgången av digitala komponenter har ökat. Dock finns fortfarande behovet av kompetensutveckling och det efterfrågas av en stor andel lärare. Som ett ytterligare hinder begränsas ofta lärarens användning av IT i undervisningen i form av krånglande utrustning eller att lärarna saknar stöd för hur de ska föra in IT i klassrummet (ibid.). Eva Lundgren på Skolverket, får i en intervju med *Skolvärlden* frågan om utvecklingen går för fort fram (Larsson, 2015). Lundgren menar att satsningen på en mer digitaliserad skola måste gå hand i hand med bilden av utbildade lärare som vet hur införandet och användandet av den digitala

tekniken kan genomföras. I samma intervju säger hon “Vi ska inte sluta digitalisera skolan, kunskaper om IT är nödvändiga i vårt samhälle. Däremot måste vi stötta lärarna i hur de kan arbeta med IT och hur IT ska användas i skolan.” (ibid).

Problemområdet som har identifierats kan därför definieras som att lärare i den svenska skolan har tillgång till de digitala verktygen, men saknar i viss utsträckning de pedagogiska kunskaperna inom detta område. På grund av lärares redan höga arbetsbelastning (SCB, 2017) finns det därför en möjlighet att integreringen av IKT i undervisningen kan få negativa konsekvenser då det kan upplevas att det blir ytterligare en sak för lärare att hinna med. För att kunna gå vidare måste man därför identifiera vad lärare kan respektive behöver utveckla, kopplat till användandet av IKT i undervisningen. Bengtsson och Nowak (2016) menar att kunskapen om IKT blir viktigare då de digitala verktygen blir ett allt vanligare inslag i den svenska skolan där läraren ansvarar för att integrera verktygen i klassrummet.

2 Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att med hjälp av det teoretiska ramverket TPACK, undersöka hur lärare verksamma i grundskolans tidigare årskurser, uttrycker IKT-användningen i sin matematikundervisning. Frågeställningarna som arbetet utgår ifrån är:

- Vilka didaktiska val beskriver lärare som viktiga vid användning av IKT i undervisningen?
- Vilka följder beskriver lärare att användandet av IKT får för ämnet matematik?
- Hur beskriver lärare sin tekniska kunskap inom ramen för skolans organisation?

3 Bakgrund

Kapitlet inleds med förklaring och definition av begreppet *IKT* samt *digitala verktyg*. Därefter redogörs kopplingen mellan IKT och styrdokumentet i den svenska skolan.

3.1 Begrepp

IKT (Informations- och kommunikationsteknik) är en vidareutveckling av begreppet IT (Informationsteknik) där kommunikation har lagts till för att belysa möjligheten till samspel och interaktion mellan de som använder tekniken (Nationalencyklopedin 2017). Att dela upp teknik som antingen informationsteknik eller kommunikationsteknik är svårt då en form av teknik kan vara både informationsteknik och kommunikationsteknik. Begreppen är breda och kan innefatta flera olika saker. Exempel på verktyg som gör det möjligt att arbeta med IKT och som används inom skolan är laptops, stationära datorer, lärplattor, projektorer, interaktiva skrivtavlor, dokumentkameror m.m. Utöver hårdvaran innefattar IKT även Internet, e-mail samt alla program och applikationer som används på de olika enheterna. Hur kan då en dator beskrivas ur ett IKT-perspektiv? Dels kan datorn ses som informationsteknik när den används för att söka eller skapa ny kunskap. Samma dator kan också fungera som kommunikationsteknik när den används för att diskutera med andra människor via forum, chattar, sociala medier, videosamtal och e-mail. I skolan finns möjligheten att använda datorn utifrån båda aspekterna vilket gör den till ett mycket användbart verktyg.

I detta arbete kommer olika former av teknik som används inom skolan benämnas som *digitala verktyg*. Begreppets syfte är att sammanfatta flera olika former av tekniska hjälpmedel som lärplattor, laptops och stationära datorer som kan fylla liknande syften i

klassrummet. Även andra former av denna teknik som projektorer, dokumentkameror och interaktiva skrivtavlor innefattas i detta begrepp.

3.2 IKT i styrdokumentet

I de styrdokument som omfattar skola och utbildning tas IKT upp vid flertalet gånger. *Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* (Skolverket, 2016b, s. 14) lyfter att varje elev ska kunna nyttja modern teknologi för att söka information och på egen hand utveckla sin kunskap (Skolverket 2016b, s. 14). Detta innebär att skolan har ett ansvar att följa med i den teknologiska utveckling som sker i samhället och hela tiden vara öppen för ny teknologi. I läroplanen under ämnet matematik lyfter Skolverket (ibid. s. 55) matematikens nära koppling till den tekniska utvecklingen i samhället. Vidare beskriver Skolverket i syftetexten för ämnet att undervisningen i matematik ska bidra till att eleverna ska kunna använda den digitala tekniken för att genomföra matematiska uträkningar och undersöka problemställningar. Det nämns även att undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar en förtrogenhet med ämnets uttrycksformer och hur dessa kan användas för att kommunicera om matematik i vardagliga samt matematiska sammanhang. (ibid., s. 55). Att kommunicera kring dessa uttrycksformer skulle kunna möjliggöras med hjälp av IKT. Slutligen står det skrivet i det centrala innehållet att eleverna ska träna på att beräkna tal i bråk- och decimalform med hjälp av digital teknik (ibid., s. 59). I den svenska skollagen (SFS 2010:800, s. 35) står det också att varje elev ska få tillgång till modern teknologi i form av lärverktyg. Vad som är modern teknologi framgår dock inte, men tolkas i den här studien som de digitala verktyg som nämns i tidigare avsnitt.

3.3 Skolverket med perspektiv på IKT och matematik

Fyra uppmärksammade lärare beskriver i intervjuer med Skolverket, utifrån sina erfarenheter, fördelarna med IKT i sin matematikundervisning. Ulrika Ryan är lärare i matematik och NO på Byskolan i Södra Sandby. Under två års tid deltog hon med sina elever i projektet "Matematik för den digitala generationen" (Jämterud, 2012). Projektets syfte var att undersöka vilken effekt olika digitala verktyg har på elevers lärande, motivation och kommunikation. Hon började med att titta på Tragetons modell "att skriva sig till läsning" samt Vygotskijs tankar kring ett socialt lärande och införde dessa i matematikundervisningen tillsammans med IKT. Som resultat av införandet ansåg hon att framför allt de elever som kämpade med det finmotoriska fick störst hjälp av datorn. Ulrika Ryan menar att matematiken blir mer konkret med hjälp av digitala verktyg samt att digitala redovisningar underlättar vid bedömning (ibid.).

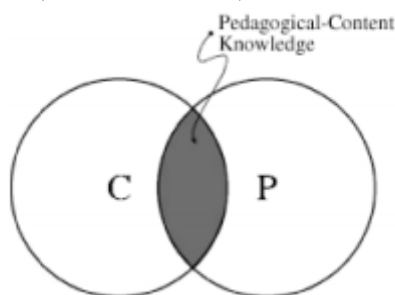
På Carlssons skola i Stockholm jobbar matematik- och No-läraren Cecilia Christiansen. Hon har under flera år jobbat aktivt för att integrera IKT inom bland annat ämnet matematik (Heldmark, 2011). Cecilia Christiansen menar att det är tidskrävande men i längden kan interaktiva lärplattor förbättra undervisningen. I likhet till Ulrika Ryans (Jämterud, 2012) tankar gör IKT i undervisningen matematik mer synlig för eleven. Vidare i intervjun beskriver Cecilia Christiansen att det är lärarens skicklighet och kompetens som gör att de digitala verktygen får liv och ses som tillgångar i undervisningen. Hon säger uttryckligen "Interaktiva skrivtavlor i händerna på en dålig pedagog blir ingen höjdare. Men om en bra pedagog får gott om tid att lära sig tavlorna, då kan undervisningen lyfta" (Heldmark, 2011). Ett annat sätt att bedriva undervisning med stöd av IKT är något som Anna Kindberg gör i sin matematikundervisning där målet är att utesluta matteboken helt från matematikundervisningen (Näslundh, 2011). Anledningen till detta var att Anna Kindberg

uppfattade att matteboken inte följde läroplanen och missade vissa vitala delar av kursmålen. Detta fick till följd att hon valde att gå över till en helt digitaliserad matematikundervisning. Tiden att rätta matteböcker går nu istället åt till att planera roliga projekt (ibid.).

David Chiniquy är lärare i matematik och fysik på NTI-gymnasiet i Eskilstuna och har i sin matematikundervisning märkt att flera av hans elever behövde höra hans genomgångar flera gånger för att verkligen förstå innehållet (Jämterud, 2013). Därför valde han att spela in sina genomgångar och därefter lägga upp filmerna på en lättillgänglig plattform tillsammans med anvisningar till det analoga materialet de för tillfället arbetat med. Detta är enligt honom ett sätt att möta den analoga tekniken och förbättra den med hjälp av den digitala (ibid.). Även om själva produktionen av filmerna tog lång tid så menar David Chiniquy själv att det ändå varit likt en investering och att han sparat tid i framtiden. Detta är jämförbart med Cecilia Christiansen (Heldmark, 2011) och Anna Kindberg (Näslundh, 2011) tankar och erfarenheter med integreringen av IKT i matematikundervisningen.

4 Teoretisk Ramverk

TPACK är en förkortning av *Technological, Pedagogical and Content Knowledge*, och är ett pedagogiskt ramverk som i denna studie kommer användas för att diskutera och analysera lärares användning av teknologi i sin undervisning. TPACK är en utveckling av Shulmans PCK (1986;1987). Shulman beskriver PCK som samspelet mellan lärares kunskaper i pedagogik och ämneskunskap (*Bild 1.*). Denna kunskap ansåg Shulman var nödvändig för att bli en skicklig lärare. Innan Schulman formulerade PCK sågs ämneskunskaper och pedagogik som två fristående delar. Han menade istället att de behövdes en bro mellan bägge områdena vilket kan ses som ämnesdidaktik (Shulman, 1986).



(Bild 1. Mishra & Koehler, 2006, s. 1022)

Utifrån Mishra och Koehler (2006) påbyggnad av PCK krävs det kunskap inom teknik för att använda den i undervisningen. Utöver Pedagogiska kunskaper (PK) och Ämneskunskaper (CK) tillkommer Tekniska kunskaper (TK) och det blir viktigt att dessa samspelar och inte ses som tre individuella förmågor för att undervisningen ska bli så bra som möjligt (ibid.). För att förklara TPACK i detta arbete delas kunskaperna inledningsvis upp och förklaras enskilt och sätts därefter ihop i form av ett Venndiagram till de olika kombinationerna av kunskap som kan synliggöras med ramverket. Under finns en sammanfattande tabell (*Tabell 1.*) över TPACK:s olika delar. Vidare beskrivs varje del djupare och mer ingående i följande text.

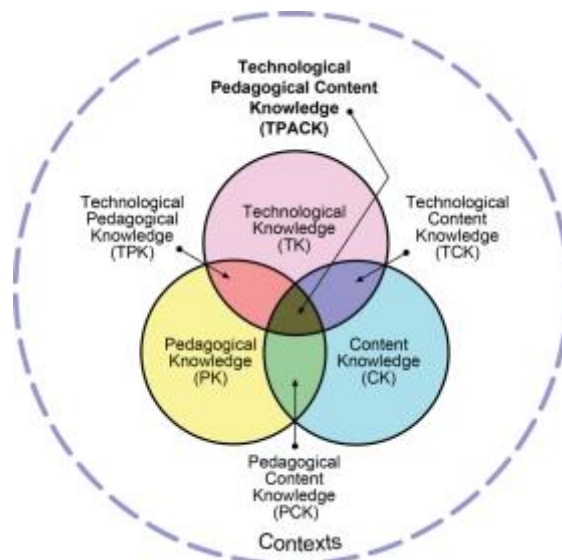
PK	Pedagogiska kunskaper. Kunskaper om hur man undervisar.
CK	Ämneskunskaper. Fördjupade kunskaper om ett ämne.

TK	Tekniska kunskaper. Kunskaper om hur man handhar tekniken i klassrummet.
PCK	Förhållandet mellan pedagogiken och ämnet. Kan i korthet beskrivas som ämnesdidaktik.
TPK	Kunskapen om hur teknologin används och påverkar undervisningen.
TCK	Kunskapen om hur teknologin används och påverkar ämnet.
TPACK	Sambandet mellan den teknologiska kunskapen och ämnesdidaktiken.

(Tabell 1.)

PK beskrivs som den djupare kunskapen läraren besitter om undervisning och lärande. Hur lär sig elever, hur kan lärare planera lektionen samt hur lärare bemöter elever i klassrummet är frågor som kan kopplas till PK. Samtidig innebär det också kunskapen om hur elever tar åt sig ny kunskap, tillgodogör sig nya förmågor och inte minst tränar på dessa (Mishra & Koehler, 2006). CK kan beskrivas som vad lärare behöver veta om själva ämnet. Vad läraren behöver veta om det ämne hen ska undervisa om skiljer sig i stor utsträckning mellan olika ämnen. För att undervisa i matematik behöver du en specifik kunskap, på samma sätt behöver du en annan ämneskunskap om du ska undervisa i engelska eller historia (ibid.). Kunskaper om ämnet och pedagogiken är båda viktiga, men för att kunna integrera digitala verktyg krävs det även en teknisk kunskap (TK). TK innefattar kunskapen om medierade artefakter som finns i klassrummet. Det kan röra sig om allt från böcker, pennor och whiteboards till mer avancerad teknik som datorer, projektorer, lärplattor och dokumentkameror. Säljö (2015, s. 92) menar att det är viktigt att kunna behärska dessa artefakter för att kunna verka i en specifik miljö vilket styrker vikten av teknisk kunskap inom läraryrket. Ytterligare sätt som den tekniska kunskapen kan tolkas på inom TPACK är som förståelse för hur läraren handhar de olika digitala verktygen. Detta innebär bland annat hur de installeras och kopplas ihop med andra enheter eller med varandra samt hur man installerar eller avinstallerar samt hur man använder program eller applikationer (Mishra & Koehler, 2006).

Utvecklingen av Schulmans teori kan ses i figuren nedan (*Bild 2.*) där PCK utökas med TK. Mishra och Koehler (2006) menar att denna kunskap behövs för att integrera IKT i undervisningen på ett sätt som gynnar eleverna.



(Bild 2. Koehler & Mishra, 2009, s. 63)

Utöver PCK framkommer i *bild 2* även Technical Pedagogical Knowledge (TPK) och Technical Content Knowledge (TCK). TPK förklaras som kunskapen om hur teknologin kan användas i undervisning och hur teknologin påverkar undervisningen (Mishra & Koehler, 2006). Exempel på detta är vetskapen om att det förekommer flera olika digitala verktyg för att kunna genomföra en uppgift och vilka specifika fördelar och nackdelar varje verktyg innebär. Det inkluderar även kunskapen om teknologin och hur den kan användas för att hantera det administrativa arbete som lärare arbetar med. Exempelvis hantera närvaro och omdömen i olika program på datorn. Där den tekniska kunskapen och ämneskunskapen överlappar varandra i figuren ovan synliggörs även TCK. Att ha kunskap om tekniken och ämnet förklaras med hur tekniken kan användas för att presentera ämnet och hur de två påverkar varandra (*ibid.*). Ett tydligt exempel kan ses i ämnet svenska genom användandet av olika talsynteser vid läs och skrivinläring. I matematiken skulle ett exempel kunna vara kunskapen om hur eleverna kan använda digitala verktyg för att träna på addition och subtraktion och vilka hinder och möjligheter dessa innebär. Utifrån alla dessa olika delar har Mishra och Koehler (2006) utvecklat TPACK för att kunna synliggöra och förstå det komplexa sambandet mellan de tre områdena. En lärare som har goda kunskaper om dessa områden och kan forma sin undervisning utifrån dem använder teknologin tillsammans med genomtänkta val utifrån sin syn på pedagogik. Vidare exempel på hur TPACK kan visas hos verksamma lärare kan vara när de identifierar områden i ett ämne som elever kan ha svårigheter med och hur teknologin kan användas för att stötta eleven att överkomma problemet (Mishra & Koehler, 2006). Då kan läraren, med hjälp av kunskaperna om teknologin och ämnet, nyttja verktygen på ett innovativt sätt.

5 Forskningsläge

I detta avsnitt beskrivs den tidigare forskningen i relation till studiens syfte och frågeställningar. Forskningen är uppdelad under två rubriker: *Lärares kompetens som en kritisk faktor* och *Lärares inställning till IKT*. Avsnittet avslutas med en sammanfattning.

5.1 Lärares kompetens som en kritisk faktor

För att lärare ska kunna använda sig av digitala verktyg inom matematiken krävs det en grundläggande kunskap om hur dessa fungerar. Tallvids (2015) forskning omfattar longitudinella utvärderingsarbeten och innefattar både kvalitativ och kvantitativ data från sex skolor i Sverige. Där undersöker Tallvid hur lärares undervisning påverkas av införandet av 1-till-1 vilket innebär att varje elev ska ha varsin dator. På frågan om hur teknologin påverkar praktiken i klassrummet framkommer det att flera lärare upplever att de har bristande kompetens när det kommer till att handha den digitala tekniken i skolan. Vidare drar Tallvid slutsatsen att om läraren upplever att hen inte behärskar teknologin får detta som följd att den ser på verktyget som bristfälligt och tidskrävande. En konsekvens av detta blir att verktyget inte används i större utsträckning i undervisningen (ibid.). En annan studie som undersökt lärares användning av IKT är Paudels (2015). Studien grundar sig i intervjuer och observationer från skolor i Nepal under 2013 där Paudel undersökte vad fyra lärare och fyra elever hade för uppfattning om hur IKT påverkar undervisning och inläring i matematik. Resultatet i studien (Paudel, 2015) visar på att flera av lärarna var medvetna om fördelar med användandet av IKT, men kände att det var svårt att komma igång då de upplevde att det krävdes mycket arbete för att börja undervisa med IKT. Detta skulle kunna vara en orsak till att den digitala tekniken inte introduceras i matematikundervisningen (Paudel, 2015). Ytterligare forskning som visar i vilken utsträckning lärare använder sig av IKT i sin undervisning är Thorsteinsson (2013). Under två år genomförde Thorsteinsson flera fallstudier där det undersöktes hur en isländsk lärare arbetade med IKT i en virtuell lärandemiljö. Studiens resultat kan liknas vid det som Tallvid (2015) och Paudel (2015) betonar i sina studier. Förutom tidsbrist och bristande kunskap om det digitala verktygen, lyfter Thorsteinsson (2013) ett dåligt självförtroende till de digitala verktygen som en stor anledning till att lärare inte använder tekniken fullt ut i sin undervisning.

5.2 Lärares inställning till IKT

Att inställningen till de digitala verktygen har ett tydligt samband med hur det används visar Lals (2014) studie på. I sin enkätstudie som är genomförd hos 40 indiska lärare för att se deras inställning till IKT i undervisningen visar Lal (2014) på att lärare som använder IKT i stor utsträckning i sin undervisning har en mer positiv inställning till det. Lärare som i sin tur inte använder IKT hade istället en mer negativ inställning till verktygen. Al-Zaidiyeen (2010) fick inte samma resultat i sin enkätstudie från 2008 genomförd på 460 lärare i Jordanien. Där undersökte Al-Zaidiyeen genom två enkätundersökningar i vilken utsträckning lärarna använder IKT i sin undervisning och lärarnas inställning till IKT. Han undersökte också om det fanns ett samband mellan dessa frågor. I resultatet beskrivs användandet av IKT i undervisningen som låg även om lärarna hade en positiv inställning till IKT. Vidare tar Al-Zaidiyeen upp att de flesta fördelarna som lärarna upplevde med användandet av IKT inte innefattade elevernas användning, utan lärarnas då de kunde planera och organisera sitt arbete bättre (ibid.).

Det räcker inte att som pedagog ha en god inställning till teknologin för att kunna använda den med framgång i undervisningen menar Lindahl och Folkesson (2012). I sin studie undersökte de utmaningar med användandet av datorer i en förskola. Ytterligare faktorer som enligt Lindahl och Folkesson påverkade verksamheten i stor utsträckning var rådande normer på skolan. I deras studie analyserade de 31 studenters självutvärderingar efter två genomförda praktikperioder på förskolor. Under praktiken hade studenterna hållit i undervisningsaktiviteter kopplade till IKT och sedan utvärderade de genomförandet.

Studenterna i studien var uppdelade i två läger där ena delen hade en stor tilltro på det digitala verktyget, medan andra var mer skeptiska till användandet av digitala verktyg i förskolan. På de olika förskolorna fanns också rådande normer som framhöll fördelar och nackdelar med användandet av datorer på förskolan vilket påverkade studenterna. Det var främst normer som syftar till att förskolan skulle skydda barnen från samhällets utveckling då det upplevdes kunde hota den traditionella förskolepedagogiken. Dessa rådande normer sågs som den främsta utmaningen mot användandet av IKT hos studenterna i studien. Konca, Ozel och Zelyurt (2016) har i sin studie också undersökt hur förskollärare ser på användning av digitala verktyg i undervisningen. Forskningen innefattar empiri i form av enkäter från 103 verksamma lärare från Turkiet. I studien visar de att lärarna är mycket positiva till användning av de digitala verktygen i undervisningen. Dock var användningen av verktygen inte speciellt omfattande utan användes främst till planering av dagliga aktiviteter. Konca m.fl. (2016) trycker på att lärare som visar en positiv attityd och vilja att använda verktygen i undervisningen behöver stöttas. Denna stöttning kan visa sig genom att erbjuda lärarna fortbildning i hur de kan använda verktygen i sin undervisning.

Ghavifekr, Razak, Ghani, Ran, Meixi & Tengyue (2014) undersökte i en studie från 2014 vilken kunskap lärare i Kuala Lumpur i Malaysia har om IKT, i vilken utsträckning de använde IKT i sin undervisning samt om det fanns något samband mellan kunskapen om digitala verktyg och användandet av det i klassrummet. Studien genomfördes som en enkätstudie där 61 lärare deltog. I resultatet lyfter författarna sambandet mellan lärarnas upplevda kunskap om de digitala verktygen och hur mycket de används i undervisningen. Trots att lärarna hade goda kunskaper om de digitala verktygen användes de inte i en större utsträckning. En möjlig orsak som Ghavifekr m.fl. (2014) ger är att användningen av IKT i undervisningen inte skrivs fram på ett tydligt sätt i den Malaysiska skolans läroplan.

5.3 Sammanfattning

Mycket av forskningen om hur lärare upplever IKT i skolan kan kopplas till inställning och kompetens. Det är de två områdena som utmärker sig när det gäller vad som är av stor vikt vid implementering av IKT i skolan. Som lärare är det viktigt att man besitter kunskap om de verktyg man vill använda och hur dessa påverkar praktiken. Dessutom är det också viktigt att lärarna känner en förtrogenhet med de digitala verktygen och tror på att det verkligen ger undervisningen en fördel jämfört med andra undervisningsmetoder som inte innefattar teknologin.

6 Metod

I följande kapitel beskrivs val av metoder och tillvägagångssätt för studien. Inledningsvis beskrivs insamlingen av empirin. Följt av urval och de etiska aspekterna och slutligen redovisas databearbetningen.

6.1 Datainsamling

Empiri är insamlad genom semistrukturerade intervjuer med grundskollärare verksamma i årskurserna F-4. Vi har valt intervjuer för att det är ett mycket effektivt verktyg att använda för att ta del av flera personers åsikter och uppfattningar kring ett visst ämne, vilket även Eriksson-Zetterquist och Ahrne (2011 s. 56) uttrycker är en verkningsfull metod. Intervjuerna har genomförts både enskilt samt vid ett tillfälle i grupp då tre lärare hade detta som en

önskan. Utifrån problemformuleringen och studiens syfte skapades en intervjumall (*Bilaga 3.*). Där första steget var att operationalisera forskningsfrågorna, vilket enligt Bryman (2011 s. 483) innebär att frågorna bryts ner till mindre mer specifika intervjufrågor. Intervjumallens struktur var uppbyggd med en handfull huvudfrågor med efterföljande följdfrågor som berörde huvudfrågans område. Samtliga intervjuer genomfördes via intervjumallen för att få en likvärdig struktur i intervjuerna. Intervjuerna skildes åt då respondenterna fick olika följdfrågor utifrån deras initiala svar. Men precis som Bryman (2011, s. 430) beskriver är följdfrågor i en kvalitativ intervju ett sätt att generera djup och variation i respondentens svar till skillnad från strukturerade intervjuer och enkäter. Vid konstruktionen av intervjufrågorna har vi strävat efter en öppenhet i frågorna. Detta beskriver Johansson (2010, s. 35) som att respondenten känner att hen har utrymme att ge ett så grundligt svar som möjligt. Inför intervjuerna har Kvaless (1997 s. 138-139) tio kriterier för en framgångsrik intervjuare tagits i beaktning. Dessa har till stora delar genomgått planering och utförande av intervjuerna. För studien har detta bland annat inneburit att vi som intervjuare haft god kunskap i ämnet, jobba strukturerat och beskrivit syfte med intervjun för respondenten. Vid själva intervjun har hänsyn visats genom att vi inte avbrutit eller stressat fram ett svar hos respondenten, varit goda lyssnare samt visat flexibilitet genom anpassning av följdfrågor samt val av intervjumiljö. Kvale (1997) beskriver att det är även av stor vikt att intervjuaren är fullt medveten om vad intervjun ska generera för önskat resultat och vara beredd på att respondenten förtydliga sitt svar om så skulle behövas. Avslutningsvis har vi varit uppmärksamma att kontinuerligt tolka och klargöra det respondenten säger utan att påtvinga hen våra egna uppfattningar (*ibid.*).

Rektorerna på de medverkande skolorna som valdes ut kontaktades i god tid och informerades om studien. De tillhandahöll oss sedan med kontaktinformation till lärarna i de årskurser som studien inriktade sig på och var tillgängliga för ändamålet. Därefter kontaktades de responderande lärarna genom mail och samtliga fick ta del av ett informationsbrev (*Bilaga 1.*). I samband med frågan om att delta i intervjun, beskrevs bland annat Vetenskapsrådets integritetskrav och vad detta innebar för deras deltagande i studien (Vetenskapsrådet, 2011). Vid besöket fick lärarna ytterligare information om studiens utförande samt ett samtyckesbrev där de fick skriva på om de godkände deltagandet och att allt material endast kommer användas till denna studie. Intervjun tog mellan 20-30 min per respondent att genomföra och alla inleddes på samma sätt samt förhöll sig till intervjumallen. Sammanlagt intervjuades åtta stycken lärare. Intervjuerna valdes att dokumenterades med ljudupptagning då det fysiska och visuella inte var av relevans för studiens syfte och forskningsfrågor. I samband med intervjun togs minnesanteckningar för att ge ett ytterligare stöd vid transkribering.

6.2 Urval och etiska aspekter

Vid valet av lärare som skulle delta i studien avgränsades urvalet först av att lärarna skulle vara verksamma i låg- och mellanstadieskolor och vara behöriga i matematikämnet. Detta kallas enligt Bryman (2011, s. 434) för ett målinriktat urval. Det innebär att respondenterna ska ha en relevans för studiens syfte. Vidare begränsades urvalet av tillgängligheten av respondenter. Valet föll slutligen på lärare från skolor som vi fått kontakt med under utbildningen på högskolan. Detta benämns då som ett bekvämlighetsurval (Trost, 2010, s. 140). För att sedan avgöra hur många intervjuer som skulle genomföras följdes Trosts (2010) anvisningar. Han menar att man måste anpassa mängden efter vad man vill svara på. Med för många intervjuer blir materialet ohanterligt, det blir svårt att få en överblick och ännu mer energi krävs för att gå in på detaljer (*ibid.*, s. 143). De responderande lärarna som slutligen

valdes ut var vid tillfället verksamma i årskurserna F-4, från tre olika skolor, belägna i västra delen av Sverige. På respektive skola gick det cirka 300 elever. Lärarna hade en varierad ålder, kön och erfarenhet av yrkesrollen. Nedan syns en kort presentation av alla de respondenter som deltog i vår studie. L1-L8 är lärarnas avidentifierade namn.

	Behörighet	Examensår	Tillgång till IKT i klassrummet
L1	F-3 (Sv, Ma, Eng, So, No)	2016	Fåtal lärplattor. Projektor. Dokumentkamera. Laptops?
L2	F-3 (Sv, Ma, Eng, So, No)	2016	Laptops. Lärplattor. Projektor.
L3	F-3 (Sv, Ma, Eng, So, No, Idrott, Musik, Bild) 4-7 (Sv, So, Idrott)	1991	Laptops. Lärplattor. Projektor.
L4	Förskola, F-6 (Sv, Ma, Eng, So, No)	2010	Lärplattor. Laptops.
L5	4-9 (Ma, No)	2004	Klassuppsättning laptops. En lärplatta. Interaktiv skrivtavla.
L6	F-6 (Sv, SvA, Ma, No)	2008	Halv klassuppsättning laptops. Fåtal lärplattor. Projektor. Dokumentkamera.
L7	F-7 (Sv, So) F-3 (Sv, Ma, So, No, Bild)	1999	Halv klassuppsättning laptops. Fåtal lärplattor. Projektor. Dokumentkamera. Interaktiv skrivtavla.
L8	F-3 (Sv, Ma, Eng, So, No)	2016	Halv klassuppsättning laptops. Fåtal lärplattor. Projektor. Dokumentkamera.

(Tabell 2.)

Alla tillfrågade fick ta del av ett informationsbrev (*Bilaga 1.*) innan intervjuerna där studiens syfte och intervjuens innehåll beskrevs. Där framkom det även att vi valt att följa Vetenskapsrådets (2002) rekommendationer kring de etiska aspekterna och dessa beskrevs kortfattat och vad de innebar för respondenten. Denna delgivning av information är kopplat till ett av de fyra grundläggande individskyddskraven som Vetenskapsrådets etiska principer bygger på som är informationskravet. De andra tre principerna är samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Samtyckeskravet medförde att samtliga lärare fick valet att godkänna deltagandet i intervju samt medverkan på ljudupptagning. Nyttjandekravet innebar att information framkom att allt material enbart användes till denna studie samt att arbetet offentliggörs på en digital databas. Konfidentialitetskravet uppfylldes genom att ljudfilerna lagrats på extern USB sticka, krypterad med lösenord samt att transkriberingen avidentifieras för att hindra att de medverkande i studien identifieras. Det framkom även att ljudfilerna och transkripten raderas permanent då studien skrivits klart och blivit godkänt enligt bedömningskriterierna. För att godkänna sin medverkan kopplat till dessa etiska förhållningssätt skrev lärarna under ett samtyckesformulär (*Bilaga 2.*) innan intervjutillfället. Detta samtyckesformulär förklarade också att respondenterna när som helst under arbetets gång fick avbryta sin medverkan utan några som helst konsekvenser.

6.3 Databearbetning

När intervjuerna var genomförda påbörjades bearbetning av materialet. Ljudfilerna har en sammanlagd inspelningstid på 133 min och alla åtta intervjuer har transkriberats. Alla genomförda intervjuer transkriberades digitalt i antingen skrivprogrammet Word eller Pages. Ljudinspelningarna gjorde det lätt att spola tillbaka för att få en så korrekt överföring av vad

som sagts, minnesanteckningar togs för att komplettera materialet. Detta är enligt Svensson och Ahrne (2015, s.24) en aktiv bearbetningsprocess, vilket innebär att forskaren ordnat och strukturerat intervjuerna som en förberedande fas inför analys. För att minimera risken för misstolkningar i transkriberingsprocessen då vi var två som gjorde denna transfer sattes det upp förhållningsramar som vi båda kunde tydligt följa. Detta för att få en så lik gemensam slutprodukt som möjligt. Detta beskriver Kvale (1997) som en god förutsättning då alla överföringar, oavsett från vilket ursprungligt dokumentationsmaterial, från ett sammanhang till ett annat tar med sig tolkningar (Kvale, 1997). Detta gör också att kvaliteten på transkriberingen ökar och därmed även reliabiliteten. Vi valde till exempel att filtrera bort onomatopoetiska ord som pauser, skratt, skrap, knackningar eller utfyllnadsord som "eh". Ord som inte är relevanta för studiens resultat.

För att få en tydlig struktur på materialet valdes ett teoretiskt ramverk för att analysera empirin. Utifrån vårt syfte och forskningsfrågor som har fokus på hur lärare beskriver användandet av IKT i matematikundervisningen, valdes det teoretiska ramverket TPACK (Mishra & Koehler, 2006). Detta ramverk matchar studies syfte då TPACK är utformat för att undersöka samspelet mellan lärarens kunskaper i såväl ämnet som i pedagogiken och teknologin. Genom användningen av detta ramverk stöttades analysen av de teman som återges i en tabell (*Tabell 1.*) under rubriken: *Teoretiskt Ramverk*. Detta skapade struktur i analysarbetet och underlättade arbetet med att finna relevanta delar i empirin. Transkripten färgkodades med hjälp av dessa teman och därefter började kodningen utkristallisera grupper av citat som genom en eller flera gemensamma nämnare berörde varandra. Citaten som färgkodats och parats ihop sorterades sedan in i tabeller där passande rubriker till dessa underkategorier kunde bestämmas. Detta sista skede kallas enligt Strauss & Corbin (1998, s. 101-142) en axiell kodning. Detta innebar för denna studie att empirin kategoriserats inom ramverkets teman. Kategorierna återfinns som underrubriker till studiens teman i resultatdelen. Under analysarbetet var det tre teman som hade en mer framträdande roll i empirin och dessa var: TPK, TCK och TK. De utgör också grunden för kommande resultatavsnitt med tillhörande kategorier. I resultatavsnittet benämns dessa tre teman som: *Didaktiska val vid användning av IKT (TPK)*, *IKT:s inverkan på ämnet matematik (TCK)* samt *Lärarens tekniska kunskaper (TK)* vilka också kan kopplas till studiens frågeställningar.

7 Resultat och analys

I detta avsnitt kommer resultatet från empirin presenteras och sorteras under de olika teman och underkategorier som hittades under transkriberingen av intervjumaterialet. Materialet presenteras genom de utvalda delar av studiens ramverk, TPACK, samt i förhållande till syfte och frågeställningar. Avsnittet avslutas därefter med en sammanfattande analys av resultatet.

7.1 Didaktiska val vid användning av IKT

Under temat teknik kopplat till pedagogik (TPK) identifierades fyra olika kategorier. *Möjlighet till variation* samt *Stöttning och individanpassning* berör det aktiva arbetet i klassrumsundervisningen, medan *Undervisningens struktur* och *Administrativt arbete* går mer in på arbetet inför och efter genomförd undervisning.

7.1.1 Möjlighet till variation

Med användning av digitala verktyg i undervisningen ges många möjligheter att variera undervisningen. L3 beskriver hur hen kan använda iPads upptill matteboken och på så sätt variera arbetet för eleverna. L1 ser också möjligheter att variera sin undervisning i matematiken, men berättar också att det inte får bli för mycket arbete med iPads då en av fördelarna med verktyget är att eleverna fortfarande upplever det som nytt och spännande. Genom att inte använda iPads hela tiden tänker hen att det blir mer intressant för eleverna och att det blir ett privilegium att använda verktyget. L4 och L5 förklarar båda att de sällan viger en hel matematiklektion till att arbeta med de digitala verktygen utan använder det som en mindre aktivitet i slutet av lektionen. Ett liknande tankesätt har L8 som ofta använder iPads som en morot till eleverna på matematiklektionerna. När de är klara med vad de ska göra, kan de få använda iPaden och spela matematikspel.

Detta kan tolkas som att användningen av de digitala verktygen måste göras med återhållsamhet då lärarna upplever att all form av variation är bra för eleverna. När lärarna kan kombinera matematikundervisning utomhus, matteboken, arbete med konkreta material, IKT och flera andra former av undervisning blir undervisningen som bäst. Fördelen blir således att de digitala verktygen innebär ytterligare ett sätt för lärarna att undervisa i matematiken.

7.1.2 Stöttning & Individanpassning

Alla lärare förklarade även hur de digitala verktygen kan användas för att individanpassa matematikundervisningen för eleverna. Ett exempel på individanpassning gav L7 som förklarade att hen brukar utmana elever som har kommit långt i matematiken med hjälp av de digitala verktygen. L2 och L3 belyser också fördelarna med att det blir lättare att låta fler elever arbeta med olika saker och att det går att individualisera materialet vilket leder till att eleverna kan träna på saker som de upplever som svåra. L4 upplever dock att elever, om de får möjligheten, inte utmanar sig själva utan väljer att arbeta på en lättare nivå. Dessutom har hen haft svårigheter att hitta applikationer där arbetet är på rätt nivå för eleverna. En utmaning i likhet med detta upplever L1 som uttryckte att det är svårt att arbeta med de digitala verktygen på ett sätt som innebär att alla elever får utmaningar på sin nivå.

Trots svårigheter med att hitta applikationer på rätt nivå för eleverna tycker L4 att de digitala verktygen som extra stöd till elever är en fördel. Bland annat menar hen att det är möjligheterna att låta elever som inte orkar att sitta och skriva för hand, få färdighetsträna i de områden som kräver mycket upprepning.

...en del elever orkar ju inte sitta där och metodräkna och det behövs ibland...de orkar inte skriva, så då har man de här som tappar fokus... de här färdigheterna tränas med mycket upprepningar är det bäst för matten att du har en dator. (L4)

Andra fördelar enligt L4 är att de digitala verktygen kan stötta elever genom att ge dem en tydlig struktur för arbetet vilket hen beskriver som en stor fördel. Ytterligare fördelar med de digitala verktygen som både L6 och L5 identifierat är möjligheten till feedback. L6 ger som exempel att elever kan arbeta sida upp och sida ner i matematikboken utan att veta om det den gör är rätt eller fel. Med det digitala verktyget kan eleven få respons direkt.

L3 lyfter ytterligare svårigheter med de digitala verktygen. Där förklarar hen att det inledningsvis måste läggas mycket tid på att hjälpa eleverna innan de kan börja arbeta med

det digitala verktyget. Detta upplevs som stressigt, men att när eleverna väl har kommit igång så kan de jobba på bra och klassrummet upplevs ofta som lugnare jämfört med många andra lektioner.

Hur IKT används för stöttning och individanpassning och vilka fördelar detta ger kan liknas vid den variationen som lyftes i förra stycket. En tolkning av resultatet är att de digitala verktygen både underlättar och försvårar detta arbete. På samma sätt som undervisningen behöver varieras, ska också materialet som eleverna arbetar med anpassas så att eleverna utmanas på rätt nivå. De digitala verktygen möjliggör detta, men arbetet med att nivåanpassa materialet kan vara svårt för lärarna då de saknar kunskap om verktygen och tid att planera arbetet kring dem.

7.1.3 Undervisningens struktur

Hur lärarna väljer att arbeta med de digitala verktygen skiljer sig åt i stor utsträckning. L2 beskriver att hen mest använder iPads till grupparbeten och undviker att låta eleverna arbeta enskilt med de digitala verktygen i en större utsträckning till skillnad mot L3 som låter eleverna arbeta enskilt eller i par "...oftast i matematiken så är det enskilt eller pararbete. Sällan större grupper eller så, utan mer att man jobbar själv eller två och två" (L3). L2 motiverar valet att använda verktygen till grupparbeten med att det oftast blivit bråk när elever ska stå i kö för att få arbeta med de digitala verktygen vilket beror på att klassen inte har en tillräckligt hög värdegrund. L2 beskriver också hur användningen av de digitala verktygen förändrats och att hen i början använde fler olika applikationer. Ibland arbetar hen med stationssystem, där en station brukar innefatta att eleverna ska träna på matematik med hjälp av iPads. Eleverna fick själva välja vilken applikation de ville arbeta med vilket gjorde att det var svårt att bygga en undervisning kring det. L2 upplevde att arbetet blev spretigt och rörigt för eleverna. Åtgärden blev att eleverna endast arbetade med en bestämd applikation på en station och använde samma applikation under några lektioner. Det innebar att undervisningen fick en viss kontinuitet vilket då upplevdes som bättre för eleverna.

Hur man använder de digitala verktygen i undervisningen upplevs i den här studien skilja sig åt när det kommer till frågan om elever ska arbeta enskilt, i par eller i grupper. Den största faktorn som påverkar hur lärarna arbetar med verktygen är eleverna och klassrumsklimatet. Lärare uttrycker att vissa former av arbete inte fungerar i deras klasser och att detta ligger till grund för hur de använder verktygen.

7.1.4 Administrativt arbete

Att arbeta med digitala verktyg innebär också möjligheter och utmaningar för lärare i det mer administrativa arbetet i form av bedömning och dokumentation. L1 beskriver hur hen har använt de digitala verktygen som ett bra sätt att dokumentera elevernas arbeten genom att ta kort på det eleverna har gjort. Detta är något som hen vill utveckla hos sig själv och arbeta med i större utsträckning då det finns fördelar med att eleverna själva ska kunna dokumentera sitt egna arbete. Detta lyfter L3 också som en fördel med de digitala verktygen. Hen säger att det är väldigt lätt för eleverna att själva fotografera saker när de har tillgång till kamera hela tiden och minns tillbaka på hur omständligt det var förr, då det endast fanns en kamera på hela skolan och lärarna var tvungna att boka den.

Dokumentationen och uppföljningen av den egna undervisningen är inte bara en fördel hos de digitala verktygen utan lärarna lyfter också svårigheter av den aspekten. Mycket är kopplat

till användandet av vissa applikationer där L1 beskriver svårigheten att bedöma hur eleverna arbetar i en applikation som inte sparar någon historik över det genomförda arbetet. Att det är kopplat till specifika applikationer blir tydligt då L5 menar på motsatsen att bedömningen blir lättare tack vare användandet av de digitala verktygen. L7 lyfter samma problematik som L1 då hen gärna vill ha någon form av bevis på vad eleverna kan vilket saknas när eleverna arbetat med de digitala verktygen. L7 förklarar att det kan komma från sitt kontrollbehov och rädslan av att missa någonting i elevernas utveckling om eleverna bara arbetar med de digitala verktygen. Ett liknande resonemang för L8 som beskriver utmaningarna med användandet av digitala verktyg i matematikundervisningen. Hen upplever sig inte ha har samma koll på vad eleverna arbetar med när de sitter med en iPad eller Chromebook på matematiklektionerna. Ibland upptäcker L8 att eleverna är inne på en annan applikation eller spel än vad de hade instruerats till att använda. Detta jämförs med när eleverna arbetar i matematikboken där L8 beskriver att det blir lättare att se eleverna vad eleverna arbetar med.

När lärare ska planera framkommer det också för- och nackdelar med användandet av digitala verktyg. En nackdel som L6 upplever är att planeringen blir lite krångligare när lektionen ska innefatta arbete med digitala verktyg. Samtidigt lyfter L6 dock att själva planeringen blir lättare att göra med hjälp av de digitala verktygen.

Ja, och innan satt vi såhär och, eller jag satt ju också klipp och klistrade. Och så sprang jag och kopierade så förstörde jag det lite. Och så klistrade jag det igen och så förstörde. Nu går allt att göra på iPaden och så går det bara att skriva ut...Allt material blir ju enklare att göra (L6).

Samma sak säger L7 och menar att bilder, idéer, inspiration och fakta blir mycket enklare att hitta och använda i sin planering tack vare de digitala verktygen.

Lärarnas beskrivning av hur IKT påverkar deras administrativa arbete som planering och bedömning behandlar framförallt hur de ska kunna bedöma elevernas arbete i med de digitala verktygen. Problematiken grundar sig i att lärarna inte har något material liknande en mattebok eller stencil att rätta vid arbetet med de digitala verktygen. Dock nämner de hur digitala verktyg kan fungera för att dokumentera elevens arbete. Detta skulle kunna innebära att lärarna behöver göra mindre förändringar i sin undervisning för att göra elevernas arbete bedömningsbart.

7.2 IKT:s inverkan på ämnet matematik

När det kommer till hur användandet av tekniken påverkar ämnet matematik (TCK) har det utifrån intervjuerna identifierades två olika kategorier. Dessa är *Matematiskt område* och *Motivation*. Inledningsvis har vilket område man arbetar inom matematiken en stor inverkan på användningen av de digitala verktygen. Respondenternas svar i intervjuerna visar att olika delar av ämnet lämpar sig bättre eller sämre för arbete med de digitala verktygen. Den andra kategorin syftar till hur de digitala verktygen skapar en tydlig motivation för ämnet matematik.

7.2.1 Begränsningar inom ämnesområdet

L1 och L2 uttryckte båda två att det finns bättre alternativ till de digitala verktygen inom specifika områden. L2 tar upp exempel som klockan och volym där hen istället har arbetat mycket med konkreta material som har många fördelar inom de specifika områdena. Dock innebär det inte att det skulle vara otänkbart att använda de digitala verktygen för att träna på

både klockan och volym. Istället ser hen att det skulle kunna användas senare i elevernas arbete som ett ytterligare steg för att befästa kunskapen och inte bara göra praktiska övningar.

I den mest grundläggande matematiken förklarar L1 hur det konkreta materialet skulle kunna vara ett bättre alternativ än det digitala verktyget. "Att de kan istället för att räkna kulor på en iPad så kan de räkna fysiska kulor, att det blir lättare rent för att det är konkret, att de får ta i det." (L1). Synsättet menar hen kan bero på begränsade erfarenheter inom användandet av digitala verktyg i sin undervisning och att hen känner större tillförlitlighet till det konkreta materialet.

Ett annat område där användning av de digitala verktygen istället är mer fördelaktigt lyfter L4 i sin intervju. Där förklarar hen hur elever tränar på metoderäkning, exempelvis i form av multiplikationstabeller med hjälp av digitala verktyg. För att träna dessa färdigheter krävs det mycket upprepning och att det bäst görs på en dator. När eleven inte behöver skriva med papper och penna utan kan träna genom enkla klick på en dator orkar eleverna mer. Detta får till följd att de kan få mer träning och på så sätt bli säkrare på metoderäkning.

Matematikboken är ett vanligt inslag i de intervjuade lärarnas undervisning och här kan de digitala verktygen fungera som ett bra komplement till denna. L7 beskriver hur dokumentkamera och projektor kan användas för att digitalisera boken. "Det blir ju tydligare också. Vi pratar om att bara sätta upp boken med hjälp av projektorn så ger det en överblick och tydlighet" (L7). Detta får till följd att materialet blir tydligare vilket kan underlätta för eleverna.

Vilka områden som lämpar sig för arbete med digitala verktyg kan utifrån lärarnas svar tolkas som att det är när matematiken blir mer abstrakt som de ger ett bättre resultat. Då matematikundervisningen i skolan oftast går från det konkreta till det abstrakta kan detta vara en anledning till att lärarna håller konkreta material framför de digitala verktygen. Arbetet med digitala verktyg skulle innebära att matematiken blir mer abstrakt vilket styrks när lärarna förklarar att verktygen skulle kunna användas senare i utbildningen för att skapa en djupare förståelse inom ämnet.

7.2.2 Ökad motivation

Genom arbetet med digitala verktyg i matematikundervisningen förklarar flera av lärarna i studien att eleverna upplever ämnet som roligare och att lärandet blir mer lustfyllt. I intervjun med L2 beskriver hen det som att eleverna upplever arbetet mer som ett spel och att eleverna inte märker att de lär sig matematiken. Att ämnet blir roligare menar också L8 som upplever att färdighetsträningen med hjälp av de digitala verktygen blir roligare för eleverna.

Ett annat sätt som tekniken påverkar ämnet är att det går snabbare för eleverna uttrycker L1. Hen utvecklar resonemanget med att eleverna är vana från hemmet att allt ska gå snabbt. När eleverna jobbar utan de digitala verktygen i matematiken kan elever uppleva att det går för långsamt och eleverna blir uttråkade. Genom att använda digitala verktyg i undervisningen kan eleverna motiveras genom att uträkningarna går snabbare och blir därför inte uttråkade. Ytterligare möjligheter att göra matematikämnet mer attraktivt för eleverna är att införa ett tävlingsmoment. L5 använder i sin undervisning de digitala verktygen för att eleverna ska, via Internet, tävla med sina matematikkunskaper vilket också skapar motivation för ämnet.

Anledningen till att undervisningen med de digitala verktygen upplevs som lustfylld kan i studien kopplas till att lärarna beskriver det som att eleverna använder verktygen för att spela spel. Det kan tolkas som ett resultat av att undervisningen till stor del uttrycktes som en sidoaktivitet som gjordes i slutet på lektionen. När alla uppgifter var gjorda fick eleverna spela ett spel på lärplattan och upplevde detta som lustfyllt.

7.3 Lärarens tekniska kunskap

Att ha förståelse för den digitala tekniken (TK) är grundläggande om man som lärare ska använda den i undervisningen. *Lärares egna kunskaper och behovet av fortbildning* handlar om hur lärare tillägnar sig kunskap inom IKT. *Organisationens hinder* berör istället lärarnas uppfattning om bland annat hinder och möjligheter som antingen begränsar och möjliggör användandet av IKT.

7.3.1 Lärares egna kunskaper och behovet av fortbildning

Genom respondenternas svar synliggjordes en viss avsaknad av fortbildning inom IKT. På frågan om hur mycket fortbildning de har fått svarar en lärare "Inte mycket. Så där kanske en halv studiedag typ." (L5) i intervjun. L7 uttrycker sig på ett liknande sätt kring arbetsplatsens alternativ till fortbildning. I intervjun nämns inspiratörer, föreläsare och inte minst kollegor som tillgängliga källor till kunskap. Dock upplevs utbildningen inom IKT som otillräcklig. L8 berättar också att de har fått utbildning kring arbetsplatsens olika lärplattformar som används. Dessa är dock mest för kommunikation och dokumentation av elevresultat och används inte i själva undervisningen. L1 och L2 menar att de har fått fortbildning inom IKT på APT (arbetsplatsträffar), men att upplägget under dessa möten inte tillfredsställt deras behov. Båda önskar att få fördjupa sig mer inom specifika ämnesområden kopplat till IKT. Där beskriver L1 en mer önskvärd struktur för att få lära sig mer om ett fåtal applikationer än som det är nu där de får lite information om flera applikationer. L6 förmedlar också en önskan om att få en mer kvalitativ fördjupning i ett fåtal applikationer. Hen säger "...nu vill jag använda iMovie, och då vill jag kunna gå och få hjälp med en iMovie, hur jag gör iMovie..." (L6). L6 menar att om hen arbetar med en applikationen ska det finnas hjälp att tillgå utan att behöva vänta på nästa APT eller studiedag, och på så sätt få en fördjupad förståelse i just användandet av den specifika applikationen.

L3 känner sig istället tillfredsställd med fortbildningen från arbetsplatsen och menar att det är svårt att kräva mer fortbildning när hen själv är osäker inom vilka områden det skulle vara i så fall. Vad fortbildningen har gett beskrivs istället såhär "...litegrann sådär, men man har ju inte fått speciellt mycket. Jag tycker man är mer självlärd, och så kanske man fått nått litet och sedan har man fått lära sig resten själv på nått vis." (L3). Det är alltså vad L3 har i blickfånget just nu som är av största intresse och har också gjort hen mer driven att på egen hand ta reda på mer. Detta driv är inte heller inriktat på egen vinning utan mer inriktat på hur hen kan jobba med det i klassrummet. L2 och L5 använder samma argument som L3, att det är lätt när intresset finns att googla eller fråga på sociala medier efter hjälp eller tips för att tillgodogöra sig egen kunskap utanför arbetsplatsens fortbildningstillfällen.

Trots bristfällig fortbildning är L2 och L4 tillfreds med sin befintliga kunskap. L4 förklarar att det skulle vara bra med fler utbildningsdagar, men att det inte är något som prioriteras då hen upplever att IKT integreras i undervisningen med sin befintliga kunskap. På liknande sätt beskriver L2 sin relation till skolans digitala verktyg och ser stora fördelar med att inkludera dessa i sin undervisning. L1 har däremot ett lite mer avvaktande förhållningssätt då hen inte

varit verksam lärare mer än ett år, och inte haft möjlighet till att använda digitala verktyg inom grundämnena då hen undervisar i en förskoleklass. Vidare anser L1 att elevernas ålder påverkar i vilken utsträckning digitala verktyg bör användas, och att användningen lämpar sig bättre när man kommer upp i årskurs 1. Där ligger fokus mer på läs och skrivinläringen än i en förskoleklass, vilket kan få till följd att de digitala verktygen används i större utsträckning. L1 säger också att hen har en stor vilja att börja jobba mer med digitala verktyg i sina framtida klasser.

En osäkerhet i användningen av den befintliga tekniken i klassrummet delas av mer än hälften av respondenterna. L1 berättar att det finns tillgång till en dokumentkamera i sitt klassrum men att den hittills inte använts på grund av osäkerhet i användningen. Hen har en vision i hur den kan användas i undervisningen, men har uttryckligen hindrats av sin egna bristande tekniska kunskap. Även L5 har uttryckt en viss osäkerhet i sin tekniska kunskap. Hen nämnde också i sin intervjun att den interaktiva skrivtavlan just nu endast används som en whiteboard för att hen inte har kunskap om skrivtavlans alla funktioner. L6 vill också ha mer kunskap om klassrummets befintliga verktyg och syftar på de Chromebooks eleverna använder dagligen. L6 beskriver även en annan osäkerhet som påverkar undervisningen.

Sen är det väl kanske såhär, eftersom vi är lite osäkra på det, så låter vi inte dom utforska det så mycket som vi kanske skulle kunna göra. Hade vi varit stensäkra på skolplus alla mattespel så hade man, och vi visste att dom klarar Chromebooksen och vi klarar Chromebooksen så är det bara att slänga upp elva Chromebooks och så här, ta er in på skolplus (L6).

L6 menar att sin egna osäkerhet i samband med användningen av det digitala verktyget gör att elevernas användning begränsas. Det är dock inte bara lärarnas osäkerhet som har betydelse över hur verktygen används. L7 berättar att hen upplever elevernas kunskap om vissa digitala verktyg som väldigt begränsad jämfört med andra digitala verktyg, vilket också utgör en begränsning i hur verktyget används.

Skillnaden i de tankar om den egna kunskapen och fortbildningen i skolan som beskrivits av respondenterna kan bero på flera olika saker. Ålder och hur länge man arbetat som lärare trodde vi inledningsvis skulle kunna påverka hur lärare resonerade kring användningen av IKT. Detta var inget som synliggjordes i studien, istället var det främst intresset för digitala verktyg som påverkade hur lärare ser på sin kunskap, användning och fortbildning inom IKT. Då det framkommer en viss likformighet i tankarna om hur skolans fortbildning ser ut och vad som saknas tolkas därför resultatet som att kunskapen inte främst beror på de yttre faktorerna som ålder eller arbetslivserfarenhet utan snarare de inre faktorerna som fortbildning och vilket synsätt man har på IKT på skolan.

7.3.2 Organisationen som hinder

Flera av respondenterna har i någon form uttryckt organisatoriska strukturer som ett av de hinder som syns vid användningen av digitala verktyg. L1 och L2 beskriver utmaningen som att det inte finns tillräckligt med digitala resurser, i detta fall iPads. Den begränsade tillgången innebär att lärarna måste boka en klassuppsättning, samt hålla koll på vilken elev som använde vilken iPad då systemet inte är uppkopplat via ett moln utan enbart är kopplat till den enskilda iPadens internminne. En annan oro är att de digitala verktygen inte fungerar som de ska, antingen på grund av uppdateringar eller att internetuppkopplingen krånglar. L2 menar att detta gör att planeringen kastas om och att många av de befintliga kunskaper som lärare har om det digitala verktyget blir oanvändbara.

Ytterligare hinder enligt L4 är tiden för att administrera de digitala verktygen, då ingen på arbetsplatsen tar ett övergripande ansvar är. Det resulterar ofta i att verktygen krånglar och ses som en av de största anledningarna till varför L4 känner sig hämmad i sitt användande av de digitala verktyg i sin undervisning. Brist på tid verkar även vara ett problem hos L6 som lyfter säkerhet och förvaring av de digitala verktygen som stora tidstjuvar. Istället vill L6 att de digitala verktygen ska vara mer lättillgängliga

För jag vill gärna ha dom liksom, i fönstret. Ta dom när ni behöver dom. Men då måste jag ta ur dom ur laddskåpet, lägga dom i fönstret, och då kanske inte behöver dom, och då har jag använt en kvart för å. (L6)

L4 reflekterar kring en lösning på hans organisatoriska problem där en person skulle utses till IKT-ansvarig, vilket skulle underlätta för hela arbetslaget. Detta förslag har även L3 kommit med i sin önskan om ett mer välutvecklat och mer tillgängligt utbud med iPads. Som en variant på denna lösning har L5's skola delat upp kollegiet i olika utvecklingsgrupper. L5 deltar själv i skolans IKT-grupp där de samtalar om hinder och lösningar som bidrar till skolans tekniska utveckling.

Ett annat problem som både L1 och L4 stött på är skolans budget som styr inköpen av applikationer. Applikationer som kostar pengar väljs oftast bort och detta påverkar deras planering och undervisningsalternativ. L1 beskriver sin vilja att ladda ner fler applikationer som kostar pengar, och på så sätt kunna få in IKT i fler ämnen. Detta kan liknas vid det som L4 uttrycker då de applikationer som finns att tillgå håller för låg nivå och behöver förnyas, något som kostar mycket pengar.

De svar som respondenterna gett i intervjuerna tyder på att det ofta uppstår problem med tekniken som krånglar och att det inte finns någon personal på skolan som vill eller får förutsättningarna för att ta ansvar och se till att alla verktyg är uppdaterade och funktionsdugliga. De beskriver hur ingen tar tag i problemet vilket leder till att den krånglande tekniken läggs på hög i väntan på att någon ska ta tag i det. Hade lärarna istället tagit lite av sin planeringstiden och försökt hitta lösningar skulle de antagligen kunna lösa flera av de problem som finns i nuläget.

7.4 Sammanfattning av resultat

Utifrån de tre teman som ligger till grund för kapitlet kan resultatet analyseras. Genom att använda digitala verktyg i undervisningen uttrycker lärarna en större möjlighet att variera sin matematikundervisning. Andra fördelar med tekniken som lärarna lyfter är att de kan individanpassa materialet i större utsträckning än vad matteboken erbjuder. Dock beskriver de att IKT inte kan konkurrera med konkreta material som uppfattas vara bättre när det kommer till undervisning inom vissa områden i matematiken. Detta är också kopplat till uppfattningen om att det konkreta är en viktig del i det matematiska lärandet hos de yngre barnen. Lärarnas okunskap om de digitala verktygen som används i klassrummet kan leda till osäkerhet hos lärarna. De uttrycker att det har sitt ursprung i den fortbildning som skolan erbjuder är missriktad då den endast erbjuder ytlig kunskap och inte går in på djupet. Istället får självläring ett stort fokus och detta styrs i stor utsträckning av lärarnas egna intresse.

8 Diskussion

Denna rubrik kommer att delas upp i två avsnitt: resultatdiskussion och metoddiskussion. Resultatdiskussionen är uppdelat i tre teman, TPK, TCK och TK. Dessa har fått rubriker som kan kopplas till de tre forskningsfrågorna. Metoddiskussionen kommer bland annat innehålla val av metod, tillförlitlighet av studien samt diskussioner kring hur väl vårt teoretiska ramverk fungerade.

8.1 Resultatdiskussion

8.1.1 Vilka didaktiska val beskriver lärare som viktiga vid användning av IKT i undervisningen?

För att de digitala verktygen ska fungera som stöttning för eleverna är det viktigt att lärarna har en god kunskap om både teknik, pedagogik samt hur dessa ska kombineras. En fördel med att arbeta med digitala verktyg uttrycker lärarna som att de kan variera sin undervisning på ytterligare ett sätt med verktygen. Ett flertal lärare beskriver att de använder det digitala verktyget som en avslutande aktivitet på en lektion. I dessa fall har verktygen inte varit i fokus, utan enbart fungerat som ett sätt att motivera eleven att utföra lektionens huvuduppgifter. Detta skulle delvis kunna bero på samma anledningar som Thorstiensson (2013) tar upp med att lärarna har tidsbrist i planeringen, låga kunskaper om de digitala verktygen eller ett dåligt självförtroende när det kommer till användningen av de digitala verktygen. Hade lärarna kunnat åtgärda någon av de anledningar som Thorsteinsson nämner som tänkbara, skulle effekten kunna bli att lärarna låter de digitala verktygen ta mer plats i undervisningen. Detta innebär att de kan variera sin undervisning i ännu större utsträckning än vad de uttrycker att de redan gör.

Lärarna i studien uppgav att de var positiva till användningen av IKT då det gav dem möjligheter att individanpassa undervisningen, även om de kunde identifiera svårigheter när eleverna arbetade självständigt med de digitala verktygen. En annan positiv aspekt med användandet av IKT som identifierades av lärarna var möjligheten till feedback för eleverna. Utifrån lärarnas inställning går det därför inte att dra några definitiva slutsatser utifrån den tidigare forskningen av Lal (2014) och Al-Zaidiyeen (2010) då deras resultat om kopplingen mellan lärares inställning till IKT och i vilken utsträckning IKT används i undervisningen skiljer sig åt. Det vi kan se i vår studie är att resultatet överensstämmer mer med Al-Zaidiyeens (2010) som menar att lärare kan ha en god inställning till IKT men fortfarande använda den i en låg utsträckning. Detta blir tydligt då lärarna visade på en god inställning när de beskrev fördelar med feedbacken som de digitala verktygen möjliggjorde. Trots detta användes de digitala verktygen fortfarande i låg utsträckning. Det krävs alltså något mer än en positiv attityd för att användandet ska öka. Konca, A.S., Ozel, E. & Zelyurt, H. (2016) kommer fram till ett liknande resultat i sin studie där deltagarna var positiva till användandet av IKT. Den positiva inställningen var ett första steg till att använda de digitala verktygen i undervisningen, men det var inte tillräckligt. Utöver inställning var det också viktigt med en bra utbildning inom IKT och kontinuerlig kompetensutveckling. Något som också Tallvid (2015) kommer fram till. Han menar att skapa och bibehålla en god kunskap om IKT är viktigt för att implementeringen av IKT ska ge ett gott resultat i skolan, dock upplever flera lärare i Tallvids studie detta som en bristfälligt (ibid.). Detta diskuteras vidare i både 8.2.2 och 8.2.3.

8.1.2 Vilka följder beskriver lärare att användandet av IKT får för ämnet matematik?

Kunskapen om tekniken behöver också ses i förhållande till ämnet matematik. Hur lärare ser på ämnet och hur det kan påverkas av tekniken ligger i stor utsträckning till grund för lärares användning av teknik i ämnesundervisningen. En anledning till att vissa lärare i studien avstod från att använda de digitala verktygen i matematikundervisningen var att konkreta material ansågs vara överlägsna vilket ledde till att de digitala verktygen blev överflödiga. Tallvid (2015) har också identifierat detta fenomen och förklarar det i sin studie som att lärare ser det digitala verktygen som otillräckliga. Lärarna i denna studie upplever att eleverna har ett behov av att arbeta med konkreta material inom matematiken i de yngre åldrarna. En orsak till det låga användandet hos lärarna för de yngre eleverna kan vara det som Ghavifekr m.fl. (2014) lyfter i sin studie. Deras teori är att användningen av IKT i undervisningen i stor grad styrs av hur IKT framställs i styrdokumentet. I den svenska läroplanen (Skolverket, 2016, s. 55) lyfts användandet av IKT inom matematikämnet i låg utsträckning vid undervisning i de lägre åldrarna. En effekt av detta skulle därför kunna vara att lärarna i studien inte använder digitala verktyg i samma utsträckning, utan har en större tilltro till konkreta material. Eftersom digitala verktyg får en större roll i läroplanen för årskurs 7-9 (ibid., s. 59) skulle det medföra att användningen av IKT i de åldrarna är mer frekvent.

Det ska dock sägas att lärarna i studien inte gör fel i att använda de konkreta materialen istället för de digitala verktyget. Men en sak som ska tas i beaktning är tankar och åsikter som kan leva kvar från tidigare erfarenheter. Lindahl och Folkesson (2012) menar att en orsak till att de digitala verktygen inte används i större utsträckning kan vara rådande normer inom skolan. Om känslan är att undervisningen har genomförts på ett visst sätt under en lång tid och att det fungerar, kan det innebära att läraren inte vill förändra den. Detta kan tolkas som att det inte finns något självändamål i att utveckla en praktik som fungerar. Istället ska det finnas ett tydligt syfte med att utveckla undervisningen med hjälp av de digitala verktygen.

Det finns områden där lärarna uppfattar att de digitala verktygen förbättrar elevernas resultat i matematiken. Ett område är metodräkning och de beskrivs hur de digitala verktygen underlättar för eleverna och gör det möjligt att träna mer, jämfört med om eleverna hade gjort det med papper och penna. Detta kan innebära att lärarna i studien inte är styrda av den tidigare verksamheten utan har en vilja och möjlighet att utveckla sin undervisning med de digitala verktygen. En annan anledning till att undervisningen utvecklades var att lärarna ville nå ut till eleverna på deras nivå. Detta kan liknas vid det Paudel (2015) tar upp då lärare uppfattar att de måste använda de digitala verktygen för att hänga med i utvecklingen. I studien beskrivs eleverna i viss utsträckning som väl bekanta med de digitala verktygen. Detta innebär att lärarna kan se undervisningen som en möjlighet att dra nytta av den kunskap eleverna har med sig hemifrån och nå längre. Samtidigt innebär användandet av de digitala verktygen att läraren får en möjlighet att reflektera över sin undervisning. Effekter av detta är att läraren kan utveckla undervisningen och användandet av de digitala verktygen, något som annars inte vore möjligt.

8.1.3 Hur beskriver lärare sin tekniska kunskap inom ramen för skolans organisation?

När respondenterna svarat på frågor om hur de ser på sina egna kunskaper inom IKT och de digitala verktygen som de har tillgång till inom skolan har svaren skilt sig åt. En del lärare har

uttryckt en brist i sina egna kunskaper som i sin tur påverkar undervisningen. Lärarna beskriver att de har digital teknik i klassrummet, men de behärskar den inte, vilket får till följd att den inte används. En annan faktor som styr användandet av digitala verktyg kopplat till lärarnas tekniska kunskaper är lärarnas osäkerhet. Osäkerhet kan i detta fall liknas vid bristande självförtroende som Thorsteinsson (2013) lyfter i sin studie som en av anledningarna till att lärare inte använder IKT i större utsträckning. Hade lärarna i denna studie haft ett bättre självförtroende kopplat till de digitala verktygen skulle det kunna innebära att verktygen används i större utsträckning. Problemet är att det är svårt att identifiera en enskild orsak till att användandet begränsas, utan andra anledningar till att lärarna inte använder verktygen är enligt Thorsteinsson (ibid.) tidsbrist och bristande kunskap. Något som också skulle kunna vara fallet för lärarna i denna studie. I denna studie visar det sig när lärare har digital teknik i klassrummet som inte används. Ett exempel är interaktiva skrivtavlor som några lärare har i sina klassrum men som inte används. En orsak till att de inte används är att lärarna inte känner att de behärskar dem. Vad det beror på kan inte bestämmas utifrån denna studie, men möjliga orsaker kan vara att lärarna saknar kunskapen om verktyget, eller att de saknar självförtroendet för att använda det i sin undervisning. Tallvid (2015) nämner också vilja, tro och motivation som viktiga aspekter för lärarna, men menar att bristen på teknisk kompetens är den ursprungliga anledningen till att lärare inte implementerar de digitala verktygen i sin undervisning.

8.2 Sammanfattning av resultatdiskussion

Orsaken till att IKT inte används i större utsträckning diskuteras och flera möjliga anledningar till detta lyfts. Inledningsvis lyfts tidsbristen hos lärare då de inte hinner planera undervisning som innefattar användning av digitala verktyg där verktygen får en framträdande roll. Något annat som kan påverka i vilken omfattning digitala verktyg används i undervisningen är lärares inställning, dock visade det sig att en positiv inställning inte nödvändigtvis innebar att verktygen används i större utsträckning, men att det är ett steg på vägen för att implementera IKT i klassrummen. Vidare lyfts läroplanen upp för diskussion och hur den tar upp IKT där det framkommer att skolans undervisning ska innefatta användning av digitala verktyg. Inom matematiken är dock kopplingen otydlig, framförallt för barnen i de lägre årskurserna. Detta kan vara ytterligare en orsak till varför användandet av IKT inte framkommer mer studiens intervjuer. Vilket område inom matematiken eleverna arbetar med upplevs av lärarna som viktigt. Där tas det upp att de konkreta materialen fortfarande är överlägsna de digitala verktygen inom flera områden. Detta kan både grunda sig i lärarnas kunskap om de digitala verktygen och de rådande normerna på skolan. Slutligen tas lärares självförtroende upp som en faktor och detta kopplas också, som mycket annat till deras kunskap om de digitala verktygen.

8.3 Metoddiskussion

8.3.1 Datainsamling

Intervju

Valet av datainsamlingsmetod föll sig naturligt åt semistrukturerade intervjuer, då forskningsfrågornas fokus låg på vad lärarna hade för uppfattningar av IKT inom matematikundervisningen. En utmaning vid konstruktionen av intervjufrågorna var att bibehålla en öppenhet så att respondenten både förstod själva frågan samt dess innebörd.

Detta är en även en utmaning som Johansson (2010, s. 35) identifierat vid kvalitativa intervjuer. Frågor som är av öppen karaktär likt dem som ingår i studiens intervjumall kan inte ersättas med enkäter, då lärarnas svar hade begränsats till enbart ett par alternativ. Detta hade i sin tur gjort att studiens resultat blivit både mindre nyanserat och tappat trovärdighet. Målet med öppna frågor är att respondenten ska få utrymme att ge ett så sanningsenligt svar som möjligt samt att resultatet av de sammanlagda intervju svaren genererar en bred variation (Bryman, 2011, s. 244). Det var precis denna breda variationen vi ville komma åt för att kunna svara på studiens forskningsfrågor. Intervjumallen var designad på ett sådant sätt att den inledningsvis berörde frågor som namn, ålder, examensår, utbildning och erfarenhet. Detta fick respondenterna att slappna av och bli mer bekväma i situationen innan intervjun gick in på frågorna som krävde mer uttömmande svar. Fast vi strävat att efterfölja Kvaless (1997) tio kriterier för en framgångsrik intervjuare, så har det ändå framkommit inslag i intervju där vi som intervjuare kan ha påverkat respondenternas svar och i sin tur det empiriska materialet. En av de faktorerna var att vi kände de responderande lärarna. Detta kan i sin tur ha gynnat studiens resultat på ett sådant sätt att lärarna har känt sig trygga och gett ett sanningsenligt och riktigt svar. Risken finns dock att den avslappnade stämningen gjort att respondenterna hoppat över information då de undermedvetet antagit att vi som intervjuare har kunskaper om deras undervisning och åsikter vilket leder till att de inte berättar om detta i intervjun. En annan svaghet i studien är om respondenternas svar i större utsträckning visar hur de vill framstå, modifierat sina svar efter rådande normer eller haft svårt att prata om sina brister, istället för att återge sina egna erfarenheter och tankar. För att få bekräftelse på vad respondenterna uttryckt att de gör i sin matematikundervisning skulle uppföljande observationer kunna genomföras. Detta skulle dock tagit mycket tid och ändå inte varit en fullt tillförlitlig metod då lärarna fortfarande haft möjligheten att förändra sin undervisningsmetod och arbetssätt inför observationen.

Kroppen är en utmärkt indikator som visar om personen förstått eller inte förstått information eller frågor som ställts. Paralingvistiska kommunikation är enligt Fridberg (2015, s. 100) minst lika viktig som den verbala. Med paralingvistisk menar hon att hela kroppen, inte bara gester eller ansiktsuttryck, involveras i kommunikationen. Detta innebar att vi, under intervjun fick vara observanta på att försöka läsa respondenternas kroppsspråk för att kunna ställa kontrollerande följdfrågor. Valet att utgå ifrån ljudupptagningar har kvarstått då det, i analysen, inte var relevant för forskningsfrågorna att se fysisk reaktion eller kroppsspråk. Ljudupptagningar var också bra att få respondenten mer avslappnad under intervjun och ägna mindre uppmärksamhet på att den blir inspelad.

Intervjuerna har genomförts både enskilt samt, vid ett tillfälle, i grupp då tre lärare önskade detta. Effekterna av en gruppintervju kan vara att respondenterna påverkat eller begränsat varandra i deras svar. Men intervjumetoden kan också ha skapat möjligheter att få mer utvecklade svar då respondenterna i flera fall fyllt på varandras svar samt resonerat kring betydelsen av frågorna och svaren. Att lärarna önskade att genomföra intervjun i grupp skulle kunna kopplas till begreppet *Groupthink*. *Groupthink* definieras som ett fenomen som inträffar i en grupp vars vilja att nå enlighet är större än att kritiskt förhålla sig till varandras åsikter (Thornberg, 2013, s. 143-144). Detta upplevs inte vara fallet i denna intervjun då det framkommer tydliga exempel på kritiska förhållningssätt bland respondenterna samt att de själva identifierar svagheter i sin undervisning. Beslutet att genomföra en del av intervjuerna i grupp ses därför inte ha påverkat studiens resultat då respondenternas svar i stor utsträckning liknade svaren i de andra intervjuerna som genomförts enskilt. Gruppintervjun ska inte jämföras med en fokusgrupp där fokus ligger på samspelet i gruppen och den gemensamma betydelsekonstruktionen (Bryman, 2011, s. 446-447). Gruppintervjun i denna studie var

istället konstruerad för respondenternas trevnad och önskan och för att vi skulle få en möjlighet att genomföra intervjuer med dessa lärare.

Som ett avslutande steg inför intervjuerna skulle vi genomfört en eller fler pilotstudier för att öka tillförlitligheten och för att få en klarare bild på hur lång tid intervjun skulle tagit samt om frågorna var tillräckligt öppna för att generera ett brett och djupt svar. Syftet med pilotintervjuer är att undersöka om intervjufrågorna är förståeliga eller tillräckliga för att svara på forskningsfrågorna. En annan fördel med pilotintervjuer är att det hade gett oss möjlighet att justera frågornas innehåll, formuleringar och antal så att intervjuerna optimerats (Kvale, 1997 s. 137). I denna studie genomfördes dock ingen pilotintervju på grund av att tidsplanen för detta språk. Det innebär att de styrkor som en förberedande intervju medger inte omfattar detta arbete.

Urval

Trots att vi följde ett bekvämlighetsurval strävade vi efter att få tag i respondenter som i förhållande till varandra hade ett brett ålders- och arbetserfarenhets-spann. Detta för att få en variation i empirin och resultatet. Åldersbredden på respondenterna var 25-50 år respektive arbetserfarenheter 1-25 år. Detta ansåg vi vara en godtagbar bredd. Då kön var oväsentligt i svaret av våra forskningsfrågor uteslöts detta som ett kriterium. Det hade dock varit intressant att utöka det geografiska urvalet och titta på skillnader mellan skolor i storstäder och på landsbygden, eller gripit tag i genusperspektivet som vi i denna studie uteslutit. Men tidsramen för denna undersökning limiterade möjligheten. Antalet respondenter begränsades vid åtta stycken. Detta uppfattades vara tillräckligt då det upptäcktes tydliga mönster i respondenternas svar redan vid fjärde kodningen av transkriberingarna. Skulle det lagts till ytterligare respondenter skulle deras svar i största sannolikhet blivit upprepningar av de tidigare respondenternas svar med endast små avvikelser (Trost, 2010).

8.3.2 Databearbetning

Transkribering

Vid transkriberingen av ljudupptagningarna delades materialet upp mellan oss två för att accelerera processen. Detta gjorde också att de färdiga transkripten till viss del skilde sig åt från varandra. Men eftersom vi redan innan transkriberingen satt upp förhållningsregler för hur vi skulle hantera intervjumaterialet innefattade dessa skillnader enbart formalia vilket inte innebar något för kvaliteten på transkripten. Ljudinspelningen underlättade transkriberingen avsevärt. Då vi precis som Kvale (1997) motiverar att fördelarna för den som genomför intervjun kan behålla fokus vid orden och tonfallet i intervjun, som i detta fallet var det mest väsentliga i denna studie.

Teoretiska ramverk

Studiens teoretiska ramverk TPACK (Mishra & Kohler, 2006) matchade studiens syfte väl. Detta på grund av att det teoretiska ramverket är specifikt framtaget för att skapa sammanhang i forskningsfrågor som rör sambandet mellan ämnesdidaktiska kunskaper och digitala tekniska kunskaper. Vid kodningen av den transkriberade empirin upptäcktes det ganska snart att vissa av de teoretiska ramverkets teman var mer framträdande än andra. Ett par av dem blev helt uteslutna, där bland TPCK, samt att vissa kodningar av empirin kunde

potentiellt placeras under fler än ett tema. Detta skulle eventuellt kunnat bero på att våra intervjufrågor var ställda på ett sådant sätt att dessa teman inte fått utrymmet att träda fram i empirin. Det skulle annars kunnat vara så att respondenterna tolkat frågan och svarat på ett uteslutande vis.

Detsamma gäller det vidare arbetet med kodning samt analys av materialet. Här kan vår tolkning ha gjort att vissa teman inte identifierats i empirin och återges därför inte i resultatdelen. Detta behöver inte betyda att det påverkar vårt resultat eller slutsats. Om någon annan hade analyserat och kodat vår empiri och identifierat andra teman, hade slutprodukten fortfarande kunnat bli liknande resultat.

Reliabilitet och validitet

Allt empiriskt material är inhämtat genom semistrukturerade intervjuer som gav en bra struktur och alla intervjuer kunde genomföras på ett liknande sätt vilket är en av förutsättningarna för en hög reliabilitet (Johansson och Svedner, 2010, s. 97). Det innebär att alla intervjudeltagare svarade på samma grundfrågor, men där efterföljande följdfrågor kunde ställas om respondenternas svar behövdes förtydligas eller fördjupas. På så sätt fick respondenterna också utrymme till att svara så sanningsenligt och utförligt som de förmådde vid tillfället. Ytterligare sätt att definiera reliabilitet ger Bryman (2011, s. 352) som förklarar det som möjligheten att upprepa undersökningen. Ur detta avseende blir det svårt att genomföra samma undersökning då lärarna i studien kan tillgodogöra sig ny kunskap om IKT och hela tiden utveckla sitt användande av de digitala verktygen vilket skulle kunna påverka resultatet om man genomförde en ny undersökning. För att göra det möjligt att replikera studien i så stor utsträckning som möjligt återges tillvägagångssättet utförligt för att kunna återskapa samma förutsättningar som fanns vid denna studie. Denna studies resultat speglar dock bara de åtta respondenternas skilda uppfattningar om IKT inom matematikundervisning vid den specifika tidpunkt då de intervjuades. För att problematisera studiens validitet kan frågan om vi undersökt det vi sagt att vi undersökt ställas. Då studiens syfte är att undersöka hur lärare uttrycker sin användning av IKT i sin matematikundervisning är det viktigt att lärarna som intervjuas har en liknande uppfattning om vad IKT innefattar i denna studie. Detta skapades genom att de intervjuade lärarna inledningsvis fick förklara hur de tolkar vad som är IKT och att vi sedan förklarade hur det tolkas i studien. På så sätt kunde lärarna beskriva hur användningen utifrån en gemensam referensram vilket enligt Bryman (2011, s. 97-98) stärker en studies validitet.

9 Konklusion och implikation

I denna studie beskriver lärare vad som påverkar deras användning av digitala verktyg i matematik. Några av de viktigaste faktorerna är vilken kompetens de har inom IKT, vilket område inom matematiken de arbetar med och vilka didaktiska fördelar de ser i användandet av IKT i sin undervisning. Utifrån studien visar det sig att för att man som lärare ska bli duktig i användandet av IKT krävs det att man har ett eget intresse för arbetssättet och skaffar sig kunskap om de digitala verktyg på egen hand utöver den fortbildning som skolan erbjuder. Detta då majoriteten av fortbildningen endast innebär en introduktion av de digitala verktygen istället för att fördjupa sig och mer sällan hur de kan användas i undervisningen. Dessutom måste läraren identifiera fördelar med IKT i perspektiv till hur det påverkar ämnet och didaktiken. Det innebär ett stort arbete i form av planering för lärare, framförallt i början när de digitala verktygen är nya och lärare inte har en egen erfarenhetsbank med olika arbetssätt som fungerar för läraren i sin klass.

Ett tydligt mönster som kunde urskiljas i många utav intervjuerna var att lärarna överlag inte var särskilt nöjda med deras fortbildning. Den vidareutbildning som arbetsplatserna erbjuder verkar inte motsvara det som lärarna önskar i form av mer djupgående kunskaper om digitala verktyg och hur de kan användas. En pedagogisk implikation inom detta område skulle kunna innebära att den fortbildning som erbjuds lärare behöver bli bättre. Detta kan ske genom att lärare ges större inflytande över fortbildningens innehåll vilket får till följd att skolorna utnyttjar sina resurser på ett mer effektivt sätt.

För vidare forskning kan en ingång vara att undersöka hur fortbildning inom IKT ska utformas. Ett sätt att utforma ny fortbildning skulle kunna vara att se hur lärarutbildningen ser ut i dagsläget. I vilken omfattning den digitala tekniken implementeras i kurserna som ett verktyg för framtida lärares undervisningspedagogik är en fråga som skulle kunna vara aktuell för den vidare forskningen. Detta är en kompetens som har börjat efterfrågas under arbetsintervjuer vilket stärker relevansen för forskningen. Denna kompetens blir vanligare och nu finns det även en fristående kurs på Högskolan i Halmstad om digitalt lärande. Men för att lyfta IKT ytterligare skulle det behöva bli en obligatorisk kurs på lärarprogrammet. Detta skulle i sin tur generera en mer naturlig implementering och användning av lärarna i skolverksamheten.

Detta är något vi kommer ta med oss vidare in i våra framtida lärarroller. Genom de pedagogiska implikationerna har vi förstått vikten av en starkt influerad fortbildning vilket även speglas i studiens resultat.

10 Referenser

10.1 Empiriska källor

- L1. Intervju med lärare genomförd 2017-04-27
- L2. Intervju med lärare genomförd 2017-04-27
- L3. Intervju med lärare genomförd 2017-04-27
- L4. Intervju med lärare genomförd 2017-04-27
- L5. Intervju med lärare genomförd 2017-05-02
- L6. Intervju med lärare genomförd 2017-04-26
- L7. Intervju med lärare genomförd 2017-04-26
- L8. Intervju med lärare genomförd 2017-04-26

10.2 Litteratur

- Al-Zaidiyeen, N. J. (2010) Teachers' Attitudes and Levels of Technology Use in Classrooms: The Case of Jordan Schools. *International Education Studies* 3(2), 211-218.
- Bengtsson, L. & Nowak, P. (2016) *IKT i matematikundervisning: Den digitala teknikens effekter på undervisningen och elevernas resultat inom matematik (Kandidatuppsats)*. Halmstad: Akademin för lärande, humaniora och samhälle: Högskolan i Halmstad. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:941928/FULLTEXT02.pdf>
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Eriksson-Zetterquist, U. & Ahrne, G. (2011). Intervjuer. Ahrne, G. & Svensson, P. (red.). *Handbok i kvalitativa metoder*. (s. 36-56). Malmö: Liber.
- Friberg, B. (2015) Centrala färdigheter. I I. Hakvoort & B. Friberg (Red.) (2015). *Konflikthantering i professionellt lärarskap*. (3., [uppdaterade och utökade] uppl.) (91-130). Malmö: Gleerup.
- Ghavifekr, S., Razak, A. Z. A., Ghani, M. F. A., Ran, N.Y., Meixi, Y. & Tengyue Z. (2014) *ICT Integration In Education: Incorporation for Teaching & Learning Improvement. The Malaysian Online Journal of Educational Technology* 2(2), 24-45.
- Johansson, B och Svedner P. O. (2010). *Examensarbetet i lärarutbildningen*. (5. uppl.) Uppsala: Kunskapsföretaget.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Konca, A.S., Ozel, E. & Zelyurt, H. (2016). Attitudes of preschool teachers towards using information and communication technologies (ICT). *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(1), 10-15.
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.

- Lal, L. (2014). Attitudinal Study of User and Non-User Teachers' towards ICT in Relation to Their School Teaching Subjects. *Universal Journal of Educational Research* 2(3), 213-218.
- Lindahl, M. G. & Folkesson, A. M. (2012). ICT in preschool: friend or foe? The significance of norms in a changing practice. *International Journal of Early Years Education*, 20(4), 422-436.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *The Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Paudel, S. (2015). *Teachers' and Students' Perceptions on the use of ICT in Mathematics Teaching*. (Licentiate dissertation, Kathmandu University, School of Education).
Från
https://www.academia.edu/16804434/TEACHERS_AND_STUDENTS_PERCEPTIONS_ON_THE_USE_OF_ICT_IN_MATHEMATICS_TEACHING
- SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm:Utbildningsdepartementet.
- Shulman, L. (den 15 april 1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Skolverket (2016a). *IT-användning och IT-kompetens i skolan: Skolverkets IT-uppföljning 2015*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2017-04-11 från
<http://www.skolverket.se/publikationer?id=3617>
- Skolverket (2016b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2016*. (3., kompletterade uppl.) Stockholm: Skolverket.
- Strauss, A.L. & Corbin, J.M. (1998). *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. (2. ed.) Thousand Oaks, Calif.: SAGE.
- Svensson, P. & Ahrne, G. (2015). Att designa ett kvalitativt forskningsprojekt. I G. Ahrne, G. Ahrne & P. Svensson (Red.), *Handbok i kvalitativa metoder* (s. 17-31). Stockholm: Liber.
- Säljö, R. (2015). *Lärande: en introduktion till perspektiv och metaforer*. (1. uppl.) Malmö: Gleerup.
- Tallvid, M. (2015). 1:1 i klassrummet- analyser av en pedagogisk praktik i förändring. (Doktorsavhandling, Chalmers, Institutionen för tillämpad IT). Från
<http://hdl.handle.net/2077/37829>
- Thornberg, R. (2013). *Det sociala livet i skolan: socialpsykologi för lärare*. (2. uppl.) Stockholm: Liber.

Thorsteinsson, G. (2013) Teachers' mindset and responsibilities in using virtual learning environment (VLE) in icelandic schools. *Manager's Journal on Educational Psychology*, 7(2), 17-22.

Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. (4., [omarb.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.

10.3 Internetkällor

Heldmark, T. (2011, 10 Juni) *Skolverket: Interaktiva skrivtavlor gör matematiken synlig*. Hämtad 2017-05-23 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/itiskolan/sa-arbetar-andra/matematik/skrivtavlor-1.144393>

Jämterud, U. (2012, 27 November) *Skolverket: Digital matematik för yngre elever*. Hämtad 2017-05-23 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/itiskolan/sa-arbetar-andra/matematik/digital-matematik-for-yngre-elever-1.186692>

Jämterud, U. (2013, 21 Augusti) *Skolverket: Visualisera matematiska begrepp*. Hämtad 2017-05-23 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/itiskolan/sa-arbetar-andra/matematik/visualisera-matematiska-begrepp-1.205017>

Larsson, Å. (2015, 15 september). Skolverket: Hur IT används är viktigast. *Skolvärlden*. Hämtad 2017-05-12 från <http://skolvarlden.se/artiklar/skolverket-hur-it-anvands-viktigast>

Nationalencyklopedin, IT. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/it> (hämtad 2017-04-19).

Näslundh, C. (2011, 17 Augusti) *Skolverket: Matematik utan mattebok*. Hämtad 2017-05-23 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/itiskolan/sa-arbetar-andra/matematik/mattebok-1.138375>

SCB (2017) *Lärare utanför yrket*. Hämtad 2017-06-21 från https://www.scb.se/contentassets/121ea989f1614ddd991b687b631edec5/uf0549_2016a01_br_a40br1702.pdf

Skolverket (u.å.). *Teknik och teknisk förändring – mönster och drivkrafter*. Hämtad 2017-05-22 från https://www.skolverket.se/polopoly_fs/1.232359!/Teknik%20och%20teknisk%20%C3%B6r%C3%A4ndring.pdf

Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hämtad 2017-04-20 från http://www.gu.se/digitalAssets/1268/1268494_forskningsetiska_principer_2002.pdf

Workplace Depot (2014, 20 augusti) Whiteboards' History, Materials and Buying Tips (Blogginlägg). Hämtad 2017-04-11 från

11 Bilaga 1 - Informationsbrev

Hej! Vi är två lärarstudenter från Högskolan i Halmstad som går sista terminen på Grundlärarprogrammet F-3. Just nu skriver vi vårt examensarbete som fokuserar på IKT inom matematikundervisning. I vår tidigare forskningsöversikt kring användning av IKT och vilka effekter detta kan ha på elevers kunskapsutveckling inom matematik kom vi fram till att lärarens kunskap samt inställning till IKT visade sig i vilken utsträckning IKT används i klassrummet. Nu har vi därför till detta examensarbete formulerat ett syfte som bygger vidare på detta. *Syftet med studien är att ta reda på hur några verksamma lärare i grundskolan ser på användning av IKT i sin matematikundervisning.*

Nu önskar vi därför att du skulle vilja delta i vår studie genom en intervju där vi kommer att diskutera hur du ser på IKT i skolan och vilka möjligheter och hinder detta innebär för din matematikundervisning. Deltagandet är frivilligt och du kan närsomhelst avbryta din medverkan studien. Intervjun är tänkt att genomföras på din arbetsplats när det passar dig. Intervjun är semistrukturerad och kommer ta ca 30 minuter. Frågorna är av en öppen karaktär och vi ser framför oss att intervjun kommer bli ett givande samtal.

All data kommer hanteras enligt de etiska aspekter som omfattar hela arbetet gällande informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Vilket innebär för dig som respondent att intervjun som dokumenteras genom ljudupptagningar och minnesanteckningar kommer avidentifieras helt under transkribering. Allt material som uppkommer under intervjun kommer användas enbart till denna studie. Slutligen kommer studien att offentliggöras på en digital databas.

Har du några frågor kan du kontakta oss:

Lars Bengtsson,
tel. 0768-219396

mail. larsbengtsson.87@gmail.com

Paulina Nowak
tel. 0708-397980

mail. paulpe13@student.hh.se

12 Bilaga 2 - Samtyckesformulär

Samtyckesformulär

Du har härmed blivit informerad om att ditt deltagande är frivilligt. Du har inte på något sätt blivit tvingad eller övertalad att delta, samt att du är medveten att du när som helst under studiens gång kan avbryta ditt deltagande. Du behöver inte heller uppge anledning till ditt avhopp och kommer inte heller bli ifrågasatt varför.

Du blir härmed påmind om att all data och information som framkommer under intervjun kommer aidentifieras, alltså inget av det som skrivs i studien kommer kunna kopplas tillbaka dig. Din medverkan kommer alltså vara helt anonym. Vetenskapsrådets (2011) rekommendationer kring de etiska aspekterna kommer följas, vilket innebär att vi kommer ta hänsyn till de fyra grundläggande individskyddskraven: *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet*. Dess innebörd för dig som respondent har beskrivits i det informationsbrev du redan tagit del av.

Du godkänner härmed ditt deltagande i denna studie.

Ort/Datum

Deltagare

13 Bilaga 3 - Intervjufrågor

När tog du lärarexamen och hur länge har du arbetat som lärare?

Vilka ämnen/årskurser är du behörig i?

Vilka digitala verktyg har du tillgång till i ditt klassrum?

- Om du hade fått fria händer, vilka digitala verktyg hade du valt att arbetat med i ditt klassrum? Varför?

Vad är IKT för dig?

- Hur definierar du begreppet?

Vad har du för erfarenheter av IKT från din utbildning på Högskola/Universitet?

Hur har ditt användande av IKT förändrats sen du började som lärare?

Har du fått någon fortbildning inom IKT sen du blev lärare?

- Känner du att det är tillräcklig? Varför/Varför inte? Vad hade du velat ha mer av?

Hur är din personliga inställning jämfört med din professionella till matematik?

- *[Förklara frågan djupare]*
- Hur kommer det sig? Tidigare erfarenheter?
- Hur förändrades din relation till matematik under lärarutbildningen alt. efter du arbetat som lärare?

Hur ser du på lärande? Vad är lärande för dig?

I stora drag hur ser din matematikundervisning ut?

- Arbetssätt?
- Digitala verktyg? Om ja: Hur använder du digitala verktyg i din matematikundervisning?

Vilka utmaningar anser du finns med användandet av IKT i matematikundervisning?

Vad ser du för fördelar med användandet av IKT i din matematikundervisning?

Vid användandet av IKT i matematikundervisningen, känner du några orosmoment, vilka?

- Hur kommer det sig? Vad hade du kunnat göra för att minska dem?

Använder du IKT i några andra ämnen? Vilka? Hur?

- Känner du likadant inför användandet av IKT där som i matematik?

Hur anser du matematikundervisning med IKT skiljer sig med undervisning utan IKT?

- Vad är det som gör IKT bättre/sämre, än att utesluta den?

Paulina Nowak

Lars Bengtsson



Besöksadress: Kristian IV:s väg 3
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad
Telefon: 035-16 71 00
E-mail: registrator@hh.se
www.hh.se