



HÖGSKOLAN
DALARNA

Examensarbete

Grundnivå

Användning av IKT i matematikundervisning

En intervjustudie med matematiklärare 7-9

Författare: Rand Alshemas
Handledare: Jonas Jäder
Examinator: Anna Teledahl
Ämne/huvudområde: Matematik
Kurskod: PG2066
Poäng: 15hp
Examinationsdatum: 2017-01-20

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej

Innehållsförteckning

1. Abstract	1
1.1 Nyckelord	1
2. Inledning	2
3. Syfte	3
3.1 Frågeställningar	3
4. Bakgrund	4
4.1 Vad är IT-och IKT-digitala verktyg.....	4
4.2 Lärarnas användning av IKT-digitala verktyg.....	5
4.3 Olika IKT-digitala verktyg i matematikundervisning.....	5
4.4 Elevernas motivation med användning av IKT-digitala verktyg	6
4.5 Tidigare studier av elevers motivation	7
4.6 Det didaktiska kontraktet.....	8
4.7 Kopplingar till styrdokument.....	8
4.7.1 De fem förmågorna.....	10
4.8 Kategorisering av IKT-digitala verktyg.....	11
4.8.1 Instrukтив, manipulative och kreativ	11
4.8.2 Klassifikation och inramning	11
4.8.3 Ersättning, förstärkning och transformering	12
5. Teoretiska utgångspunkter	13
5.1 Mediering.....	13
5.2 Appropriering	14
5.3 Den närmaste utvecklingszonen.....	14
6. Metod	15
6.1 Urval	15
6.2 Tillvägagångsätt.....	16
6.2.1 Muntliga intervjuer	16
6.2.2 Datorstödda intervjuer	16
6.3 Bearbetning och analys av data	16
7. Resultat	17
7.1 Lärarens användning av olika typer av IKT-digitala verktyg.....	17
7.2 Mål med IKT-digitala verktyg användning	18
7.2.1 De fem matematiska förmågorna och elevernas resultat i matematik.....	19
7.2.2 Den didaktiska synen på IKT-digitala verktyg	20
7.2.3 Typer av IKT-digitala verktyg som kan avlasta eller belasta matematiklärare..	21

7.3 Möjligheter till ökad motivation bland elever	22
8. Diskussion	23
8.1 Resultat diskussion.....	23
8.1.1 Elevernas motivation med IKT-digitala verktyg	24
8.1.2 Lärares mål med elevers lärande	25
8.1.3 IKT- digitala verktyg som stöd.....	26
8.1.4 Elevernas resultat med IKT-digitala verktyg	26
8.2 Metoddiskussion	27
9. Vidare forskning	28
10. Tack	28
Referenser	29
Bilaga 1- informationsbrev	32
Bilaga2- intervjufrågor	33

1. Abstract:

Studiens syfte är att undersöka de IKT med fokus på digitala verktyg som lärare använder i matematikundervisning idag och vilka mål de har med att integrera digitala verktyg. I studien presenteras olika digitala verktyg som används i matematikundervisning, följt av en kort analys.

Studiens genomfördes genom intervjuer med åtta lärare som undervisar matematik för elever (7-9) och gymnasiet (kurser i grundnivå (7-9)/introduktionsprogrammet). Intervjuerna skedde genom träff (muntliga intervjuer) eller genom mejl(datorstödda intervjuer).

Studien lyfter fram lärarens roll i elevens lärande med och utan digitala verktyg. Lärarna som har deltagit i studien har olika erfarenheter, arbetssätt och olika syn på användning av digitala verktyg i matematikundervisning. Vissa lärare tycker att det är värdefullt att integrera digitala verktyg i matematikundervisning och att det kan motivera eleverna samt komplettera det som görs i klassrummet. Matematiklärare som väljer att integrera digitala verktyg i undervisningen gör det för att t.ex. att öka elevernas motivation, skapa ökad måluppfyllelse och underlätta lärarens arbete. Andra visar inte samma intresse för användning av digitala verktyg. De senare anser att matematikundervisning med digitala verktyg inte kan säkerställa elevernas förståelse av ämnets innehåll. Enligt dessa matematiklärare är digitala verktyg endast ett komplement till den traditionella undervisningen.

1.1 Nyckelord: digitala verktyg, IKT, matematikundervisning, digital kompetens, motivation

2. Inledning

Matematik kan uppfattas både som bestående av och som ett resultat av mänsklig, skapande och utforskande aktivitet (Skott m.fl., 2010, s.41). Forskning visar att elever behöver vara engagerade för att lära sig matematik. Det är också viktigt att lärare använder metoder i klassrummet som bidrar till att motivera eleverna och ge dem en djupare förståelse för matematik (Murphy, 2016, s.298). I dag ser vi många elever som intresserar sig för datoranvändning, mobiler, Ipads och surfplattor både inom och utom skolan. Faktiskt är det så många som 74 procent av grundskoleeleverna som upplever ökad motivation till följd av användning av lärplattor (Fleischer & Kvarnsell, 2015, s.93). Murphy pekar på att användning av tekniken i klassrummet kan öka elevernas engagemang och motivation till lärande, möjliggöra en bättre interaktion mellan lärare och elev, stödja studenternas samarbete (Murphy, 2016, s.298).

I dag är det många kommuner i Sverige som satsar på eller planerar för att integrera och utveckla användning av digitala verktyg. Många diskussioner pågår om hur IKT kan integreras i undervisningen och vilka effekter det har på motivation och lärande. Läraren spelar en viktig men inte helt enkel roll i detta. Att hitta, värdera och välja appar eller en annan digital programvara för datorer kan, enligt Palmér och Helenius, vara en svår uppgift (Helenius & Palmér, 2015, s.1). Helenius och Palmér hänvisar till att det är målen för matematikundervisningen som bör styra valet av och användningen av digitala programvaror (Helenius & Palmér, 2015, s.1). Det är också viktigt för lärare att vara medvetna om de möjligheter och begränsningar som valet av olika digitala programvaror kan medföra. Olika appar medför olika förutsättningar för elevers möjligheter till lärande (Helenius & Palmér, 2015, s.8).

Det är alltså tydligt att det ligger en stor potential i användning av IKT i skolan, och då inte minst inom matematikundervisningen. Det är också tydligt att läraren spelar en avgörande roll för om integrationen av IKT i undervisningen ska lyckas. Detta sammantaget ligger till grund för mitt val av uppsatsämne. Jag vill undersöka hur matematiklärare arbetar med digitala verktyg i sin undervisning för att som nybliven matematiklärare själv kunna skapa motivation och intresse hos mina elever. I uppsatsen kommer jag att använda mig av begreppen IKT och digitala verktyg på olika sätt.

3. Syfte

Mitt syfte är att undersöka vilken typ av IKT (informations- och kommunikationsteknologi) matematiklärare i sin undervisning, och varför de har valt denna samt vilka mål de vill uppnå med att integrera denna i undervisningen.

3.1 Frågeställningar

- Vilken typ av IKT använder matematiklärare i sin matematikundervisning och varför har de valt denna?
- Vilka mål vill matematiklärare uppnå genom att använda IKT i undervisningen?
- Vilka möjligheter ser de att öka elevers motivation med hjälp av IKT?

4. Bakgrund

Matematik är, enligt Sofkova Hashemi och Spante, ett viktigt skolämne av flera skäl, inte minst för att många vardagliga begrepp och aktiviteter baserar sig på grundläggande matematik (Sofkova Hashemi & Spante, 2016, s.24). Lärares roll är att göra det möjligt för eleverna att tillägna sig det matematiska innehållet (Skott m.fl., 2010, s.377). Många elever har svårigheter att ta till sig matematikundervisning och matematik uppfattas ofta som ett svårt ämne. Därför är det en stor utmaning att vara matematiklärare idag. Inte minst är det en utmaning att skapa motivation hos eleverna.

Undervisningen i matematik har ändrats under de sista åren. På alla nivåer inom skolan är det ett prioriterat mål att utveckla och förbättra elevernas kunskaper i ämnet matematik. Parallellt med det har det uppstått ett stort intresse för att integrera IKT/digitala verktyg i matematikundervisningen. Synen på och syftet med detta har också skapat debatt. I en studie har Hegedus m.fl. upptäckt att införandet av teknik i matematikklassrummet är fördelaktigt och att det inte bara kan öka elevernas engagemang utan också förbättra deras lärande (Hegedus, m.fl.2015, s.). Murphy pekar också på att man genom att integrera teknik tidigt i utbildningen kan göra eleverna mer medvetna om hur man använder denna teknik men också ge dem större självförtroende när det gäller att göra det (Murphy, 2016, s.296). I motsats till detta finns det matematiklärare som förespråkar en mera traditionell form där läraren leder undervisningen.

4.1 Vad är IT- och IKT- digitala verktyg?

IT är, enligt Diaz, ett brett begrepp som brukar innefatta det mesta som har med digital teknik att göra: datorer, internet, hård- och mjukvara, telefoni och till och med radio och tv (Diaz, 2014, s.19). Diaz definierar IKT som en del av IT-begreppet. Begreppet IKT står bokstavligen, enligt Diaz, för *informations-och kommunikations-teknik eller -teknologi*. Användaren av begreppet IKT vill helt enkelt betona den kommunikation som IT möjliggör (Diaz, 2014, s.19). De digitala verktyg som lärare använder i undervisning är en del av IKT. Digitala verktyg kan, enligt Löfving, vara till exempel datorer, pekplattor, mobiler och webbtjänster där även sociala medier ryms. Tekniken utvecklas ständigt och vad som ryms i begreppet digitala verktyg kommer att ändras med tiden (Löfving, 2012, s12).

Det svenska samhället har påverkats och påverkas av den pågående globaliseringen. Vi samspelar och kommunicerar i dag med andra människor runt om världen. Larsson och Löwstedt pekar på att skolan utvecklas i samspel med, eller som resultat av, olika samhällsförändringar och de behov som uppstår genom dessa (Larsson & Löwstedt, 2014, s.18). För att kunna hänga med och skapa en skola som är förberedd för det förändrade samhället krävs, enligt Fleischer och Kvansell, en förståelse för vad det bygger på och hur det växt fram (Fleischer & Kvansell, 2016, s.10). Graden av IKT-användning och antalet elever per dator är, enligt Akin och Guzeller, mått på utbildningens kvalitet (Akin & Guzeller, 2014, s.184). Men den viktigaste aspekten på användning av IKT i undervisning är, enligt Diaz, hur man kan integrera dessa resurser i ett pedagogiskt arbetssätt (Diaz, 2014, s.21). I studien använder jag mig av olika begrepp såsom IKT, digitala verktyg, IT, teknik o.s.v. . Orsaken till detta är att de forskare eller författare som jag hänvisar till själva använder olika begrepp i sina texter.

4.2 Lärarnas användning av IKT- digitala verktyg

Det finns en nästan obegränsad mängd av applikationer och digitala verktyg som lärare kan använda som stöd i sin undervisning. Linderoth och Säljö hänvisar till att ett bra datorprogram möjliggör ett engagemang så att sociala barriärer korsas och eleverna på ett aktivt och konstruktivt sätt deltar i diskussionen. Det innebär i sin tur att elevernas förståelse och kunnande växer (Linderoth & Säljö, 2002, s.117). När digitala beräkningsverktyg, t.ex. miniräknare, används i undervisningen är det lätt hänt att tekniken kommer att dominera och att själva matematiken därmed hamnar i skymundan. Däremot kan andra digitala verktyg användas av läraren för att lyfta fram, diskutera och sammanfatta det matematiska innehållet i elevernas egna konstruktioner (Skolverket, 2015a, s.1). Valet av verktyg kan variera beroende på lärarens mål eller syfte samt elevernas behov.

Det finns, enligt Fleischer och Kvarnsell, en uppsjö av spelliknande program för att färdighetsträna matematik (Fleischer & Kvarnsell, 2015, s.95). Ett exempel på ett sådant är Kahoot som beskrivs närmare längre ner. Enligt Fleischer och Kvarnsell fungerar programmen så att när eleverna gör matteuppgifterna i spelet orkar och hinner de göra fler repetitioner än om samma uppgifter ska lösas med papper och penna i matteboken (Fleischer & Kvarnsell, 2015, s.95).

Ett annat exempel på digitala verktyg som lärare kan ha nytta av presenteras av Bruun. Det är en ny modell för undervisning med arbetssättet flippat klassrum. Enligt Diaz handlar flippade klassrummet om att använda dagens teknik för att utnyttja undervisningstiden maximalt (Diaz, 2014, s.249). Flippade klassrummet har också beskrivits som det omvända klassrummet, ett klassrum som gjort en "kullerbytta" (Bruun, 2015, s.30). I sådan undervisning kan eleverna ta del av instruktioner och filmer hemma eller i skolan, beroende på hur läraren organiserar det (Bruun 2015, s.30). Redish beskriver, enligt Diaz, det som en av de vanligast förekommande metoderna som används idag för att undervisa framför allt äldre elever (Diaz, 2014, s.248). Sociala medier som bloggar och Facebook används i undervisningen för äldre elever och även i förskolan gör datorplattor som Ipad sitt intåg (Larsson & Löwstedt, 2014, s.113). Dessutom finns det många hemsidor på nätet där elever kan träna matematik och testa sina kunskaper. Exempel på sådana sidor är elevspel.se och studi.se.

4.3 Olika IKT- digitala verktyg i matematikundervisning

Det finns ett stort utbud av appar lämpliga för matematikundervisning. Dessa kan användas på olika många digitala verktyg såsom surfplattor, Ipad, mobiler, datorer. Skolverket presenterar några olika appar som kan användas med olika syften i matematikundervisning (Skolverket, 2015b, s.1). Av dessa har jag valt att presentera TrioMath, Nomp och King of Math, appar som även lärarna i min studie använder. Utifrån goda erfarenheter av några andra appar under VFU-perioderna har jag valt att presentera Kahoot, studi.se och ThatQuiz. Jag kommer dessutom att presentera Geoboard, som jag sökt information om på nätet (ikt.com).

- TrioMath

Ett mattespel som tränar huvudräkning och även användningen av prioriteringsreglerna för de olika räknesätten. Endast för Ipad och Mac-dator med iOS6.0 och senare (Skolverket, 2015b, s.1).

- Nomp
En sida där man kan öva matematik precis som i matematikboken. Eleverna tjänar medaljer och får allt svårare uppgifter. Läraren kan ge elever uppdrag att göra vissa uppgifter. Fungerar på en vanlig webbläsare i datorn men även som app för Ipad, Iphone, androidplattor och chromebooks. Nomp ger även möjligheten att välja hur många uppgifter och i vilken ordning de ska lösas (Skolverket, 2015b, s.1).
- Kahoot
En applikation där lärare kan lägga hur många frågor och svar som helst samt bestämma hur lång tid som behövs för varje fråga så att eleven hinner fundera, räkna och välja sitt svar. Den här applikationen är fri och lätt att använda för både lärare och elever. Läraren har möjligheter att få koll på elevernas svar genom att skicka till sig själv en feedback där står elevernas svar.
- King of Math
King of Math är ett mattespel med varierande problem inom olika områden. Spelets nivå motsvarar ungefär högstadiematematik. Fungerar för Iphone och Ipad (Skolverket, 2015b, s.2).
- Geoboard
En digital geometribräda är ett verktyg för att utforska en rad olika matematiska begrepp. Eleverna drar digitala gummiband runt pinnar för att bilda linjer och polygoner och göra upptäckter om omkrets, area, vinklar, bråk, med mera (ikt.com).
- Studi.se
En sida som består av genomgångar i form av animerade filmer som är baserade på det centrala innehållet LGR11 år 9. Det omfattar de tio ämnena och matematik är ett av dem. Efter varje genomgång har eleven möjligheter att göra ett enkelt test på själva hemsidan och tjäna poäng.
- ThatQuiz
En hemsida som också finns som app. Detta verktyg omfattar fyra ämnen och matematik är ett av dem. I detta verktyg har läraren möjligheter att antingen använda sig av verktygets innehåll eller att skapa och formulera de uppgifter som elevernas ska jobba med. Läraren har också möjligheter att följa elevernas svar med detta verktyg.

4.4 Elevens motivation med användning av IKT-digitala verktyg

Engström hänvisar till att Samuelsson beskriver skolmatematiken som tyngdpunkt i ett möte mellan eleven och matematiken. Han menar, enligt Engström, att det är av betydelse hur läraren arrangerar detta möte (Engström, 2006, s.25). Matematik uppfattas av elever oftare än andra ämnen som svårt, tråkigt och ett ämne som man antingen "kan" eller "inte kan" (Sofkova Hashemi & Spante, 2016, s.25). Dessutom säger Murphy att lärande i matematik kan vara en kamp för vissa elever och därför kan de metoder som läraren använder i klassrummet göra en enorm skillnad vad gäller elevernas förståelse (Murphy, 2016, s.295). Matematiklärare måste, enligt Murphy, titta på möjliga områden för förbättring av pedagogiken. Det gäller att hitta sätt att motivera och inspirera eleverna att lära sig inte bara grunderna i matematik, utan också att se de praktiska användningsområdena i vardagen (Murphy, 2016, s.295).

Att vara motiverad innebär att vilja göra någonting nytt, menar Deci och Ryan (Deci & Ryan, 2000, s.54). En person som saknar inspiration och kraft att agera betecknas som omotiverad, medan någon som är aktiv och har ett mål anses motiverad (Deci & Ryan, 2000, s.54). Deci och Ryan tar upp begreppen inre och yttre motivation. Inre motivation existerar inom individer, eller i relationen mellan individer och aktiviteter (Deci & Ryan, 2000, s.56). Drivkraften är då ett intresse för aktiviteten i sig. Yttre motivation handlar däremot om relationen mellan individen och omgivningen. Drivkraften är att uppfylla omgivningens krav eller önskemål. Den mest grundläggande skillnaden går mellan inre motivation som hänvisar till att göra något eftersom det i sig är intressant eller roligt och yttre motivation som hänvisar till att göra något eftersom det leder till ett separerbart resultat (Deci & Ryan, 2000, s.60).

Inre motivation har visat sig vara en naturlig källa till lärande och prestation som systematiskt kan katalyseras eller undermineras av föräldrar och lärare. Inre motivation speglar den naturliga mänskliga benägenheten att lära och tillgodogöra sig. Yttre motivation kan antingen spegla extern styrning eller sann självreglering (Deci & Ryan, 2000, 54). Det innebär att eleven utför en aktivitet antingen för att exempelvis föräldrarna vill det, eller för att det är ett krav från läraren. Flera tidigare studier visade att positiv återkoppling eller feedback förbättrade inre motivation medan negativ återkoppling eller feedback minskade den (Deci & Ryan, 2000, s.59).

4.5 Tidigare studier av elevers motivation

Murphy anser att ett förbättringsområde i matematikklassrum är användningen av tekniken på ett sätt så att läraren inte bara levererar innehållet utan att studenten är aktiv i inlärningsprocessen (Murphy, 2016, s.295). Enligt Engström är det naturligt att ett nyfiket intresse väcks beträffande i vilken grad elektroniska hjälpmedel kan förbättra matematikundervisningen och då inte endast genom att förenkla matematiska beräkningar (Engström, 2006, s.12). Det är viktigt för lärare att ha professionell utbildning i användningen av tekniken så att motivationen bakom användningen av tekniken överförs till eleverna (Murphy, 2016, s.297). Det är en del av lärares didaktiska situation att välja vilka digitala verktyg som ska användas och hur de skall användas (Drijvers m.fl., 2010, s.214).

Enligt Fleischer och Kvarnsell visar tidigare forskning att motivationen hos eleverna ökar med användningen av egen dator i klassrummet och att datorer tycks bidra till att göra lektionerna mer intressanta, vilket också leder till positiva effekter på hur mycket som lärs in (Fleischer & Kvarnsell, 2015, s.93). Det är intressant att notera att vid ökat gemensamt arbete vid datorn ökar elevernas motivation att hjälpa och stödja varandra (Fleischer & Kvarnsell, 2015, s.103).

Murphy skriver att användning av teknik i klassrummet kan, som studierna tydde på, öka elevernas engagemang, öka motivationen till lärande, möjliggöra bättre interaktion mellan lärare och eleven, öka samarbete mellan eleverna, bistå i riktigheten i matematiska beräkningar (Murphy, 2016, s.298). Han anser också att tekniken kan hjälpa eleverna att inte bara känna sig bekväma att lära matematik utan också att möjliggöra en djupare förståelse hos dem för de matematiska begreppen (Murphy, 2016, s.298). De digitala verktygen möjliggör för läraren att på ett professionellt sätt stödja elevers kommunikation av egna matematiska konstruktioner, t.ex. genom att deras arbete på egen dator eller bilder tagna med mobiltelefonen kan visas via en projektor på en skrivtavla (Skolverket, 2015a, s.9). Däremot pekar Kjällander en forskning som visar att elever som jobbar med den

typen av lärarresurser ofta skyndar sig för att komma vidare och att bli klara, vilket gör att de ibland struntar i den återkoppling programmet ger eller att de undviker att be om hjälp för att de tror att det ska sinka dem (Kjällander, 2014, s.20). Kjällander hävdar att istället för att eleverna lära av sina misstag skyller de på datorn och går miste om möjligheter till lärande (Kjällander, 2014, s.20).

4.6 Det didaktiska kontraktet

Undervisning består inte bara i att förklara och svara på frågor. Det handlar snarare, enligt Brousseau, om att skapa situationer där eleven kan konstruera personlig kunskap som respons på den situation han eller hon ställs inför skolmiljön (Skott m.fl., 2010, s.385). Relationen mellan lärare, undervisningsinnehåll och elev utvidgas, enligt Sofkova Hashemi och Spante, till ett större sammanhang vid användning av IKT. Med digital teknik i klassrummet aktualiseras förhållandet mellan innehåll och teknik, som frågor kring den didaktiska design och vilken teknologi som ska användas (Sofkova Hashemi & Spante, 2016, s.11). Sofkova Hashemi och Spante pekar på att i relationen mellan elev och teknik flyttas fokus till användningen av IKT och den didaktiska interaktionen. Då relateras lärarens roll till designen och utformningen av undervisningssituationer och läraaktiviteter (Sofkova Hashemi & Spante, 2016, s.11). Skott m.fl. använder begreppet didaktiskt kontrakt för att beskriva relationen mellan elev och lärare. Begreppet avser en bestämd del av de ömsesidiga förväntningar som byggs upp mellan elev och lärare. Inom ramen för ett traditionellt sätt att arbeta är lärarens roll att introducera ett innehåll, initiera en aktivitet, svara på en fråga, se till att eleverna har nödvändig materiel till förfogande. Det didaktiska kontraktet står inte stilla utan det fortskrider och förändras över tiden under påverkan av lärares eller barns beteende (Delacour, 2016, s.218). Brousseau definierar det didaktiska kontraktet som lärarens beteende och barnets beteende och han studerade hur det påverkar matematiskt lärande (Delacour, 2016, s.217). Teori för didaktiska situationer erbjuder, enligt Brousseau, en övergripande struktur för matematikundervisning som både stimulerar konstruerande aktiviteter och ser till att elevernas konstruktioner kopplas till den matematik de ska lära sig (Skolverket, 2015a, s.6). Han menar att matematikundervisningens didaktiska upplägg bör stimulera eleverna genom lägga upp konstruerande aktiviteter som leder till att de utvecklas. Eleven förväntas å sin sida tolka den totala situationen så att han eller hon kan arbeta med aktiviteten ifråga på ett sätt som möjliggör det avsedda lärandet (Skott m.fl., 2010, s.380-381). Vid användning av IKT förändras denna relation till att elevens roll blir mer självständig.

4.7 Kopplingar till styrdokumentet

I enlighet med den nya skollagen som började tillämpas 1 juli 2011 ska alla elever ha tillgång till de böcker och lärverktyg som krävs för en modern och tidsenlig utbildning (Diaz, 2014, s.75). Skollagen säger att dessutom att lärares uppgift är att hjälpa elever att nå sina lärandemål:

Alla barn och elever ska ges den ledning och stimulans som de behöver i sitt lärande och sin personliga utveckling för att de utifrån sina egna förutsättningar ska kunna utvecklas så långt som möjligheter en utbildningens mål. Elever som lätt når de kunskapskrav som minst ska uppnås ska ges ledning och stimulans för att kunna nå längre i sin kunskapsutveckling (Skollagen 2010:800, kapitel 3)

Enligt styrdokumentet Lgr 11, avsnittet om övergripande mål och riktlinjer, ska varje elev använda sig av matematiskt tänkande i vardagslivet och för vidare studier. De ska kunna lösa problem och omsätta idéer i handling på ett kreativt sätt och kunna arbeta både självständigt och tillsammans med andra. De ska också känna tillit till sin egen förmåga och kunna använda modern teknik som ett verktyg för kunskapssökande (Skolverket, 2011a, s.13-14). Dessutom står det i Lgr 11 att läraren ska organisera och genomföra arbetet så att eleven utvecklas efter sina förutsättningar och samtidigt stimuleras att använda och utveckla hela sin förmåga. Eleven ska uppleva att kunskap är meningsfull och att den egna kunskapsutvecklingen går framåt (Skolverket, 2011a, s.14).

Kunskap är, enligt Lgr 11, inget entydigt begrepp. Kunskap kommer till uttryck i olika former såsom fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet som förutsätter och samspelar med varandra (Skolverket, 2011a, s.10). Något av det viktigaste med matematikundervisningen är att ge eleverna möjlighet att utveckla kunskaper i att använda digital teknik för att med hjälp av den kunna undersöka problem, göra beräkningar, presentera och tolka data samt reflektera över och värdera valda strategier, metoder, modeller och resultat (Skolverket, 2011a, s.62). Dessutom ska undervisning i ämnet matematik, enligt Lgr11, bidra till att eleverna utvecklar intresse för ämnet och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang (Skolverket, 2011a, s.62).

Vad gäller det centrala innehållet i kursplanen (7-9) nämns digitala verktyg flera gånger (Skolverket, 2011a, s.66):

- Taluppfattning och talanvändning:
”Centrala metoder för beräkningar med tal i bråk- och decimalform vid överslagsräkning, huvudräkning samt vid beräkningar med skriftliga metoder och digital teknik.”
- Sannolikhet och statistik:
”Tabeller, diagram och grafer samt hur de kan tolkas och användas för att beskriva resultat av egna och andras undersökningar, till exempel med hjälp av digitala verktyg.”

För att IT ska kunna bidra till måluppfyllelse behöver de som använder tekniken lita på den. Förutom att program och utrustning ska fungera i det pedagogiska arbetet måste datorer, pekplattor och annan hårdvara också fungera rent tekniskt (Östling, 2015, S.24). Guzeller och Ankin anser att integrering av IKT i matematikundervisning måste bygga på att IKT-verktyg används i alla tänkbara sammanhang. Då kommer det att främja pedagogiska mål och styrka elevens lärande (Ankin & Guzeller, 2014, s.184). Enligt Skolverket erbjuder digital teknik i form av miniräknare, grafräknare och datorer med allt mer avancerad programvara nya möjligheter att tillämpa matematik och att experimentera med matematik (Skolverket, 2011b, s.10). Genom att eleverna möter användningen av digital teknik redan i grundskolan läggs en grund för deras vidare lärande (Skolverket, 2011b, s.10). Mötet med tekniken kan också, enligt Skolverket, stärka elevernas tillit till sin förmåga att använda teknik i olika sammanhang. Den som har utvecklat goda kunskaper i hur digital teknik kan användas i matematiska sammanhang har större förutsättningar att ta till sig även framtidens teknik (Skolverket, 2011b, s.11).

Användning av digitala verktyg kan, enligt Skolverket, handla om (Skolverket, 2011b, s.10):

- Att göra enkla tabeller till att utföra avancerade och omfattande beräkningar, hantera stora mängder data eller ta fram prognoser med hjälp av matematiska modeller.
- Att undersöka och dra slutsatser om geometriska begrepp, olika sannolikhets-situationer eller situationer där statistik används.
- Att underlätta lärandet i matematik genom att hjälpa till att visualisera och konkretisera abstrakta fenomen.
- Att underlätta hanteringen av stora mängder data, under förutsättningen att de digitala programmen är konstruktioner och modeller.

4.7.1 De fem förmågorna

Flera av de matematiska förmågorna i läroplanen Lgr11 relaterar till kreativa eller konstruerande aktiviteter, som förutsätter att eleverna tar egna initiativ och agerar självständigt i undervisningen (Skolverket, 2015b, s.5). I kursplanen för ämnet matematik finns fem förmågor som eleven ska ges möjligheter att utveckla genom undervisning i ämnet (Skolverket, 2011a, s.63). Förmågorna i matematik är överlappande och går in i varandra (Skolverket, 2012, s.7). Eleven ska kunna:

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder (problemlösningsförmåga),
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp (begreppsförmåga),
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter (metodförmåga),
- föra och följa matematiska resonemang (resonemangsförmåga),
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser (kommunikationsförmåga).

Med problemlösningsförmåga menas att eleven ska använda sig av lämpliga och effektiva strategier för att lösa problem. Problemlösning omfattar många delar av matematiken, såsom att använda matematiska begrepp, metoder och uttrycks-former liksom att kunna resonera matematiskt (Skolverket, 2011b, s.8). Dessutom ska undervisningen i matematik syfta till att eleverna utvecklar en förtrogenhet med problemlösningens alla delar. Med begreppsförmåga menas att eleven ska kunna använda sig av lämpliga matematiska begreppen. Detta omfattar dels kunskap om matematiska begrepp och deras samband med varandra, dels att kunna använda sig av och tillämpa begreppen och sambanden (Skolverket, 2011b, s.9). Elevens resonemang kring de matematiska begreppen, dess samband eller relationer är en aspekt av begreppsförmåga (Skolverket 2012, s.25). Elevens val av metoder kan omfatta prövning, att skapa tabeller och även valet av miniräknare (Skolverket, 2012, s.34).

Med metodförmåga avses att eleven ska kunna använda lämpliga metoder med anpassning till sammanhanget för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter. Eleverna behöver utveckla förtrogenhet med metoderna samt en förståelse för när de ska användas (Skolverket, 2012, s.33). Resonemangsförmåga handlar om att eleven ska kunna motivera sin lösning samt att följa och föra matematiska resonemang innebär både en tolkande och en skapande del. Den tolkande delen innebär, enligt

Skolverket, att göra en relevant tolkning av det som framförts muntligt eller skriftligt. Det innebär att följa och bedöma både andras och/eller sina egna argument. Den skapande delen handlar om att driva en process framåt med nya matematiska argument (Skolverket, 2013, s.23). Problemlösning är en central aktivitet i matematik, som exempelvis ger eleverna tillfälle att föra matematiska resonemang om resultatens rimlighet. Resonemangen kan vara mer eller mindre underbyggda av bilder, tabeller, grafer, beräkningar eller andra matematiska uttrycksformer. Med kommunikationsförmåga menas att eleven ska kunna kommunicera med och om matematik (Skolverket, 2011, s.11).

4.8 Kategorisering av IKT- digitala verktyg

4.8.1 Instrukтив, manipulativ och kreativ

I en analys av appar undersöktes dessa ur flera aspekter varav en var *pedagogisk design* där kategorierna *instruktiv*, *manipulativ* och *kreativ* användes för indikera användarens kontroll över aktiviteterna i appen och kravet på kognitiva insatser (Helenius & Palmér, 2015, s.3).

- *Instruktiva programvaror* domineras av färdighetsträning där användaren får en förprogrammerad uppgift som kräver ett förbestämt svar där inga kreativa lösningar eller resonemang krävs. Nomp är, enligt Helenius och Palmér, ett exempel på en instruktiv app. Användaren ställs inför specificerade uppgifter som kräver ett bestämt svar.
- *Manipulativa programvaror* tillåter användaren att manipulera delar av innehållet, vilket möjliggör upptäckter och experimenterande inom vissa förbestämda ramar. I dessa programvaror är det inte tillräckligt för användaren att enbart ge ett svar, utan det krävs kritiska reflektioner över olika möjligheter och strategier för att lösa uppgifter. Trio Math utgör ett exempel på en manipulativ app.
- *Kreativa programvaror* har en öppen design där användaren själv skapar innehållet. Dess programvaror kräver således stora insatser av användaren, då kreativa lösningar och/eller resonemang krävs för att skapa innehållet. Geoboard är ett exempel på kreativ app med en öppen design och det finns inte förutbestämda uppgifter som skall lösas utan användaren själv skapar innehållet.

4.8.2 Klassifikation och inramning

Helenius och Palmér har analyserat dessa appar genom att utgå ifrån Bernsteins (2000) begrepp *klassifikation* och *inramning*. Begreppen används av Bernstein för att beskriva undervisningspraktiker, där graden av *klassifikation* beskriver hur tydligt ett visst undervisningsinnehåll är avgränsat. Appars klassifikation och inramning har visats påverka den kommunikation som sker mellan elever och mellan elever och lärare. Helenius och Palmér pekar på appar som är antingen stark eller svag klassifikation och inramning (Helenius & Palmér, 2015, s.4).

- Med stark klassifikation menas att en app är tydligt inriktad mot ett ämne. Nomp och Trio Math är exempel på appar med stark klassifikation då de är tydligt matematikinriktade och specifikt inriktade mot aritmetiska beräkningar.
- Med svag klassifikation menas att olika ämnen eller aktiviteter kan sammanföras inom appens ramar. Geoboard är ett exempel på en app med svag klassifikation.

Dessutom beskriver Helenius och Palmér graden av *Inramning*, det vill säga hur stor frihet det finns att agera på olika sätt inom en undervisningsaktivitet.

- En stark inramning innebär att appens utformning är styrd och inte kan påverkas av användaren. Nomp är ett exempel på en stark inramning då den inte är påverkbar mer än att användarna kan välja vilket område de vill lösa uppgifter inom.
- En svag inramning innebär att appen tillåter användaren att påverka vad som ska göras och hur det ska göras. TrioMath har svag inramning eftersom användaren kan påverka hur den agerar i appen. Geoboard är ett annat exempel på en app med svag inramning.

Detta kopplar Helenius och Palmér till kommunikationen och interaktionen mellan användarna. De anser att den svaga inramningen i TrioMath och Geoboard främjar kommunikation mellan användarna mer än den starka inramningen i Nomp som tenderar att rikta användarens fokus in mot appen. Kommunikationen får ett specifikt matematikinnehåll vid användning av TrioMath (stark klassifikation) än vid användning av Geoboard (svag klassifikation) (Helenius & Palmér, 2015, s.5).

4.8.3 Ersättning, förstärkning och transformering

De tre kategorierna ersättning, förstärkning och transformering beskriver hur innehållet i appen förhåller sig till hur man tidigare undervisat det specifika matematikinnehållet (Helenius & Palmér, 2015, s.6).

- Ersättning innebär att appen ersätter något som gjorts tidigare fast utan app. Ersättningen medför ingen skillnad i form eller innehåll utan det är enbart mediet som ändrats. Nomp är ett exempel på ersättning. När matematikläraren byter matematikboken mot en ersättande app med samma typ av uppgifter har undervisningen egentligen förändras mycket lite. Det är samma innehåll som ska läras på samma sätt, enbart mediet har bytts. Sådana typ av appar kan påverka elevernas motivation i positiv riktning.
- Förstärkning innebär att appen erbjuder en ökad möjlighet för lärande utan att för den skull förändra innehållet eller formen för den kunskap som eleven förväntas lära. TrioMath är ett exempel på en app som förstärker på så vis att eleverna strategiskt kan testa olika vägar för att nå vissa resultat. Geoboard kan anses förstärka lärandet av matematik då de ytor som skapas går att fylla på ett annat sätt än på ett traditionellt geoboard.
- Transformering innebär att appen erbjuder ökade och förändrade möjligheter för lärande av ett förändrat innehåll i relation till hur innehållet hade presenteras i en undervisning utan appen.

Slutligen skriver Helenius och Palmér att i termer av kursplanens förmågor kan man säga att en instruktiv app troligen kommer att motsvara förmåga att hantera rutinuppgifter. Däremot kan en app klassificerad som kreativ involvera problemlösning (Helenius & Palmér, 2015, s.7).

5. Teoretiska utgångspunkter

Den svenska skolan och undervisningen har utvecklats och förändrats under många år. Skolans roll är, enligt Vygotskji, att introducera unga människor till viktiga delar av mänsklighetens mer generella kunskaper som utvecklas genom årtusendena (Hansen & Forsman, 2013, s.179). Vygotskji anser att vi blir till som tänkande varelser genom att delta i kommunikation och bekanta oss med språk, tänkande, idéer och praktiker (Säljö, 2015, s.95). Han ser skolan och läraren som mycket viktiga inslag i barns utveckling (Hansen & Forsman, 2013, s.179).

Det sociokulturella perspektivet på lärande och utveckling handlar om hur människor utvecklar förmågor som är kulturella till sin karaktär, som att läsa, skriva, räkna, resonera abstrakt, lösa problem och så vidare (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.184). Med andra ord handlar det sociokulturella perspektivet om hur människor tar till sig, det vill säga *approprierar* vad man i denna tradition kallar *medierande redskap* (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.185). En viktig del av mänskligt lärande handlar om att lära sig behärska artefakter som verktyg av olika slag: spel, tangentbord, elektriska apparater och tusentals andra liknande redskap (Säljö, 2015, s.97). I ett sociokulturellt perspektiv kommer lärande före utveckling: det är genom att vi approprierar nya medierande redskap som vi utvecklas och får en mer sofistikerad förståelse av omvärlden (Hansen & Forsman, 2013, s.179).

Den bild av lärande som tonar fram genom det sociokulturella perspektivets betoning av samspel med andra blir att kunskap inte är något som överförs mellan människor utan i stället något vi deltar i (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.193). Säljö pekar på att teknikens roll för förståelse av mänskligt lärande och utveckling, både på kollektiv och individuell nivå, är kraftigt underskattad. Digitala tekniker gör oss betydligt smartare än vi annars skulle vara och hjälper oss att minnas och analysera information på sofistikerade sätt (Säljö, 2015, s.97). Säljö betraktar tekniken som en viktig del av människors kunskaper och att den kan ses som uttryck för hur vi lyckas omvandla våra insikter och kunskaper till artefakter (Säljö, 2015, s.97).

Vygotskjis syn på lärande är att vi lär genom att bli delaktiga i kunskaper och erfarenheter som görs till tillgängliga för oss genom människor med mer kompetens inom ett visst område (Säljö, 2015, s.103). Den som agerar som lärare försöker att förklara för den lärande hur han eller hon skall bete sig eller använda ett redskap i en viss aktivitet och den lärande försöker förstå det läraren strävar efter att förmedla (Säljö, 2013, s.80). Utifrån detta perspektiv innebär lärande att appropriera kunskaper och erfarenheter som andra använder och som vi bli delaktiga i genom samspel och samhandling (Säljö, 2015, s.103). Gadanidis och Geiger anser att den sociala interaktionen är känd som en viktig påverkan på elevernas intellektuella utveckling och tekniken betraktas som en kraftfull agent för att underlätta samarbete och inlärningsmetoder (Gadanidis & Geiger, 2009, s.96).

5.1 Mediering

Mediering är ett av de grundläggande begreppen i den sociokulturella traditionen. En viktig skillnad mellan människor och andra varelser är, enligt Säljö, att vårt tänkande formas av genom de medierande redskap vi möter när vi växer upp i sociala gemenskaper (Säljö, 2015, s.93). Med mediering avses att människor använder redskap eller verktyg när vi förstår vår omvärld och agerar i den (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.185). Vygotskjis syn på lärande är den roll som *mediering* och *medierande* redskap spelar i samhället och för individer (Hansen & Forsman, 2013, s.177). Dessutom anser Forsman och Hansen att i en sociokulturell tradition innebär

lärande således att man lär sig behärska ett medierande redskap som ett mätinstrument eller en vetenskaplig begreppsvärld (Hansen & Forsman, 2013, s.178). Medierande resurser är, enligt Forsman och Hansen, antingen mentala, språkliga eller fysiska (Hansen & Forsman, 2013, s.177). Ett exempel på det är de tangentbord som vi använder när vi skriver där man kan inte skilja mellan det intellektuella och fysiska redskapet (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.187). De medierande redskapen är tecken eller symboler som gör att vi kan tolka omvärlden, ta ställning till den och handla på olika sätt (Säljö, 2013, s.27).

5.2 Appropriering

Appropriering är det uttryck som en sociokulturell tradition använder för att beskriva och förstå lärande (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.190). I ett sociokulturellt perspektiv är det viktigt att vi ser hur människor formas genom att de approprierar redskap (Hansen & Forsman, 2013, s.178). Termen appropriering är, enligt Forsman och Hansen, en synonym för lärande (Hansen & Forsman, 2013, s.178). Att appropriera ett intellektuellt redskap, exempelvis ett räknesätt eller ett mätsystem, är att successivt bekanta sig med och bli allt säkrare på hur man ska använda det (Hansen & Forsman, 2013, s.178). Den appropriering, som sker tidigt i livet, under vad man kallar den primära socialisationen, är mycket betydelsefull och det är här barnet lär sig sitt första språk, lär sig förstå socialt samspel och utvecklar sin identitet (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.190).

5.3 Den närmaste utvecklingszonen

Människan är, enligt Vygotskji, ständigt under utveckling, hon har möjligheter att appropriera kunskaper i olika situationer. Utveckling är därmed inte begränsad till barn och unga (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.191). Principer om den närmaste utvecklingszonen hänger samman med Vygotskjis sätt att se på lärande och utveckling som ständigt pågående processer. Han menar att när människor väl behärskar ett begrepp eller en färdighet, så är de mycket nära att också behärska något nytt (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.191).

Vygotskji definierade denna utvecklingszon som avståndet mellan vad man kan prestera ensam och utan stöd å ena sidan, och vad man kan prestera under en vuxens ledning eller samarbete med mer kapabla kamrater å andra sidan (Säljö, 2014, s.120). Man behöver en kunnig persons hjälp för att kunna klara en uppgift så att man så småningom kan genomföra denna uppgift på egen hand (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010, s.192). Det är, enligt Forsman och Hansen, samspel med mer kunniga människor som ger individen chans att utvecklas (Hansen & Forsman, 2013, s.179).

6. Metod

Kvalitativ forskning uppfattas, enligt Bryman, som en forskningsstrategi som vanligtvis lägger vikt vid ord och inte kvantifiering under insamling och analys av data (Bryman, 2015, s.40). Dessutom beskriver Bryman den kvalitativa forskningen som en forskning som betonar ett induktivt synsätt på relationen mellan teori och forskning och att det lägger vikten vid hur individerna uppfattar och tolkar sin sociala verklighet (Bryman, 2015, s.40). Min undersökning kommer att genomföras med hjälp av den kvalitativa forskningsintervjun. En halvstrukturerad forskningsintervju lägger, enligt Kvale och Brinkmann, tonvikten på intervjupersonens upplevelse av ett ämne (Kvale & Brinkmann, 2014, s.43). Intervjuaren som måste lära sig att handla receptivt för att påverka intervjupersonens rapportering så lite som möjligt (Kvale & Brinkmann, 2014, s.65).

Den kvalitativa intervjumetod som jag kommer att använda mig av kan vara mer eller mindre strukturerad. En strukturerad intervju bygger på att intervjuaren har gjort upp en lista med färdiga frågor att ställa där informanten själv får formulera sina svar istället för som i en kvantitativ intervju kryssa i svaren på frågorna (Larsen, 2007, s.83). Jag kommer att genomföra mina intervjuer med hjälp av en intervjuguide. Intervjuguiden har formen av en kort minneslista över vilka områden som ska täckas in (Bryman, 2015, s.419). Min studie använder också datorstödda intervjuer, det vill säga intervjuer som sker genom mejl. Den datorstödda intervjun kan, enligt Kvale och Brinkman, utföras genom e-post, en form av asynkron interaktion i tiden där intervjuaren skriver en fråga och sedan väntar på svar (Kvale & Brinkmann, 2014, s.190). En fördel med denna typ av intervju är, som jag ser det, att intervjupersonerna får mer tid att sätta sig och fundera på frågorna.

6.1 Urval

I mitt urval av intervjupersoner har jag fokuserat på mattelärare med olika bakgrund. Vad gäller urval så presenterar Larsen flera olika urvalsmetoder, som godtyckligt urval, urval enligt självselektion, slumpmässigt urval, snöbollsmetoden och kvoturval (Larsen, 2009, s.77). I min studie kommer jag att använda mig av snöbollsmetoden där forskaren tar kontakt med personer som hon eller han vet har goda kunskaper om det aktuella ämnet (Larsen, 2009, s.78). Av forskningsetiska skäl har jag dock inte kunnat kontakta lärare direkt, utan har istället gått via rektorer för tre olika skolor, två kommunala och en friskola. Av praktiska skäl valde jag skolor i in hemkommun. Jag har bitt dessa rektorer att tillfråga lärare med kunskap om och erfarenhet av IKT-användning i skolan om de ville medverka i studien. Rektorerna har sedan gett mig kontaktuppgifter till de lärare som svarat ja. Rektorerna har därmed påverkat urvalet, men jag uppfattar att de har gjort sitt bästa för att uppfylla min önskan om att intervjua kunniga och erfarna lärare. På detta sätt fick jag kontakt med 14 matematiklärare, som jag mejlade mitt informationsbrev. I informationsbrevet föreslog jag två alternativ för intervjun. Det ena alternativet var att jag och informanterna skulle komma överens om en tid och plats där vi kunde mötas. Jag sa också att en sådan intervju skulle ta ca 30 min. Det andra alternativet var en datorstödd intervju. Om läraren inte hade tid eller möjlighet att träffa mig så erbjöd jag mig att skicka intervjufrågorna via mejl. Läraren kunde sedan svara mig genom mejl. I informationsbrevet underströk jag att alla som deltar i min undersökning kommer att vara anonyma. Dessutom betonade jag att jag inte kommer att behålla de inspelningar som görs eller annan information som samlas in. Den förfrågan jag

skickade ut resulterade i att fyra lärare tackade ja till muntliga intervjuer och fyra sade att de gärna skulle svara på mina frågor genom mejl.

6.2 Tillvägagångsätt - intervjuer

Som tidigare sagts baseras min undersökning på intervjuer med matematiklärare som informanter. Kvalitativa forskare är, enligt Bryman, ofta intresserade både av vad intervjupersonerna säger och av hur de säger det (Bryman, 2015, s.428). Under arbetet med intervjuerna var min ambition att få en så god bild som möjligt av undersökningsområdet. Jag fokuserade under intervjuerna på mina frågeställningar, det vill säga på lärarnas eventuella användning av IKT eller digitala verktyg och hur de med hjälp av IKT eller digitala verktyg arbetar för att motivera och stimulera eleverna. Dessutom ställde jag frågor kring vilka mål de intervjuade lärarna ville och trodde sig kunna uppnå med hjälp av digitala verktyg i undervisningen. Vid en del av de muntliga intervjuerna ställde jag kompletterande frågor för att få veta så mycket som möjligt och för att få så tydliga svar som det gick. När jag jämför de två sätten att göra intervjuer kan jag se fördelar med att använda mejl. Två fördelar med en datorstödd intervju är att den kan vara mer flexibel och att den inte tar så mycket tid av intervjuaren och informanten.

6.2.1 Muntliga intervjuer

Vid intervjutillfället bör forskaren ha förberett intervjufrågor som han eller hon önskar få svar på. Bryman beskriver kvalitativa intervjuer som mer flexibla och följsamma. De följer den riktning som intervjupersonernas svar går i (Bryman, 2015, s.413). De muntliga intervjuerna gick till så att jag bestämde tid med var och en av de fyra lärare som tackat ja till muntliga intervjuer. Jag satte mig med respektive intervjuperson och började ställa mina frågor och spelade även in intervjun. Det uppstod ibland behov av fler frågor, antingen om lärarens svar var otydligt och behöver kompletteras eller om det var så intressant att det gjorde mig nyfiken på att diskutera detta med intervjupersonen.

6.2.2 Datorstödda intervjuer

Inför de datorstödda intervjuerna hade jag skrivit ner mina intervjufrågor i ett Worddokument och skickat dessa i mejl till respektive lärare. En fördel med datorstödda intervjuer är att de är självutskrivande i den meningen att den skrivna texten i sig är det medium genom vilket forskaren och intervjupersonen uttrycker sig (Kvale & Brinkmann, 2014, s.190, 191). Kvale och Brinkmann ser dock vissa nackdelar med datorstödda intervjun. Dessa handlar om att både intervjuaren och intervjupersonen bör vara skickliga i att skriva för att informationen ska gå fram, samt att det genom datorstödd intervjun kan vara svårt att få fram rika och detaljerade beskrivningar (Kvale & Brinkmann, 2014, s.190). Jag fick svar av fyra lärare genom mejl. Svaren som jag fick av en av lärarna var inte så tydligt och saknade den information som jag var ute efter. Då var jag tvungen att kontakta läraren och komplettera intervjun genom ett kort samtal i mobilen.

6.3 Bearbetning och analys av data

Intervjuerna i min undersökning genomfördes på två olika sätt: som muntliga eller datorstödda intervjuer. När det gäller de senare fick jag skriftliga och tydliga svar på de intervjufrågor jag mejlade lärarna. När det gäller de muntliga intervjuerna så lyssnade jag igenom de inspelningar jag gjort och skrev ner lärarnas svar fråga för fråga. Intervjusvar måste skrivas ut noggrant och ord för ord (Larsen, 2009, s 98).

Därefter sorterade jag mina informanter svar under olika teman där vart och ett av dessa var kopplat till en av mina frågor. En sådan klassificering görs för att få en överblick och hitta data som är relevanta för att belysa en bestämd frågeställning (Larsen, 2009, s.104). Analysen av resultaten har sedan gjorts med utgångspunkt dels i tidigare forskning, dels i min kategorisering av IKT eller digitala verktyg.

7. Resultat

Resultatet av den här studien baseras alltså på de intervjuer jag gjort med åtta mattelärare. Muntliga intervjuer genomfördes med fyra av lärarna och övriga fyra fick svara på intervjufrågorna genom mejl, det vill säga genom datorstödda intervjuer. Fem av lärarna undervisar på högstadiet och tre lärare på gymnasiet (introduktionsprogrammet åk7-9). Resultatet redovisas nedan med utgångspunkt i studiens frågeställningar.

7.1 Lärares användning av olika typer av IKT -digitala verktyg

Studiens första frågeställning handlar om vilka typer av IKT de intervjuade lärarna eventuellt använder och varför de har valt att använda just dessa. Min undersökning handlar om digital mjukvara, exempelvis appar. IKT-användning förutsätter naturligtvis digital hårdvara, exempelvis en Ipad eller en smart telefon. När jag använder begreppet IKT avser jag både hård- och mjukvara, men betraktar den förra enbart som en förutsättning för den senare.

Undersökningen visar att matematiklärare förhåller sig ganska olika till möjligheten att använda IKT i undervisningen. Vissa använder många olika verktyg, medan andra nästan inte utnyttjar dessa möjligheter alls. Fyra av åtta intervjuade matematiklärare sätter stor tilltro till användningen av IKT i undervisningen. De anser att eleverna kan nå kunskapskraven i matematik med hjälp av digitala verktyg, men påpekar att det i så fall förutsätter god tillgång till IT-teknik i skolan. Bland de lärare som använder digitala verktyg finns många olika tekniker och appar representerade. Det som nämns inom fältet IKT i intervjuerna är ThatQuiz, studi.se, Wolfram Alpha, Kahoot och Google drive.

Lärares önskemål är dock att de ska ha möjligheter att använda sig av appar eller verktyg som är matematikinriktade. Det innebär appar eller verktyg som har stark klassifikation och inramning. En av mina informanter pekade på manipulativa appar eller verktyg som en möjlighet. Med manipulativa appar krävs inte bara svar utan eleven kan också reflektera över olika möjligheter och strategier för att lösa uppgifterna. Kahoot, studi.se och ThatQuiz är de vanligaste IKT och digitala verktyg som används av de studerade matematiklärarna. En av matematiklärarna motiverar sitt val att använda Kahoot med att Kahoot är en enkel app för användaren som kan laddas ned eller genom en webbläsare. Utifrån den intervjuade lärarens syn blir eleverna mer motiverade och engagerade när de spelar Kahoot. Dessutom anser läraren att Kahoot är en instruktiv och kreativ app. Jag kan dock konstatera att den har svag klassifikation och inramning. Det innebär att appen inte är matematikinriktad utan läraren kan själv skapa innehållet.

ThatQuiz är ett exempel på instruktiv och kreativ sajt som flera lärare använder, där eleverna kan få färdighetsträning. En fördel som lyfts fram i intervjuerna är, enligt matematikläraren, att lärare på denna sajt själva kan vara med och skapa innehållet. Dessutom ger den lärarna möjlighet att följa elevernas utveckling. Omvänt får eleverna direkt feedback på det som de har jobbat med. En nackdel i sammanhanget är, enligt matematikläraren, att detta verktyg har svag klassifikation och inramning.

ThatQuiz är alltså inte matematikinriktad. Lärarna ser därför användning av ThatQuiz mer som ett sätt att förstärka elevernas kunskaper och träna sina färdigheter, än som ett sätt att lära ut eleven någonting nytt i matematik.

Samtidigt finns det bland lärare som använder sig av IKT/ digitala verktyg också flera som påpekar att de skulle kunna jobba ännu mer med IKT/digitala verktyg bara möjligheterna fanns. Exempelvis finns det, enligt dessa matematiklärare, ännu inte något tillräckligt bra program för matematik i respektive skolas datorer. Dessa matematiklärare skulle också gärna jobba med Excel i undervisningen, bara programmet fanns tillgängligt. Flera av de intervjuade lärarna använder dock inga digitala verktyg alls i sin undervisning. Anledningar till detta kan vara brist på tid eller kunskap hos läraren eller att skolan saknar dessa möjligheter. En av lärarna skriver:

Vi är i en uppstartsfas med digitala verktyg på vår skola. Vi har precis köpt in I pads och håller på att testa oss fram vilka appar som vi skall använda.

En av de studerade lärarna säger att hon inte använder några digitala verktyg i sin undervisning men att hon hänvisar vissa hemsidor som eleverna kan titta på eller jobba med. En av de hemsidor hon använder är studi.se. På denna hemsida finns färdiga genomgångar som är inriktade mot olika ämnen. Varje genomgång innehåller dessutom ett test. I detta test får eleverna träna eleverna på det som de har lärt sig. Denna hemsida har en svag klassifikation men stark inramning och ersättning, det vill säga att sidan kan ersätta lärarens genomgångar i ämnet. Tre andra av de intervjuade matematiklärarna berättar på liknande sätt att de inte använder så många IKT i skolan men att eleverna kan söka digitalt efter lösningar eller andra uppgifter.

Nedan presenterar jag en tabell där sammanfattar jag vilka typ av digitala verktyg som är mest används av de lärare som intervjuas i studien. Jag kommer sedan att använda mig av denna kategorisering av IKT-digitala verktyg för att analysera Kahoot, studi.se och ThatQuiz som är de appar som oftast används av lärare i deras matematikundervisning.

Tabell 1. Analys av de appar som intervjupersonerna i studien använder mest					
App/ verktyg	Antal lärare som använder appen/ verktyg	Instruktiv, manipulativ och kreativ	Svag/stark klassifikation	Svag/stark inramning	Förstärkning/ersättning/transformering
Kahoot	3	Instruktiv och kreativ	Svag klassifikation	Svag inramning	Förstärkning
Studi.se	4	Instruktiv och kreativ	Svag klassifikation	Stark inramning	Förstärkning och ersättning
ThatQuiz	4	Instruktiv och kreativ	Svag klassifikation	Svag inramning	Förstärkning

7.2 Mål med IKT- digitala verktyg användning

Studiens andra frågeställning handlar om vilka mål lärarna har med att använda IKT i undervisningen, samt hur de ser på möjligheterna att med hjälp av dessa göra elever mer motiverade. Jag har i intervjumaterialet kunnat urskilja fyra bärande teman kopplade till denna frågeställning. Det är de fem förmågor elever enligt läroplanen behöver behärska inom matematikområdet, lärarnas syn på det didaktiska kontraktet, de möjligheter digitala verktyg ger att öka elevers motivation samt digitala verktyg som ett sätt att avlasta lärarna.

7.2.1 De fem matematiska förmågorna och elevernas resultat i matematik

Undervisning handlar bland annat om att förmedla kunskaper och träna eleverna i olika förmågor. En viktig aspekt på användningen av IKT i undervisning är därmed om och i så fall hur de kan användas för att öka elevernas kunskaper och förmågor inom området matematik. För att fylla målen i matematik måste eleven enligt läroplanen visa sina fem matematiska förmågor, det vill säga: begreppsförmåga, förmåga att hantera metoder, problemlösningsförmåga, resonemangsförmåga och kommunikationsförmåga.

Fem av de studerade matematiklärarna anser att syftet med digitala verktyg är att träna färdighetsträning, utforska olika kunskapsområden samt lösa problem. De ser alltså digitala verktyg som ett sätt stöd i arbetet med att utveckla åtminstone vissa av de fem förmågorna. Flera av de intervjuade lärarna anser att en stor fördel med digitala verktyg är att de kan skapa variation i undervisningen, och att sådana verktyg gör det enklare att träna färdigheter. Detta skapar förutsättningar för en fortsatt god utveckling. En elev som har grundläggande kunskaper får lättare och tycker det är roligare att jobba med ämnet utanför skolan. En av matematiklärarna skriver:

Jag skulle helst vilja göra allt via digitala verktyg. Vi har idag ett stort antal elever som har ett motstånd mot att skriva och följderna blir att de inte kan visa olika steg i sina lösningar. Det enklaste är att färdighetsträna eftersom det finns många tjänster som erbjuder det med färdiga, självrättande uppgifter.

Några av lärarna pekar på att det inte är möjligt för eleverna att visa alla önskade förmågor via IKT/digitala verktyg som Kahoot och ThatQuiz. Det är dock möjligt att med en sådan app visa förmågor som har med begrepp, metod och eventuellt problemlösning att göra. Andra appar har annan inriktning och lämpar sig därmed bättre för att träna andra förmågor. Två av dessa matematiklärare sa vad gäller Kahoot att de som lärare vill veta varför eleven har valt ett visst svar och att det är svårt att upptäcka med en sådan app. En annan av mina informanter pekade på att man som lärare vill ha ett djupare resonemang från eleven och att det inte är möjligt att få på det sättet. Min tolkning är att om läraren använder sig vissa appar såsom Kahoot med svag klassifikation och inramning krävs mer tid för planering och ett ännu mer strukturerat innehåll. En av matematiklärarna säger:

För elever som har svårigheter behöver mer struktur och att man följer upp vad de har gjort och inte gjort. De behöver mer planering och struktur, mer hjälp av pedagoger. Läraren idag kan inte ha den tiden för man har ett antal timmer i veckan för planering. Då kan eleven som behöver det här hjälpmedlet hamna mellan stolarna och man kan inte följa upp den här eleven.

Några av de intervjuade matematiklärarna understryker att eleverna inte kan uppnå kunskapskravsmål i matematik med undervisning som enbart baseras på IKT. Fyra av de åtta matematiklärarna anser istället att IKT/digitala verktyg är ett hjälpmedel som ska komplettera den traditionella undervisningen. Det tolkar jag som att IKT/digitala verktyg kan vara ett roligt och intressant hjälpmedel om lärarna får möjligheter och tillgång till lämpliga program som kan utveckla och förstärka elevernas kunskaper.

En av de matematiklärarna som inte har använt sig av digitala verktyg i sin undervisning tycker av förklarliga skäl att det är svårt att säga vilka förmågor eleverna kan visa med hjälp av digitala verktyg. När det gäller hur IKT/digitala verktyg påverkar elevernas resultat säger en lärare att:

Det kan förbättra elevernas resultat om eleverna används det på riktigt men det är så lätt att de går på någonting annat också

Detta visar lärarens rädsla för att eleven ska tappa fokus på själva innehållet. Tre av de matematiklärare som har lång erfarenhet av läraryrket tycker att de digitala verktygen passar bättre för elever som har en diagnos eller läs- och skrivsvårigheter och att det för dem kan leda till bättre resultat i matematik. Dessa lärare anser att det skulle gå att hitta effektivare sätt att jobba som kan påverka elevernas resultat och deras möjligheter att nå kunskapskravsmålen i matematik. Sammanfattningsvis varierar lärarnas syn på värdet av IKT i undervisningen. Flera av matematiklärarna anser att eleverna har begränsade möjligheter att visa alla de fem förmågorna när de använder sig av digitala verktyg. Dessutom anser dessa lärare att det är svårt för lärare att bedöma elevernas kunskaper genom digitala verktyg.

7.2.2 Den didaktiska synen på IKT-digitala verktyg

Bland intervjupersonerna finns flera som är ointresserade av eller negativt inställda till att använda digitala verktyg. En av de åtta matematiklärarna tycker att ”ska eleven sitta och leka i paddan så är det ingen undervisning”. Denna lärare kan dock se vissa fördelar med att ha tillgång till en padda. I de fall elever har behov av extra stöd kan det vara motiverat att använda en sådan för att t ex översätta en text eller använda den som miniräknare.

En skiljelinje går mellan de lärare som anser att undervisning ska vara alltigenom lärarledd och de som anser att elever i stor utsträckning med hjälp av digitala verktyg kan erövra kunskap på egen hand. En av de intervjuade matematiklärarna understryker att fokus ska ligga på att läraren förmedlar kunskap till eleverna. Denna lärare menar att användning av IKT/digitala verktyg syftar till att förstärka det som man lärt sig i klassrummet, och inte till att lära ut det från början. Läraren säger:

När eleven jobbar med papper och penna kan eleven komma ihåg. IKT/digitala verktyg ska komplettera undervisning, undervisning ska inte baseras på digitala verktyg.

En annan matematiklärare är inne på samma linje när han skriver att digitala verktyg är ett komplement till färdighetsträning och att användningen kan variera utifrån elevernas behov. Med ett vetenskapligt begrep skulle man kunna tolka detta som att lärare med denna syn på digitala verktyg håller fast vid det didaktiska kontrakt som säger att undervisning i första hand handlar om relationen mellan lärare och elev. Lärarna vill inte bryta detta kontrakt och ser därför IKT/digitala verktyg endast som ett hjälpmedel för eleverna att använda sig av. Omvänt betraktar jag användning av

IKT/digitala verktyg som utgångspunkt för ett nytt slags didaktiskt kontrakt där relationen lärare-elev förändrats till att eleven blivit mera självständig.

7.2.3 Typer av IKT-digitala verktyg som kan avlasta eller belasta matematikläraren

Många lärare upplever att de har en pressad arbetssituation. Det är därför av intresse att studera om användning av digitala verktyg kan bidra till att förbättra denna situation.

Tre av de åtta matematiklärarna i undersökningen beskrev i respektive intervju användning av digitala verktyg som ett instrument som kan avlasta läraren i hans eller hennes arbete. Denna avlastning kan vara möjlig om matematiklärarna har tillgång till självvärtande tester eller prov så de istället kan ägna tid åt de elever som behöver stöd. En av de studerade matematiklärarna skriver:

Jag tror att ju mer vi arbetar med digitala verktyg och hittar vägar för hur vi skall jobba så borde det avlasta oss lärare eftersom det finns självvärtande tester och vi kan direkt följa hur det går för en elev och dessutom ta ut statistik för hela grupper.

En annan matematiklärare säger:

Jag tycker att det kan vara en typ av avlastning om man har tillgång till den nya tekniken och att allt fungerar. Det kan vara också en typ av avlastning när eleven sätter sig och jobbar på dator med övningar som är självvärtande.

Samtliga lärare har pekat på fördelar och nackdelar med användning av digitala verktyg i matematikundervisning vad gäller påverkan på lärarnas arbete. Om läraren avlastas eller belastas beror till viss del på vilka appar eller program som läraren använder i sin undervisning. En av de intervjuade matematiklärarna tycker att läraren för att få avlastning bör välja och använda sig av instruktiva och kreativa appar eller program som har stark inramning och klassifikation. Då kan dessa ersätta lärarens genomgångar och därmed förstärka elevernas kunskaper.

Två av de studerade matematiklärarna lyfter fram vissa nackdelar som kan påverka lärarens arbete och elevens lärande. En risk som tas upp är att läraren tappar kontroll över eleverna och det kan leda till eleverna hamnar i ett annat spår eller tappar fokus från själva uppgiften. Det understryker vikten av att välja instruktiva, kreativa appar med stark inramning och klassifikation som gör det möjligt att avlasta läraren. Dessutom pekade en av de studerade matematiklärarna i intervjun på att en lärare som inte är erfaren när det gäller att använda digitala verktyg behöver sätta sig in och lära sig de appar som ska användas och att detta tar tid. Detta tolkar jag som att de nya utmaningar som den nya tekniken skapar i lärarens arbete i sig också kan innebära en ny typ av belastning.

Sammanfattningsvis pekar undersökningen alltså, mot att användning av digitala verktyg kan innebära en avlastning för läraren, förutsatt att valet av appar görs på ett medvetet sätt.

7.3 Möjligheter till ökad motivation bland elever

Frågan om användning av digitala verktyg kan öka elevernas motivation intresserar flera av de intervjuade lärarna. Flera tror sig genom detta kunna skapa ökad motivation hos eleverna, något som i sig kan leda till bättre resultat. Flera lärare påpekar att elever idag är vana vid att använda datorer och att det kan leda till att de uppfattar arbete med ”papper och penna” som tråkigt. Ett av de intressanta svar som jag fick via mejl är detta. Läraren skriver:

Eleverna är vana vid att allt går så fort och att de får direkt feedback. Det tar för lång tid för dem att jobba sig igenom mattebokens tal och göra olika lösningar. Många av dessa elever tror jag att vi skulle kunna fånga om de jobbar mer digitalt. Det får snabb feedback och slipper skriva, vilket jag tror ökar motivationen.

Flera av lärarna håller med om att motivationen kan öka genom användning av digitala verktyg, men påpekar att motivation kan innebära olika saker och få varierande konsekvenser. Två lärare talar om sin rädsla för att en del av eleverna genom användningen av olika spel blir lite för tävlingsinriktade. Deras drivkraft blir då att de främst vill se bättre resultat än kompiserna. Det kan leda till att de struntar i själva den uppgift eller aktivitet som de jobbar med för att istället lägga fokus på tävlandet. Detta tolkar jag som att när eleverna enbart eller till största delen drivs av yttre motivation så missar de lite målet. Det viktiga blir hur omgivningen reagerar, inte aktiviteten i sig. En annan form av tävling, som enbart uppfattas positivt av lärarna, är när eleverna genom användningen av digitala verktyg motiveras att tävla med sig själva. När de sporras att hela tiden förbättra sina resultat kan de också ta stora steg framåt vad gäller kunskapsinhämtning. Detta ser jag som ett utslag av inre motivation, när eleverna drivs av en lust och ett intresse att för sin egen skull lära sig mera och öka sina förmågor. Min studie pekar mot att vissa instruktiva, kreativa och matematikinriktade IKT/digitala verktyg som lärarna använder med syftet att träna elevens färdigheter också kan öka elevens inre motivation.

Alla lärarna ser dock inte IKT/digitala verktyg som det enda sättet att öka motivationen. Det viktiga för vissa lärare är själva pedagogiken. Det gäller att som lärare vara tydlig. Genom att visa eleven hur man gör för att klara en uppgift och koppla det till ett konkret exempel så blir det lättare för eleven att komma igång och jobba och då får man också färdigheterna. På det sättet kan man också skapa motivation, säger denna lärare. Det vill säga att genom att låta eleverna träna sina färdigheter kan den inre motivationen hos eleven också ökas. Detta tillvägagångssätt tolkar jag som att läraren vill behålla sin didaktiska roll i undervisningssituationen och leda eleven. Det gäller även vid användning av digitala verktyg.

Samtidigt menar samtliga matematiklärare att användning av digitala verktyg för färdighetsträning kan leda till bättre resultat hos de som har bra rutiner. De studerade matematiklärarna kopplar även detta till motivation och menar att om lärarna kan nå fler via IKT så kommer även fler elever att nå kunskapskraven.

8. Diskussion

Syftet med min studie är att undersöka vilka typer av IKT mattelärarna använder i sin undervisning och vad de anser sig ha för mål med detta. Mitt intresse för detta väcktes under VFU-perioderna. Min VFU-handledare skapade variation i sin undervisning med hjälp av digitala verktyg och det fick mig att vilja undersöka detta. Jag kommer nu att diskutera resultatet av min studie i relation till dels litteratur, dels egna erfarenheter. På resultatdiskussionen följer en metoddiskussion, där jag diskuterar mitt tillvägagångssätt utifrån begreppen reliabilitet och validitet.

8.1 Resultatdiskussion

Undervisning med hjälp av IKT/digitala verktyg kan kopplas till skolans riktlinjer där lärare ska svara för att eleverna får pröva olika arbetssätt och arbetsformer (Skolverket, 2011a, s.15). Detta kan också kopplas till Säljös tanke om att mänskligt lärande handlar om att lära sig behärska artefakter som verktyg av olika slag, spel, tangentbord, elektriska apparater och tusentals redskap (Säljö, 2015, s.97). Intervjumaterialet uppvisar en variation vad gäller matematiklärares syn på användning av digitala verktyg. En del av matematiklärarna visade stort intresse för att integrera digitala verktyg eller IKT. Exempel på digitala verktyg som dessa matematiklärare använder är mini- och grafikräknare, Smarttavla. Andra digitala verktyg eller IKT som kan integreras i undervisning är Power Point, Kahoot, Nomp, studi.se o.s.v.

Digitala verktyg är ett av våra medierande redskap som läraren använder för att förmedla kunskaper till eleverna. Clements och Sarama visar att lärarens roll att mediera genom tekniken är viktig (Markkanen, 2014, s.24). Enligt Markkanen innebär denna mediering att styra elevernas uppmärksamhet mot särskilda aspekter, att använda tekniken för återkoppling och kontinuerligt ta vara på elevernas idéer samt vägleda dem genom multipla ageranden för att försäkra sig om att eleverna reflekterar över och förstår de matematiska begreppen på sin väg mot det uppsatta målet (Markkanen, 2014, s.24). En del av matematiklärarna i min undersökning är i enlighet med detta övertygade om att de med hjälp av digitala verktyg kan väcka elevernas intresse, följa elevernas utveckling samt stödja dem i deras lärande.

Att läraren använder sig kreativa och instruktiva program i sin undervisning kan alltså skapa möjligheter att förbättra elevernas resultat. Flera av de matematiska förmågorna i läroplanen relaterar till kreativa aktiviteter, som förutsätter att eleverna tar egna initiativ och agerar självständigt i undervisning (Skolverket, 2015a, s.5). I min undersökning framträder studi.se som ett exempel på instruktiv programvara, som en av mina informanter använder i sin undervisning. Att låta eleven sätta sig och jobba med sådan sajt kan leda till att elevens kunskap och resultat förbättras, enligt matematikläraren.

8.1.1 Elevernas motivation med IKT-digitala verktyg

Somliga erfarna matematiklärare pekar på att de har sina egna datorer där de gör sina planeringar, att de använder sig Smart board vid genomgångar eller genomför andra aktiviteter med hjälp av projektorn. Eleverna har, enligt matematiklärarna, möjligheter att använda sig av mini- och grafikräknare, Ipads vid beräkningar eller om läraren har planerat någon aktivitet t.ex. spela Kahoot, studi.se, ThatQuiz o.s.v. Linderoth och Säljö hänvisar till att ett bra datorprogram kan möjliggöra ett engagemang som får till följd att sociala barriärer korsas och att eleverna på ett aktivt och konstruktivt sätt deltar i diskussionen. Det i sin tur bidrar till att elevens förståelse och kunnande växer (Linderoth & Säljö, 2002, s.117). Matematiklärarnas mål med användning av sådana appar eller program är, enligt dem själva, att väcka elevernas intresse och motivera eleverna. Vissa av matematiklärarna i undersökningen har lyckats med det medan andra var rädda att eleven genom detta skulle fokusera själva aktiviteten istället för innehållet.

Att vara motiverad innebär att vara motiverad för att göra någonting nytt (Deci & Ryan, 2000, s.54). Att genomföra aktiviteter i klassen med hjälp av IKT/digitala verktyg kan genom att det står för något nytt och utmanande skapa en inre motivation hos eleverna. Inre motivationen existerar i relationen mellan individer och aktiviteter (Deci & Ryan, 2000, s.56). Drivkraften är då ett intresse för aktiviteten i sig. Min undersökning pekar mot att detta stämmer, men att det förutsätter ett medvetet val av digitala verktyg. Genom att läraren använder sig av kreativa appar och program som är matematikinriktade, kan det väcka elevernas intresse samt öka eleverna engagemang under lektionen.

Utifrån mitt resultat anser jag att matematiklärare har stora utmaningar framför sig vad gäller att utveckla matematikundervisningen. Inte minst handlar det om att skapa motivation hos eleverna för att de ska uppnå kunskapskravensmål. Hegedus m.fl. slår i sin studie fast att användning av teknik i klassrummet är fördelaktigt och att det inte bara handlar om att öka elevernas engagemang utan också om att förbättra deras lärande (Hegedus.m.fl., 2015). Murphy anser att användning av teknik i klassrummet kan öka elevernas engagemang och motivation i lärande (Murphy, 2016, s.298). Frågan är alltså inte om den digitala tekniken kan tillföra något till undervisningen och öka elevernas kunskaper, för det kan den. Det handlar istället om att dels utveckla tekniken i sig (program, appar mm), dels utveckla metoder för hur de digitala verktygen kan användas så de gagnar olika typer av elever.

Motivation är en av de viktigaste faktorerna för att främja elevers lärande och utveckling. De intervjuade matematiklärarna pekade på att vissa av de program eller appar de använder ger en direkt feedback eller återkoppling till eleverna. Flera tidigare studier har visat att en positiv återkoppling eller feedback förbättrar elevernas inre motivation medan en negativ återkoppling eller feedback minskar den (Deci & Ryan, 2000, s.59). Det pekar på behovet av att hitta metoder för positiv feedback. Däremot lyfter Kjällander fram forskningsresultat som visar att elever som jobbar med den typen av läranderesurser ofta skynda sig för att komma vidare och att bli klara. Det kan leda till att eleverna struntar i den återkoppling programmet ger eller att de undviker att be om hjälp för att de tror att det ska sinka dem. I stället för att eleverna lär av sina misstag skyller de på datorn och går miste om möjligheter till lärande (Kjällander, 2014, s.20). Här uppstår det ett behov av att hitta en lämplig appar eller programvara som möjliggör för eleverna att ta till sig återkopplingen.

8.1.2 Lärares mål med elevers lärande

Det är en del av lärares didaktiska situation att välja vilka digitala verktyg som ska användas och hur de skall användas (Drijvers m.fl., 2010, s.214). Flera av de intervjuade matematiklärarna som använder sig av appar, t.ex. Kahoot, eller hemsidor t.ex. ThatQuiz i sin undervisning pekar på att vissa av dessa appar inte kan räknas mer än färdighetstränings appar eller program. Vissa av matematiklärarna pekar på att det är målet med undervisningen och elevernas behov som styr valet av appar eller program.

Appar med öppenhet och interaktivitet, där både elever och lärare kan påverka innehållet och utformningen av aktiviteterna, har visat sig främja kreativitet, matematiska diskussioner och resonemang (Helenius & Palmér, 2015, s.8). En av mina informanter pekade i intervjun på att lärare vill ha ett djupare resonemang från eleven och ett sådant är svårt att få genom tekniken. Med tanke på kursplanens krav på resonemang, problemlösning och kommunikation, kan inte arbete med sådana appar ta upp för stor del av elevernas tid, men det kan ändå vara en del av en varierad lektion (Helenius & Palmér, 2015, s.8). Då innebär det att eleverna inte kan visa alla förmågor genom att jobba med t.ex. Kahoot eller ThatQuiz eller med andra program. Att välja lämpliga appar som fyller krav på undervisningsmål och elevernas behov är ett viktigt steg vid undervisningsplanering. Palmér och Helenius påpekar att det kan vara en svår uppgift att hitta, värdera och välja digitala verktyg eller appar (Helenius & Palmér, 2015, s.1). Det är matematikundervisningens mål som bör driva användning av digitala programvaran (Helenius & Palmér, 2015, s.1). Eleven ska uppleva att kunskap är meningsfull och att den egna kunskapsutvecklingen går framåt (Skolverket, 2011a, s.14).

Matematiklärarnas syfte med att integrera IKT i sin undervisning skiljer sig åt. En del av dem menar att syftet med digitala verktyg först och främst är att utforska, träna färdigheter och lösa problem. Att använda IT i undervisningen gör det möjligt att gå andra vägar och använda andra metoder för att nå undervisningsmålen (Diaz, 2014, s.53). Min undersökning visar att integrera IKT är ett sätt för att fånga eleverna som tycker att matematik är ett jobbigt och svårt ämne.

En del av de intervjuade matematiklärarna ser IKT/digitala verktyg som enbart ett komplement till färdighetsträning och att eleven istället för att jobba med digitala verktyg som ett sätt att lära sig saker ska koppla det som de har lärt sig i klassrummet till olika program eller appar. Matematiklärarnas motivering är att informationen fastnar mer om eleverna använder papper och penna. Jag tolkar det som att dessa lärare vill behålla den didaktiska situationen i sin undervisning. Det vill säga att läraren ska leda undervisningen. Däremot innebär det inte att dessa lärare är emot digitala verktyg utan de räknar digitala verktyg som ett hjälpmedel som kompletterar det undervisningsinnehåll som lärarna presenterar.

Digitala programvaror kan spela en viktig roll för att stödja elevers lärande men de bär inte själva upp undervisningen utan det är helt avgörande hur de används (Skolverket, 2015a, s.6-7). Fokus hamnar alltså även i detta fall på lärarna och behovet av att de arbetar med IKT/digitala verktyg på ett medvetet sätt. Jag vill understryka att det är undervisningens innehåll och elevernas behov som hela tiden måste styra lärarens val av IKT/digitala verktyg. Dessutom bör läraren vara medveten om vilka verktyg som kan skapa engagemang hos eleven samt ge honom eller henne den kunskap som han eller hon behöver.

8.1.3 IKT-digitala verktyg som stöd

Matematiklärare måste, enligt Murphy, titta på möjliga områden för förbättring av pedagogiken. Det gäller att hitta sätt att motivera och inspirera eleverna att lära sig inte bara grunderna i matematik, utan också att se de praktiska användningsområdena i vardagen (Murphy, 2016, s.295). Utifrån de erfara matematiklärarnas syn på integrering av IKT i undervisning kan vi lärare se många fördelar med användning av digitala verktyg. Enligt dessa matematiklärare är en fördel med IKT/digitala verktyg att de skapar variation i undervisningen, att de hjälper eleven att träna sin färdighet och att eleverna får direkt feedback när de använder självrättande program. Med självrättande program avlastas också läraren, enligt de intervjuade matematiklärarna. Appar som är huvudsakligen instruktiva eller strakt inramande kan, enligt Helenius och Palmér, också ha en funktionell roll under en lektion som färdighetsträning, kanske i en form som kan vara mer motiverande och ibland även avlasta läraren genom att till exempel vara självinstruerande (Helenius & Palmér, 2015, s.8). Digitala verktyg kan vara ett stöd till lärare när dessa verktyg används som ersättare t.ex. till lärarens genomgångar så det kan avlasta matematikläraren. Genom att matematikläraren har en genomgång med hjälp av Smarttavlan där eleverna tittar på genomgångar i form av animerade kortfilmer på studi.se kan det räknas som ersättning för läraren samt avlasta denne.

En av studerade matematiklärarna tror att nackdelen med digitala verktyg i klassrummet är att eleven missköter sig. En ensam lärare kan inte ha koll på alltför många elever i klassen och det i sig kan belasta lärarens arbete. Under min undersökning kunde jag inte hitta en teori, litteratur eller undersökningsresultat som visar att integration av IKT i undervisning i allmänhet har för- eller nackdelar. Allt beror på vilka verktyg som väljs och hur de används.

8.1.4 *Elevernas resultat i matematik med IKT-digitala verktyg*

En del intervjupersonerna menar att integration av IKT kan skapa motivation och påverka elevernas resultat i matematik, förutsatt att läraren lyckas hitta och välja lämplig teknik. De tror också att det är möjligt att kunna hitta ett effektivt sätt att jobba med digitala verktyg som kan motivera eleverna och att det ska säkert kan ha effekt på elevernas resultat samt att nå målen. Det sätt på vilket läraren använder sig av tekniken har stora konsekvenser för effekterna i klassrummet (Drijvers.m.fl., 2010, s.214).

Utifrån kursplanen i ämnet matematik ska eleven nå kunskapskravens mål i matematik genom att visa fem förmågor. Dessa förmågor är metodförmåga, begreppsförmåga, problemlösningsförmåga, resonemangsförmåga och kommunikationsförmåga. Genom att eleven arbetar med interaktiva och mer matematik-inriktade appar, såsom Nomp, utvecklar, enligt en av mina informanter, eleven sina färdigheter samt förstärker sina kunskaper. Enligt en av matematiklärarna, som använder Nomp i sin undervisning, har eleverna möjligheter att visa tre förmågor med denna app. Dessa tre förmågor är metod-, begrepps- och eventuell problemlösningsförmåga. Att eleven kan välja olika strategier innebär att eleven ska visa sin metodförmåga genom att välja rätt metod, visa sin begreppsförmåga genom att kunna förstå de matematiska begreppen och sin problemlösningsförmåga genom att lösa vissa problem med hjälp av digitala verktyg. Enligt Skolverket behöver eleverna också utveckla procedurförmåga genom att lösa rutinuppgifter

och hantera digitala verktyg samt att kunna välja en lämplig procedur (Skolverket, uå)

8.2 Metoddiskussion

Min undersökning baseras på kvalitativa intervjuer. Vikten läggs i kvalitativ forskning, enligt Bryman, vid hur individerna uppfattar och tolkar sin sociala verklighet (Bryman, 2015, s.40). Jag har i avsnittet om urval beskrivit hur informanterna valdes ut. Jag fick hjälp av tre rektorer att hitta lärare med goda kunskaper i och erfarenhet av IKT-användning i skolan. Jag kan naturligtvis inte veta om rektorerna valde bort några lärare som hade kunnat vara intressanta för mig att intervjua, inte heller om några sådana lärare själva valde att inte medverka. Det urval som min fråga till rektorerna resulterade i gav ett rikt intervjumaterial. I avseende på kunskap och erfarenhet representerar intervjupersonerna både bredd och djup, varför detta sätt att välja ut lärare ändå kan sägas fungera. Idén med en kvalitativ studie är ju att belysa och fördjupa ett fenomen på ett så rikt sätt som möjligt.

Jag tycker att jag i min undersökning har lyckats med att fånga upp lärarnas uppfattningar om och upplevelser av att arbeta med digitala verktyg. Intervjuerna skedde genom träff eller genom dator (mejl). En skillnad mellan muntliga och datorstödda intervjuer var att de senare inte tillåter intervjuaren att lära av intervju-personens reaktion. Det är svårt att komma intervjupersonerna nära och upptäcka och registrera deras attityder genom dator. Datorstödda intervjuer har, enligt Kvale och Brinkmann, fördelar och lämpar sig för vissa syften, men är olämpliga för andra, som när den kroppsliga närvaron och ljudet av rösten har en avgörande roll för samtalet (Kvale & Brinkmann, 2014, s.191)

Min upplevelse av de två sätten att intervjua var ganska olika men de skiljer sig ändå inte så mycket. Jag menar att den information som jag fick genom de muntliga intervjuerna ganska bra stämde med informationen som jag fick genom datorstödda intervjuer. Under de muntliga intervjuerna fick jag i vissa fall ställa några följdfrågor med syftet att förtydliga lärarens svar eller också fick jag intressanta svar som ledde till att jag ville diskutera dessa med intervjupersonen. Däremot delgav jag inte intervjupersonerna mina egna åsikter och höll inte heller med dem. Efter intervjuerna lyssnade jag igenom intervjuinspelningarna och försökte få ut så mycket som möjligt av materialet. När det gäller de datorstödda intervjuerna var situationen annorlunda. Det gick betydligt smidigare att ta del av innehållet i de datorstödda intervjuerna eftersom intervjupersonerna där formulerade sig noggrannare, som man gör i skrift. En nackdel var dock att de hade uppfattat vissa frågor annorlunda än jag avsett. Det innebar att jag inte fick det svar som jag förväntade mig. Då kontaktade jag själv läraren på telefon för att få ett tydligt svar på min fråga.

Jag anser att den metod jag använde inte har hög reliabilitet. Min motivering till det är att lärarnas svar kan variera utifrån respektive lärares erfarenheter och kompetenser. Jag menar att jag, om jag skulle undersöka andra matematiklärare och ställa samma intervjufrågor, är osäker om jag får samma svar och resultat som jag fick av dessa matematiklärare. Reliabilitet kan, enligt Stukat, översättas till hur bra mitt mätinstrument är på att mäta (Stukat, 2011, s.133). Enligt Larsen visar reliabiliteten på exakthet eller precision att vår undersökning är tillförlitlig och att noggrannhet har präglat förloppet (Larsen, 2014, s.81). En kvalitativ undersökning mäter inte, den fångar in och skapar förståelse för hur ett fenomen varierar. Genom de kvalitativa intervjuerna, muntliga och datorstödda, fick jag en helhetsbild av hur vissa matematiklärare använder digitala verktyg och vilka mål de har med detta. Jag

fick olika svar på vissa frågor t.ex. tycker en del av matematiklärarna inte att eleverna kan klara sig med bara digitala verktyg utan också behöver papper och penna. Ifall det uppstod någonting som var otydligt hade jag möjligheter att kontakta intervjupersoner eller ställa mer frågor (följdförfrågor) för att få tydliga svar. På det sättet kunde jag säkerställa att min studie också har en hög validitet. Validitet kan, enligt Stukat, översättas till hur bra ett mätinstrument mäter det man avser att mäta (Stukat, 2011, s.134). Larsen pekar på att validitet handlar om relevans eller giltighet, alltså att samla in data som är relevant för den frågeställning man valt (Larsen, 2014, s.80). Det har jag gjort under min undersökning.

9. Vidare forskning

Det var mycket intressant att undersöka vilka digitala verktyg och IKT matematiklärare använder i sin undervisning, och vilka mål de har med att integrera dem. Matematiklärarna visade intresse för att integrera digitala verktyg i sin undervisning men var samtidigt överens om att de saknar vissa möjligheter för att kunna utveckla detta ytterligare. Att utveckla denna studie vidare skulle kunna utgöra ett intressant ämne för fortsatt forskning. En annat viktigt perspektiv i sammanhanget är förstås elevernas. Det skulle vara intressant att göra en studie om elevers syn på och användning av digitala verktyg i matematikundervisning.

10. Tack

Jag vill tacka många personer som gett mig deras stöd under mina studier. Stort tack till min handledare Jonas Jäder för hans handledningsupplägg och för han givit mig respons, stöd och råd under skrivandeprocessen. Jag vill tacka min man som gett mig sitt stöd och uppmuntrat mig att studera och utvecklas som lärare. Stort tack vill jag säga till mina föräldrar, jag skulle inte ha kunna klara detta utan deras hjälp. Jag vill tacka min chef Anette Rönnerberg för hennes råd och tips som jag fick under hela min utbildning. Tack till Gun- Lis Wörnström för hennes stöd och uppmuntran när jag inte hade ork. Jag vill tacka Camilla Aldén för hennes råd och tips under mina VFU-perioder. Sist men inte minst ett stort tack till Helena Kåks, för hennes språkliga och vetenskapliga stöd, samt råd och tips under min utbildning.

Referenser

- Akin, A., Guzeller, C.O. (2014). Relationship Between ICT Variables and Mathematics Achievement Based on Pisa 2006 Database: International Evidence. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, volume 13 issue 1.
- Bruun, S. (2015). *Digitala arbetssätt i klassrummet: att våga ta språnget*. (1. uppl.) Stockholm: Gothia Fortbildning.
- Bryman, A. (2015). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Calling, R., Serow, P. (2011). Levels of use of Interactive Whiteboard technology in the primary mathematics classroom. *Technology Pedagogy and Education* 20:2, 161-173.
- Deci, R.M., Ryan, E.L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivation: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology* 25, 54-67.
- Delacour, L. (2016). Mathematics and didactic contract in Swedish preschool: *European Early Childhood Education Research Journal*, 24:2, 215-228.
- Diaz, P. (2012). *Webben i undervisningen: digitala verktyg och sociala medier för lärande*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H. & Gravenmeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in mathematics*, 75, 213-234.
- Drijvers, P. (2013). Digital technology in mathematics education: *why it works (or dosen't)*. PNA, 8(1), 1-20.
- Engström, L. (2006). *Möjligheter till lärande i matematik: lärares problemformuleringar och dynamisk programvara*. Diss. Stockholm: Stockholms universitet, 2006. Stockholm.
- Fleischer, H. & Kvarnsell, H. (2016). *Digitalisering som lyfter skolan [Elektronisk resurs]: Teori möter praktik*. Gothia Fortbildning AB.
- Gadanidis, G. & Geiger, V. (2010). A social perspective on technology-enhanced mathematical learning: from collaboration to performance. *ZDM Mathematics Education* 42:91-104.
- Hansén, S. & Forsman, L. (red.) (2011). *Allmändidaktik: vetenskap för lärare*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Hegedus, S. J., Dalton, S., & Tapper, J.R. (2015). The impact of technology-enhanced curriculum on learning advanced algebra in US high school classrooms. *Educational Technology Research and development*, 63(2), 203-228.
- Helenius, O., Palmér, H. (2015). *Appar i undervisning*. Stockholm. <http://matematiklyftet.skolverket.se>

- Kjällander, S. (2014). *En dator per elev: lärande i en digital skolmiljö*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. (3. [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, P. & Löwstedt, J. (2014). *Strategier och förändringsmyter: ett organisationsperspektiv på skolutveckling och lärares arbete*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Larsen, A.K. (2009). *Metod helt enkelt: en introduktion till samhällsvetenskaplig metod*. (1. uppl.) Malmö: Gleerup.
- Lundgren, U.P., Säljö, R. & Liberg, C. (red.) (2010). *Lärande, skola, bildning: [grundbok för lärare]*. (1. utg.) Stockholm: Natur & kultur.
- Löfving, C. (2012). *Digitala verktyg och sociala medier i undervisningen: så skapar vi en relevant skola utifrån Lgr 11*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Markkanen, P. (2014). "Tekniken utan en lärare är ingenting" En studie om användande av teknik i geometriundervisning". Växjö: Linneuniversitet.
Tillgänglig: <http://www.avhandlingar.se/avhandling/b32ed465e2/>
- Murphy, D. (2016). A literature review: The effect of implementing technology in a high school mathematics classroom. *International Journal of Research in Education and science (IJRES)*, 2(2), 295-299.
- Sofkova Hashemi, S. & Spante, M. (red.) (2016). *Kollaborativ undervisning i digital skolmiljö*. Malmö: Gleerups.
- Skolverket (2011a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2011b). *Kommentarmaterial till matematik*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2012). *Kommentarmaterialet till kunskapskraven i matematik*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2013). *Kommentarmaterialet till kunskapskraven i matematik*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2015a). Orkestrering av matematikundervisning med stöd av IKT. Stockholm. <http://matematiklyftet.skolverket.se>
- Skolverket. (2015b). Appar att analysera. Stockholm. <http://matematiklyftet.skolverket.se>
- Skolverket(uå). Om ämnet matematik. Hämtad 14/1-2017. <http://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/gymnasieutbildning/gymnasieskola/mat?subjectCode=mat&tos=gy>
- Skott, J., Jess, K., Hansen, H.C. & Lundin, S. (2010). *Matematik för lärare. Delta, Didaktik*. Malmö: Gleerups Utbildning.
- Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Sverige (2010). *Skollagen (2010:800): med Lagen om införande av skollagen (2010:801)*. Stockholm: Norstedts juridik.
- Säljö, R. (2015). *Lärande: en introduktion till perspektiv och metaforer*. (1. uppl.) Malmö: Gleerup.

Säljö, R. (2013). *Lärande och kulturella redskap: om lärprocesser och det kollektiva minnet*. (3. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. (3. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Säljö, R. & Linderöth, J. (red.) (2002). *Utm@ningar och e-frestelser: IT och skolans lärkultur*. Stockholm: Prisma.

Östling, M., Gisterå, E. & Lavsund, M. (2015). *IT i lärandet för att nå målen*. Härnösand/Tryck: DanagårdLiTHO, 2015. Andra upplagan, första tryckningen: Specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM)/ SPSM (IT i lärande för att nå målen)

<https://iktsidan.com/2016/10/21/10-i-topp-matematikresurser-pa-webben/>

Bilaga 1 – informationsbrevet



HÖGSKOLAN DALARNA

Är du intresserad att hjälpa mig?

Jag heter Rand Alshemas och jobbar som modersmåls- och mattelärare (7-9). Parallellt med detta kompletterar jag mina tidigare studier med en lärarexamen inom kompletterande pedagogisk utbildning vid Högskolan Dalarna.

Syfte

I min studie vill jag undersöka påverkan av digitala verktyg i matematikundervisning utifrån din syn som mattelärare.

Praktiska genomförandet

Jag kommer att kontakta 8-10 matematiklärare från olika skolor. För att få en helhetsbild om hur de digitala verktygen påverkar matematikundervisning behöver jag intervjua dig och ställa några frågor med fokus på studiens syfte. Intervjun förväntas ta ca 30 min, vi kan komma överens om dag, tid och plats. Har du inte möjligheter eller tid att träffa så jag kan genomföra en datorstödd intervju. Det innebär att jag skickar frågorna till dig på mejlet och du kan mejla mig tillbaka dina svar. Du kan få ta del av min uppsats när den är färdig. Jag är tacksam att du tar av din tid och hjälper mig i min undersökning.

Det är frivilligt att delta i undersökningen och du avbryta ditt deltagande när som helst utan närmare motivering. Ditt namn och din skola kommer att vara anonyma. Jag kommer inte att behålla intervjusinspelningar eller de mejlen som jag får av dig.

Slutligen vill jag meddela dig att undersökningen kommer att presenteras i form av en uppsats vid Högskolan Dalarna.

Med vänlig hälsningar

Deltagarsnamn

Ort och datum

Studentsnamn, telefonnummer och e-post:

Rand Alshemas

Tel:

Mejl: v13ranas@du.se

Hanledarensnamn, telefonnummer och e post

Jonas Jäder

Tel:

e-post: jjd@du.se

Bilaga 2- intervjufrågor

- 1) Vad heter du? När började du jobba som mattelärare?
- 2) Vilka digitala verktyg använder ni i matematikundervisning?
- 3) Vilket syfte vill du att digitala verktyg eller IKT ska ha? Ska eleverna färdighetsträna, utforska, upptäck eller lösa problem med hjälp av digitala verktyg?
- 4) Vilka kännetecken eller skillnader kan vi se i matematikundervisning idag och förut?
- 5) Hur kan vi med hjälp av IKT eller digitala verktyg stimulera eleverna och skapa motivation i klassen?
- 6) Hur kan det påverka elevernas resultat i ämnet matematik?
- 7) Kan eleverna nå kunskapskravens mål med hjälp av digitala verktyg i matematikundervisning?
- 8) Vilka för- och nackdelar finns med att använda de digitala verktygen i vår undervisning?
- 9) På vilket sätt har användning av digitala verktyg belastat eller avlastat lärarens arbete?