



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

IKT i matematikundervisning

En möjlighet till förbättrad elevmotivation?

Namn: Christian Hagberg
Program: Ämneslärarprogrammet med inriktning
mot arbete i gymnasieskolan



Examensarbete: 15 hp
Kurs: LGMA1A
Nivå: Avancerad nivå
Termin/år: VT 2016
Handledare: Laura Fainsilber
Examinator: Johanna Pejlare
Kod: VT16-3001-003

Nyckelord: motivation, IKT, self-determination theory, matematik

Abstract

The present study aimed to investigate how teachers utilized ICT in mathematics education to enhance student motivation where motivation was studied using the theoretical framework of Self-determination theory. The result was gathered from semi-structured interviews with four experienced teachers all who had previous experience with the use of ICT in mathematics. The result concluded that the teachers' goal with using ICT mainly was to enhance learning and they viewed the use of ICT as a potential tool to do this. The teachers did not concur that ICT itself was a motivational factor in mathematics, they believed that how ICT was utilized in the education was more important than the availability of the technology itself. Examples of good areas to include ICT were problem-solving, use of function graphing tools and storing and evaluating data on learning platforms. Furthermore the teachers stressed that in order to motivate students they tried to build a positive motivational climate by creating positive relations to the students, for this they did not utilize ICT. The implications of the results are discussed in terms of how teachers might use ICT to facilitate positive social relationships, improve student's perceived competence and lastly how teachers can support autonomous motivation for the students with help from ICT.

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
1.1	Syfte och frågeställning.....	2
2	Motivation	2
2.1	Self-Determination Theroy	2
2.2	Motivation i en skolkontext.....	4
2.2.1	Motivation och prestation.....	5
2.2.2	Självbestämmande motivation inom en skolkontext.....	5
2.2.3	Betydelsen av tillhörighet.....	6
2.2.4	Betydelsen av kompetens och autonomi	6
3	Informations- och Kommunikationsteknologi.....	7
3.1	Användningsområden för IKT	7
3.1.1	Flippat klassrum	8
3.1.2	Teknik och problemlösning	8
3.2	IKT och motivation	9
3.3	Hinder för användning av IKT	10
4	Metod.....	10
4.1	Metodval.....	10
4.2	Urval.....	10
4.3	Procedur	11
4.4	Forskningsetik.....	11
4.5	Forskarpresentation.....	12
4.6	Validitet.....	12
4.7	Reliabilitet.....	13
5	Resultat.....	13
5.1	Informanterna	13
5.2	Målsättning med användningen av IKT.....	14
5.2.1	Tekniken som ett hjälpmedel	14
5.2.2	Tekniken som del av vardagen	14
5.3	Olika motiverande åtgärder.....	14
5.3.1	Skapa goda relationer.....	15
5.3.2	Motivation och användning av teknik	15
5.3.3	Problemlösning	16
5.3.4	Tydliga syften och utmanande målsättningar	17
5.3.5	Stöd för individuellt lärande	18
5.4	Användningsområden av IKT I matematikundervisningen	19
5.4.1	Lagra och ta del av information på läroplattformar	19
5.4.2	Videovisning innan eller under lektion.....	20
5.4.3	Interaktivitet med grafer och funktioner.....	21

5.4.4	Användning av kalkylprogram	21
5.4.5	Användning av digitala resurser och digitala läroböcker	22
5.5	Hinder med användningen av IKT	22
5.5.1	Tidskrävande	22
5.5.2	Tekniskt strul	23
5.5.3	Låg datorkunskap hos elever	23
5.5.4	Avsaknad av bra symbolhanteringsprogram	24
5.5.5	Lågt kollegialt stöd eller samarbete	25
6	Diskussion	25
6.1	Skapa goda sociala relationer	26
6.2	Förbättra elevers upplevda kompetens inom matematik	26
6.2.1	Mervärde och feedback med hjälp av IKT	27
6.2.2	Problemlösning	28
6.3	Ge bättre autonomistöd	30
6.3.1	Användning utav video	31
6.3.2	Användning utav olika digitala resurser	31
6.4	Framtida forskning	32
6.5	Metoddiskussion	32
7	Slutsats.....	33
	Referenslista	35
	Bilagor	38

1 Introduktion

Den teknologiska vågen som nu genomsyrar det svenska samhället bör inte ha undgått någon och den har inte undgått nuvarande generation gymnasieelever. De är uppväxta med konstant tillgång till internet, har mångårig erfarenhet av datoranvändning och i stort sett varje gymnasieelev har idag en smartphone med internetuppkoppling. Skolan försöker givetvis spegla den pågående digitala utvecklingen och flera kommuner och skolor har landsatt projekt såsom en dator till varje elev, vilket kallas 1:1 (Tallvid, 2015). Utvecklingen går emot att tillgången av digitala verktyg blir större och därmed blir också förväntningarna större ifrån beslutsfattare på hur investeringen på dessa digitala resurser bättre kan förbereda elever för samhället. Samtidigt som det blir en större digitalisering i samhället kommer också medborgarnas behov av kunskapen som bygger upp denna teknologi bli större, och i grunden är det matematik. OECD förutspår exempelvis att det kommer vara det viktigaste kunskapsområde under detta århundrade (OECD, 2010). Olyckligtvis har det kommit alarmerande rapporter om fallande matematikresultat och en låg inställning till ämnet inom skolan (Skolverket, 2013b). Ämnet har beskyllts som gammaldags och fortsatt är en typisk matematiklektion på gymnasienivå en tavelgenomgång och sedan arbete med papper och penna utifrån en bok med övningsuppgifter. Milsvid ifrån alla möjligheter som digitala verktyg kan ge.

Brännpunkten är således hur de nya teknologiska möjligheterna skulle kunna användas på ett tillfredsställande sätt inom matematikundervisningen. Det står uttryckligen i läroplanens syfte (Skolverket, 2011) att undervisningen skall ge möjlighet för eleverna att utveckla matematiska förmågor i samband med användning av teknik. Hur denna användning skall gå till är någonting vi som blivande lärare lämnats att lära oss på egen hand då inslagen inom utbildningen existerat men inte tagits upp utanför de fåtalet matematikdidaktiska tillfällen vi haft. Denna åskådning stöds av Player-Koro (2012) som argumenterar att informations- och kommunikationsteknologi (IKT) inte har använts på ett transformativt sätt inom lärarutbildningen. Digitala hjälpmedel har mestadels setts som moderna verktyg för sådant som redan använts, exempelvis matematikböcker på nätet istället för i bokform. Slutsatsen som Player-Koro gjorde var att IKT inom utbildningen av matematiklärare reproducerar traditionell undervisning där IKT inte används. Denna åskådning delar jag och jag har som lärarstudent upplevt flera olika arbetsplatser genom utbildningen där användningen av IKT varierat i undervisningen. Vissa lärare som jag samtalat med ställer sig direkt frågande till varför IKT alls skall användas medan andra aktivt jobbar med att utveckla nya sätt att bedriva undervisning. Det senare arbetssättet är det jag tror är mest proaktivt för att skapa ett intressant innehåll för eleverna.

Intresse, engagemang och aktivitet är dessutom ord som allmänt används för att beskriva bra matematikundervisning. Ett mer konkret psykologiskt begrepp för detta är motivation. Åtskilliga sakkunniga har gett uttryck för att motivation är lärandets motor så även inom matematiken (Lindqvist, 2003) och Skolverket (2003) har uttalat att undervisning som kännetecknas av variation, flexibilitet och strukturerade arbetsformer är viktigt för att få elever intresserade av matematikundervisningen.

Utifrån att IKT har blivit mer tillgängligt och de flesta elever har en grundläggande kunskap inom IKT är det relevant som blivande lärare att kunna nyttja denna tillgång på ett sätt som kan göra lektioner mer intressanta och meningsfulla.

1.1 Syfte och frågeställning

I och med att IKT har blivit mer vanligt i klassrummet har nya intressanta pedagogiska möjligheter öppnats upp. Därför är det intressant att ta reda på hur teknologin kan möjliggöra motiverande undervisning i matematik. Detta är av stor relevans för blivande lärare att känna till och ta del av. Syftet är således att reda ut hur lärare kan motivera elever i matematikundervisningen med hjälp utav IKT. Vilket ger en huvudsaklig frågeställning:

- Hur använder lärare IKT i sin matematikundervisning och hur upplever de att detta påverkat elevers motivation för ämnet.

Dessutom har två andra relaterade frågeställningar använts för ge mer nyans till huvudfrågan.

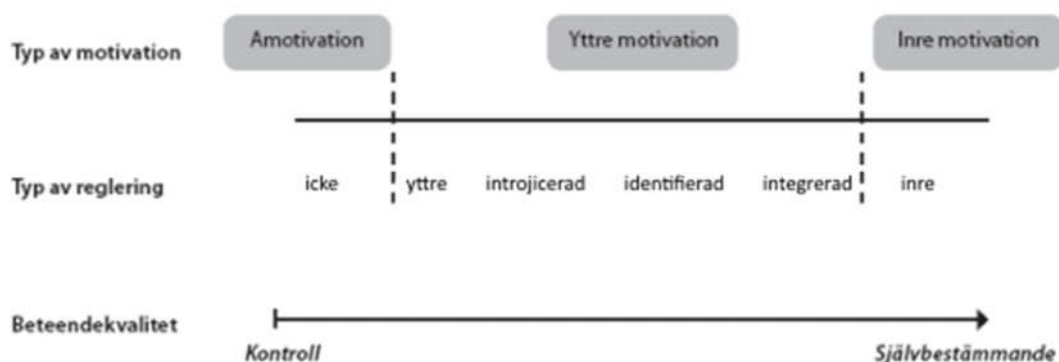
- Vad gör lärarna för att motivera eleverna i matematik?
- Vilka former av hinder upplever lärarna med att använda IKT i undervisningen?

2 Motivation

Motivation som begrepp avser att försöka beskriva, förutsäga och förklara mänskligt beteende. Motivationen avgör vad människor gör (riktningen), hur mycket (intensiteten) samt hur länge det utförs (durationen) (Pintrich, 2003). För att söka ett samband mellan motivation och hur IKT kan bidra till motivation är det relevant att ha ett teoretiskt ramverk som tar upp motivation inom en klassrumskontext. Det finns en mängd olika teorier som försökt förklara detta och en väletablerad teori är Self-determination theory.

2.1 Self-Determination Theory

Self-determination theory (SDT) är en paraply-teori som utgår ifrån människans inneboende vilja för personlig utveckling och vilja att uppfylla grundläggande psykologiska behov (Ryan & Deci, 2000b). De tre grundläggande psykologiska behoven är autonomi, kompetens och tillhörighet (Deci & Ryan, 2008). Autonomi upplever människor när de får bestämma över sina egna handlingar och påverka sina egna beslut. Kompetens tillfredsställs när människor upplever förmåga att klara av uppgifter som är tillräckligt utmanande. Tillhörighet tillfredsställs genom att människor upplever en trygghet hos andra och att de upplever accepteras av andra (Deci & Ryan, 2008). Denna teori är således dynamisk och samma person kommer uppleva olika grad av tillfredsställelse inom olika kontexter. För en överblick av motivation inom teorin se figur 1 nedan.



Figur 1: Översikt av motivation inom SDT

En viktig aspekt för SDT är internalisering som ska ses som en process för hur motivet bakom beteendet utvecklas (Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991). Utifrån de grundläggande psykologiska behoven så finns det alltid någon typ av motiv som människor har för varje situation. Människor kommer stöta på många olika situationer som de är mer eller mindre motiverade inför, matematikundervisningen kommer inte vara något undantag. Vad som däremot är viktigt är att individen skapar en positiv internaliseringsprocess för att kunna hantera dessa olika situationer (mer om detta senare). Detta görs genom en rad olika regleringar av beteende. Utifrån att det finns mer eller mindre effektiv internalisering så har det identifierats en rad olika beteenderegleringar kopplade till motivation (se figur 1 för olika typer av regleringar).

SDT skiljer mellan självbestämmande och kontrollerande typer av reglering. När ett beteende är självbestämmande har det skett utifrån ett medvetet val. Detta till skillnad ifrån om reglering är kontrollerande där motivet utgår ifrån andra premisser, exempelvis plikt. Denna kvalitativa aspekt av motivation har varit utmärkande för denna teori jämfört med andra motivationsteorier som enbart försökt förklara beteende utifrån kvantitativa aspekter, exempelvis duration eller intensitet. SDT försöker därmed ge en kvalitativ förklaring till varför beteendet sker, vilket gör att det kallas beteendekvalité (Ryan & Deci, 2000b).

Motivation inom SDT kan anta tre huvudtyper, inre motivation, yttre motivation samt amotivation. Dessa olika typer av motivation utgår ifrån beteendekvalité, vilket kan ses utifrån ett självbestämmande kontinuum ifrån låg grad av självbestämmande (kontrollerande) till hög grad av självbestämmande (Ryan & Deci, 2000a). Exempelvis kan en elev inom matematik uppleva hög grad av självbestämmande och att uppgifterna inom ett specifikt område är relevanta och meningsfulla. Eleven kommer då utföra dessa uppgifter självständigt och med glädje, detta görs då utifrån en inre motivation. Inre motivation är den mest strävansvärda motivationen då den kännetecknas av ett genuint intresse för området, utan detta genuina intresse kommer inte individen att uppleva inre motivation. Motsatsen till detta är amotivation där eleven inte ser någon mening alls och inte kommer göra någon ansträngning för att klara av uppgifterna vilket är en icke-reglering av beteendet, individen försöker inte ändra sitt beteende och struntar i att göra uppgiften. Teorin gör dessutom en distinktion mellan dessa ytterligheter, eleven kanske upplever att uppgifterna kan ha en viss relevans och gör en viss ansträngning för att klara uppgifterna. I det senare fallet drivs inte eleven av inre reglering eller icke-reglering utan av en annan typ av reglering för att hantera

situationen. Dessa typer av regleringar ingår i yttre motivation för att kunna finna motiv till att utföra uppgifterna, exempelvis att de görs för att få ett betyg i ämnet. Det mesta som rör yttre motivation har behandlat hur olika regleringar är mer eller mindre effektiva för att elever skall uppleva större grad av självbestämmande och därmed internaliseras mer effektivt (Ryan & Deci, 2000a).

Yttre motivation är en stor del utav SDT och har gett upphov till en subteori vid namn Organismic Integration Theory (OIT). Denna teori har försökt reda ut olika typer av regleringar där belöning eller undvikande av bestraffning är centrala motiv (Ryan & Deci, 2000a). Det finns nämligen en rad olika anledningar till yttre motivation och det kan göras en distinktion mellan dem utifrån det självbestämmande kontinuumet (se Figur 1 för en översikt). För att tydliggöra de olika regleringarna som Ryan och Deci (2000a) beskriver tar vi ett konkret exempel. Pondera att en elev får frågan "varför gör du dina matematikläxor"? Om svaret är "det förväntas för att få ett betyg" är det en yttre reglering. Det är låg grad av självbestämmande och eleven gör uppgiften utifrån en plikt-känsla och motivet är klart kopplat till en yttre drivkraft. Om svaret är "det görs för att läraren skall tycka jag är duktig" är regleringen introjicerande. Eleven gör uppgiften för att någon annan skall ge en positiv respons som upplevs meningsfull och stärker elevens självbild. Eftersom uppgiften görs utifrån vad någon annan skall tycka är regleringen ändå mer kontrollerande än självbestämmande. Är svaret "jag gör det för att matematik är viktigt för hur jag kan förstå saker omkring mig" är regleringen identifierad. Det innebär att eleven har förstått betydelsen av matematik och vill förstå det för att bättre hantera sin framtid. Därmed ses regleringen som mer självbestämmande än kontrollerande. Slutligen har vi svaret "för att matematik är en viktig del av vad jag vill göra i framtiden och kommer vara en del utav mitt liv" vilket är en integrerad reglering. Detta innebär att internaliseringen har skett på ett sådant sätt att eleven förstår betydelsen av ämnet och gjort det till en del utav sin personlighet och att det finns en yttre strävan att bli bättre inom området. Denna typ kräver att eleverna har uppnått en viss mognad och kommit en bra bit på vägen i sitt identitetsbyggande.

Deci och Ryan (2008) tar upp att dessa olika typer av regleringar är anpassningsbara till olika kontexter och kan ändras över tid beroende på hur personen ser motivet vid det tillfället. Detta är således kopplat till internalisering som är en process över tid där regleringen kan förändras utifrån andra motiv. Det är alltså möjligt för en person som från början bara utförde en uppgift utifrån en yttre reglering till att över tid ha en integrerad reglering. Denna process kan givetvis påverkas av en rad faktorer och läraren har en viktig roll för detta inom en undervisningskontext.

2.2 Motivation i en skolkontext

Motivation inom en skolkontext har observerats sig i en mängd studier. I Hatties (2008) metaanalys av framgångsfaktorer inom skolan var motivation rankad på 51:a plats baserat på 327 studier där motivation undersökts. Utifrån tidigare forskning lyfte Hattie (2008) fram att motivation inom en skolkontext har varit som högst när elever upplevt hög kompetens, haft en hög grad av autonomi, satt uppnåbara men utmanande mål, fått konstruktiv feedback samt att de känt en tillhörighet med andra.

Motivation inom specifika skolkontexter har visat sig viktigt och Green, Martin och Marsh (2007) drog också slutsatsen att om interventioner skall göras för att höja motivationen bör åtgärderna vara väl anpassade till specifika skolämnen. I deras studie jämfördes engelska, matematik och naturorienterande ämnen på skolor motsvarande gymnasieålder i Australien. Resultatet kom fram till att faktorer som rörde ytterligheterna för det självbestämmande kontinuumet var vanligare inom matematik än andra ämnen. Med andra ord var det högre andel i matematik med hög självbestämmande motivation och dessutom högre andel med kontrollerande motivation jämfört med engelska och naturorienterande ämnen. Detta kan tolkas som att ämnet hade en mer polariserad motivationsbild än de andra. Denna motivationsbild stämmer överens med Skolverkets rapport (2003) kring lusten att lära där matematik pekades ut som speciellt problematiskt för grundskolans senare år och gymnasiet. I rapporten ansåg en klart större andel ämnet som irrelevant för deras framtid jämfört med de som såg ämnet som viktigt för deras framtid inom yrkeslivet.

2.2.1 Motivation och prestation

Motivation har också visat sig vara betydelsefullt för elevernas prestationer. Det finns studier (Kriegbaum, Jansen & Spinath (2015); Deci et al. (1991); Guay, Ratelle & Chanal (2008)) som argumenterar för att motivation är en bidragande faktor till att elever presterar bättre inom ämnet matematik oberoende av andra faktorer. Exempelvis undersökte León, Núñez, och Liew (2015) hur 14 åringar upplevde autonomi och deras självbestämmande motivation inom matematik och resultatet kom fram till att hög självbestämmande motivation var en betydande faktor för goda studieresultat. Resultatet diskuteras utifrån att elever som kände att deras skolarbete var meningsfullt och intressant, med ett positivt motivationsklimat, samt där lärarna var engagerade och stödjande tillsammans var goda förutsättningar för att eleverna skulle uppleva hög grad av självbestämmande motivation. Dessutom tog diskussionen upp att dessa förutsättningar var av betydelse för hur mycket tid och energi eleverna var villiga att lägga ner på studierna.

Begreppet motivationsklimat har använts för att beskriva detta och enligt Deci et al. (1991) karaktäriseras begreppet utav att de tre olika psykologiska behoven upplevs tillfredsställda. För att stärka autonomin bör lärare vara autonomistödjande, vilket innebär att läraren är lyhörd och ger eleverna meningsfulla valmöjligheter samt att läraren är öppen för olika förslag som gagnar eleverna. För att öka tillhörigheten bör läraren vara ett socialt stöd. Att läraren bryr sig om och respekterar eleven som individ oavsett vilken förmåga eleven har i ämnet. Detta förefaller vara grundförutsättningar till att elever upplever motivation inom skolan. Det finns dessutom forskningsresultat enligt Guay, Ratelle och Chanal (2008) som indikerat att skolprestationer har haft en positiv koppling till hög grad av självbestämmande. Dessutom sa samma studie att desto lägre grad av självbestämmande elever upplevt desto sämre har skolprestationerna varit.

2.2.2 Självbestämmande motivation inom en skolkontext

Guay, Ratelle och Chanal (2008) tog fram en rad viktiga faktorer för hög självbestämmande motivation i en översiktsartikel utifrån över 200 SDT studier inom en skolkontext. Där kom de fram till att det bästa motivationsklimatet vara det som hade hög grad av självbestämmande för eleverna och låg grad av kontroll, oavsett vilken nivå eller ålder eleverna hade. De sa även att resultatet föreföll vara stabilt över en rad olika kulturer och skolåldrar med. Utifrån detta kom de fram till tre stycken dimensioner som var viktiga för att

eleverna skall tillämpa positiva regleringar för deras självbestämmande. Dessa dimensioner var autonomistöd, engagemang och struktur. Föräldrar tas upp som klart viktigast för att hjälpa eleven men inom en skolkontext hade också läraren en central roll. Autonomistödande lärare har visat sig ha klart större chans att få elever att uppnå positiv beteendekvalité och bättre motivationsklimat i klassrummet (Guay, Ratelle & Chanal, 2008). Den andra dimensionen vid namn engagemang hade inte lika konkret empiri, förmodligen då det antogs självklart att detta var en central faktor för elevens motivationsresurser. Desto mer tid en lärare har att för varje elev desto bättre bör förutsättningarna bli för elevens motivation. Här är investeringen viktig i form av tid emedan det för autonomistödande handlar om kvalité, vilket också diskuteras av Guay, Ratelle och Chanal (2008). Den sista dimensionen handlar om struktur som rör huruvida eleverna vet vad som förväntas av dem samt om detta klargjorts på ett tydligt sätt. Det var dessutom viktigt att läraren var konsekvent i handlingarna utifrån vad som förväntades. Detta gjorde att lärandemiljön blev begriplig och förutsägbar för eleverna. Det centrala här var att strukturen inte kommuniceras på ett sådant sätt att den var kontrollerande, exempelvis med bestraffningar, pressande deadlines eller en avsaknad av lyhördhet. Är strukturen väldigt kontrollerande kommer den inte bidra till en självbestämmande motivation utan istället bli en mer kontrollerande motivation som inte är eftersträvansvärt.

2.2.3 Betydelsen av tillhörighet

Kyriacou och Goulding (2006) lyfte fram i en studie om motivation inom brittiska skolans senare åldrar att elever arbetade hårdare när de fick utveckla en starkare positiv identitet till sig själva. För att lärare skulle stödja detta var det viktigt att ha ett tryggt och stödjande klassrumsklimat där elever upplevde likabehandling och att de gavs många möjligheter för samarbete. Dessutom var det viktigt att lärarna hade aktiviteter som var utmanande och relevanta för eleverna så att de kunde få en djupare förståelse istället för en ytlig förståelse. Det var speciellt viktigt för elever att de förstod vad de gjorde när de höll på med matematik. I denna studie lyfts dessutom betydelsen av att lärare behöver aktivt stöd när nya pedagogiska idéer och verktyg skall implementeras. Förslaget var att detta görs bäst när lärare samarbetade med specialister och sinsemellan för att implementera de nya idéerna i en klassrumskontext. Detta inkluderade användningen av IKT. Hattie (2008) lyfte också fram att samarbete mellan lärare och goda sociala relationer inom klassrummet båda har visat sig vara viktiga faktorer för att förklara framgång inom en klassrumskontext.

2.2.4 Betydelsen av kompetens och autonomi

Deci et al (1991) tar upp en rad studier som indikerat att elever som fått stöd för kompetens och autonomi har använt mer självbestämmande regleringar och har haft högre självbestämmande motivationen inom en skolkontext. Exempelvis tar Deci et al. (1991) upp att omedelbar positiv feedback har visat sig stärka upplevd kompetens och användningen av mer självbestämmande regleringar. Det intressanta för sådana resultat har varit att detta har en koppling till graden av autonomi som eleverna upplevt. Därmed resonerar Deci et al. (1991) att motivationsklimatet är det centrala för om åtgärder som avser stärka kompetens och autonomi ska vara framgångsrika. Därmed är det också svårt att implementera dessa åtgärder utan att först ha ett autonomistödande motivationsklimat.

En metaanalys utav Su och Reeves (2010) visade att interventioner med syfte att öka studenternas autonomi inom en skolkontext var mer effektiva om studenterna fick

meningsfulla uppgifter och om lärarna hade ett bemötande där de bekräftade elevernas känslor. Dessutom var interventionerna mer effektiva om lärarna använde ett språk som inte var kontrollerande samt gav olika valmöjligheter för eleverna i hur de kunde lära sig.

3 Informations- och Kommunikationsteknologi

Tallvid (2015) säger att Informations och kommunikationsteknologi (IKT) är en övergripande term för alla tekniska verktyg som kan användas för att kommunicera ett budskap. Informationsteknik (IT) används ibland som ett snarlikt begrepp utan direkt skillnad i innebörd. Exempel på verktyg som kan användas inom matematikundervisningen är grafritande räknare, dator, surfplatta, smartboard, mobiltelefon, videoinspelning, ljudinspelning, läroplattformer med mera (Kyriacou & Goulding, 2006). Det finns med andra ord oändliga möjligheter utifrån att de flesta verktyg numera kan använda olika programvara som är enkelt och tillgängligt via internet. En avgränsning för denna uppsats är hur datorer och datorliknande redskap som har programvara används då detta är verktyg som i stort sätt alla elever nu har tillgång till i någon form.

I en rapport från Skolverket (2013a) framkom att lärares tillgång av datorer har förbättrats över tid och i stort sätt varje gymnasielärare har nu tillgång till en egen dator vilket kan jämföras med 2008 då endast en fjärdedel hade det. Samma rapport sa också att tillgången av datorer för eleverna har ökat och trenden mot en dator per elev var tydlig. Framförallt var det bärbara datorer eller surfplattor som eleverna använde. Det ökade utbudet har dessvärre inte visat sig generera en ny matematikpedagogik i stort. Det framkom i samma rapport att användningen av IKT inom matematik var speciellt låg, 77% av alla deltagande elever sa att de aldrig eller nästan aldrig använde dator vid lektionstillfällen. Rapporten tog vidare upp att eleverna med tillgång till dator sällan använde den för att göra beräkningar, skapa diagram eller jobba med statistik vilket är centrala delar för matematikanvändningen.

3.1 Användningsområden för IKT

Salomon och Perkins (2005) tar upp att IKT inom en utbildningskontext kan klassificeras utifrån tre olika effektiva användningar för bättre inläring. Den första är effekter *med* IKT vilket handlar om att teknologin kommer ge en direkt användning som är tidseffektiv. Exempelvis genom att en gemensam läroplattform används och att eleverna där får lägga upp lösningar på uppgifter och läraren kan välja ut några lösningar att visa upp i helklass istället för att lösningarna ska göras på tavlan. Den andra användningen är *mervärde* av IKT. Här förväntas teknologin ha ett mervärde i att kognitiva förmågor kan förbättrats och bestå även när teknologin inte används. Ett exempel är förståelse för funktioner genom att plotta dem i ett grafritande program och att denna kunskap gör att eleven blir bättre att förstå hur funktioner fungerar. Slutligen finns effekter *genom* användningen av IKT. Detta innefattar att en lärandesituation nu kan genomföras på ett helt nytt sätt. Exempelvis genom en lektion om modellering där eleverna får skapa egna modeller med hjälp av datorprogram för att lösa ett problem vilket inte hade varit möjligt utan teknologin.

En studie av Thorvaldsen, Vavik och Salomon (2012) undersökte om det fanns skillnader gällande effektiv IKT användning mellan två olika 9:e klasser, en klass med höga resultat på en nationell matematiktävling och en annan kontrollgrupp med medelresultat i tävlingen. Resultatet visade att det inte fanns speciella skillnader i hur mycket IKT användes men att

det fanns skillnader i hur det användes. Ett resultat var att lärarna för kontrollgruppen uttryckte att IKT mer hade en roll som var kopplad till effekter *med* IKT till skillnad ifrån experimentgruppen där lärarna uttryckte att användningen *genom* IKT viktigare. Diskussionen tog upp att öppna flexibla program som eleverna kunde hantera och utforska ämnet med var att föredra då detta möjliggjorde mervärdeseffekter.

Ytterligare ett exempel med lärande *genom* IKT är användningen av interaktiva spel. Bai, Pan, Hirumi och Kebritchi, (2012) ville undersöka om en experimentgrupp med 14 åriga elever i USA som använde ett interaktivt spel (DimensionM) som ett komplement till undervisningen var mer motiverade till att lära sig algebra jämfört med kontrollgruppen. Studien kom fram till att experimentgruppen bibehöll elevernas motivation för lärande bättre än kontrollgruppen. Diskussionen tog upp att när eleverna lärde sig ett nytt komplicerat koncept som algebra föreföll det som att elevernas upplevda kompetens var högre i experimentgruppen än kontrollgruppen och de var mer benägna att försöka lösa svårare uppgifter än kontrollgruppen.

3.1.1 *Flippat klassrum*

Med större tillgång till IKT har en ny pedagogisk möjlighet dykt upp vid namn flippat klassrum. Detta innebär att läraren delar ut ett material som introducerar ett nytt ämne via en gemensam läroplattform, oftast i videoformat, och elevernas förväntas ta del utav detta innan lektionstillfället. Tiden under lektion kan då istället ägnas åt att fokusera på uppgifter kring detta område. I en utvärdering av flertalet fallstudier med flippat klassrum kom Herreid och Schiller (2013) fram till att detta undervisningsätt generellt hade en positiv effekt för elevernas engagemang och motivation, framförallt att ta del av videofilmer istället för genomgångar. Herreid och Schiller (2013) tog dessutom upp att elever som hade ett initialt motstånd till ämnet och till användningen av teknik inte gagnades av flippat klassrum. Dessutom påpekade Herreid och Schiller (2013) att lärare upplevt det svårt att hitta relevant material, exempelvis filmer. Eftersom lektionerna krävde att eleverna gjort ett förarbete så fanns dessutom risken att de inte gjort detta och då upplevdes lektionstillfället inte lika bra bland lärarna.

3.1.2 *Teknik och problemlösning*

IKT i klassrummet har gjort det möjligt för elever att ta del av mer komplexa verklighetsförankrade problem som är möjliga att lösa med hjälp utav matematisk programvara (Skolverket, 2013a). Problemlösning av denna typ innefattar att lösa uppgifter som inte är rutinmässiga och problemlösningssuppgifter kräver mer ansträngning än standarduppgifter. Den motiverande aspekten av problemlösning har bland annat Schoenfeld (1992) och Mayer (1998) tagit upp där de kommit fram till att förmågan att lösa matematiska problem kan var ett kraftfullt verktyg för att influera elevers motivation och djupare förståelse olika matematiska idéer.

Ittigson och Zewe (2003) tar upp att IKT med fördel kan används vid problemlösning. Detta eftersom IKT möjliggör bättre samarbete och kommunikation mellan elever då det är lättare att dela resultat via IKT. Dessutom kan IKT ge snabb och korrekt feedback till elever vilket gör det möjligt att undersöka olika matematiska problem på ett mer effektivt sätt. Vidare tar Ittigson och Zewe (2003) upp att elever bättre kan fokusera på strategier och tolkningar av svar istället för att lägga för stor vikt på kalkyleringar och eventuella feltolkningar av skisser.

3.2 IKT och motivation

En rapport av skolverket (2013a) har indikerat att lärare upplevt att IKT kan vara nyttigt för elevernas motivation. Enligt rapporten ansåg ungefär tre av fyra lärare att användningen av IT inom matematikämnet kan i stor eller viss utsträckning öka elevernas motivation. Den stora frågan är bara hur? Vad för användning skulle egentligen göra elever mer motiverade? I en översiktsartikel av Kyriacou och Goulding (2006) tas användningen av en rad IKT verktyg inom brittiska skolan upp såsom datorer, videoanvändning, kalkylprogram och grafritande miniräknare. Dessa hade enligt rapporten en betydande effekt för intensiteten och durationen som eleverna arbetade under en matematiklektion. Framförallt noterade de två huvudområden för IKT, det första var att använda IKT för att göra undervisningen rolig och det andra var att använda det för att berika lärandet. Vilket var en slutsats som Cooper och Brna (2002) också kom fram till när yngre elever fick tillgång till dator i klassrummet. När användningen av IKT var planerad och bra genomförd av lärarna var elevernas motivation högre. Eleverna uttalade också att de hade bättre möjlighet för interaktion och relationsbyggande i klassrummet till läraren men även till andra elever.

I takt med att tillgängligheten av video har ökat i stort har också videoanvändningen inom skolmatematiken ökat och därmed har det blivit ett mer intressant område för pedagogisk och didaktisk forskning (Giannakos, 2013). I en översiktsartikel av hur video via webben kan användas tar Giannakos och Vlamos (2013) upp att fullständiga lektioner tillgängliga via video var användbart för elever som ville anteckna i samband med föreläsningar då de kunde lättare pausa i filmer och därefter skriva ned anteckningar. Dessutom upplevde eleverna filmerna som ett bra komplement när de skulle repetera inför examinerande moment. Elever upplevde sig lära bättre när de såg video än när de endast hade en textbok eller vanliga föreläsningar tillgängliga. Detta argumenterar Giannakos och Vlamos (2013) kan ha motiverande effekter för elevers lärande och användningen utav video förefaller vara mer effektivt än traditionella föreläsningar. Ett annat intressant argument som studien lyfte fram var att de elever som var 13-14 år gamla och hade svårast att koncentrera sig vid vanliga föreläsningar upplevdes mer koncentrerade och villiga att arbeta när de hade video tillgängligt.

Ett annat central verktyg som använts är grafritande program, antingen via en dator eller miniräknare. Raines och Clark (2011) tog fram i en översikt om motiverande IKT verktyg att grafritande program har varit ett av de mest effektiva verktygen för att skapa ett större intresse och engagemang hos elever vid matematikundervisningen. Framförallt har införandet av grafritande program medfört att mindre klassrumstid ägnats åt tidskrävande uppgifter som att rita korrekta grafer till funktioner för hand. Grafritande program har dessutom visat sig ge bättre möjligheter att stärka elevers problemlösningsförmåga, förbättra elevers inläring och öka deras matematiska förmågor (Raines & Clark, 2011).

Raines och Clark (2011) lyfter också fram i en översiktsartikel att användningen utav material tillgängligt via en dator eller webb har upplevts positivt i en rad olika studier. Detta kunde vara allt ifrån instruktioner tillgängliga via en plattform till applikationer som fungerar som ett spel där användaren får direkt feedback ifrån applikationen. Elever som använt applikationer i avseende att förbättra matematiska förmågor upplevde detta som ett mer

intressant sätt att lära sig jämfört med en lärobok. Eleverna föredrog dessutom att använda dessa applikationer för repetition av genomarbetat innehåll.

3.3 Hinder för användning av IKT

Det finns indikatorer som pekar mot att ökad datortillgång i klassrummet inte har medfört en ökad användning utav IKT inom matematikundervisningen (Skolverket, 2013a). Detta ligger i linje med vad Tallvid (2015) sagt utifrån sin studie om skolor och kommuner med 1:1 projekt. Han argumenterar att teknologin har en påverkans effekt för sådana skolor. Däremot innebär det inte en automatisk förändring av den övergripande strukturen för hur undervisning har praktiserats. Det var i mångt och mycket upp till lärarna själv att bedriva undervisningen och för matematik föreföll många lärare välja bort detta av olika skäl. Detta stämmer överens med Hatties (2008) resultat i sin metastudie där han kom fram till att användningen av teknologi inte var en av de mer betydande faktorerna för framgång inom matematik.

Keong, Horani och Daniel (2005) har sagt att lärare upplevt en del barriärer för att använda IKT. Några av dessa var otillräcklig tid att förbereda och genomföra IKT relaterade lektioner, otillräcklig upplevd kompetens med IKT, otillräcklig teknisk support, samt svårigheter att koppla läroplaner med användningen av IKT. För att överkomma dessa barriärer föreslogs en gemensam läroplattform där lärare och elever kunde ta del av samlat material.

Ytterligare ett potentiellt hinder lyfter Howard (2013) fram. För trots att teknologins potential i klassrummet kan vara oändlig kommer effektiviteten av implementeringen främst bero på lärarens attityd och kunskap inom området. Lärare som upplever en risk att använda teknologi jämfört med annan undervisningsform kommer vara mindre benägna att kunna övertyga elever om fördelarna med teknologi i undervisningen. Howard (2013) tar upp att om införandet skall generera effektiva motiverande lektioner krävs det att lärarna har tillräckligt högt självförtroende och en tro på att teknologi är meningsfullt i undervisningen (Howard, 2013).

4 Metod

4.1 Metodval

För att svara på studiens frågeställning valde jag att göra kvalitativa djupintervjuer med lärare med tidigare erfarenhet av att jobba med IKT i klassrummet. Eftersom denna studie har ett tydligt perspektiv på vad lärare gör för att öka elevers motivation var det antingen intervjuer eller observationer som hade varit möjliga. Det senare var inte praktiskt möjligt att genomföra så därmed föll valet naturligt på intervjuer.

4.2 Urval

Informanterna som intervjuades valdes ut utifrån att de hade tidigare erfarenhet av att nyttja IKT i matematikundervisningen. Graden av erfarenhet varierade mellan informanterna men för denna uppsats frågeställning var det inte relevant att intervjua lärare utan erfarenhet av att använda IKT i undervisningen. Samtliga informanter kontaktades först via epost (se bilaga 2 för missivbrev) där en beskrivning av studien och dess upplägg gjordes. Totalt kontaktades 10 lärare. Det slutliga urvalet blev fyra lärare ifrån västra Götaland med

mångårig erfarenhet av läraryrket och som aktivt använt IKT i matematikundervisningen. Dessa lärare och deras bakgrund presenteras också i inledningen av resultatdelen.

4.3 Procedur

Initialt kontaktades lärare via epost utifrån de kriterier som presenterades i urvalet. När informanterna väl accepterat att ta del av studien och intervjuguiden var färdigkonstruerad gavs de möjligheten att ta del av några huvudfrågor för intervjun så de kunde fundera kring detta innan de väl kom till intervjutillfället. Eftersom frågorna var av en öppen karaktär förväntades även svaren bli öppna, det var därmed inte möjligt att ha några exakta förutbestämda frågeställningar för varje intervju utan guiden var mer en vägledning för en semi-strukturerad intervju (Kvale & Brinkmann, 2009). Intervjuerna använde stora öppna frågor ut för att få en öppning om ämnet där olika följdfrågor kunde följa beroende på svar (se Bilaga 1 för en intervjuguide). Enligt Kvales och Brinkmanns (2009) typer av intervjufrågor kan dessa klassificeras som introducerande frågor samt uppföljningsfrågor. Introducerande frågorna kännetecknas av att de är universella och stora frågor baserade utifrån ett huvudområde. Exempelvis skulle frågan "Hur använder du IKT i matematikundervisningen?" klassificeras som en sådan frågeställning. Svaren förväntades då bli berättande och uttömmande kring ämnet. Uppföljningsfrågorna var mera inriktade på responsen eller andra förtydliganden som behövdes göras för frågan.

Vid intervjutillfällena fick informanterna välja en plats där de kände sig bekväma och som var störningsfri under hela intervjusituationen. Intervjuerna beräknades ta 40 till 60 minuter vilket också blev fallet. Innan själva intervjun startade klargjordes de etiska ramar som studien omgärdas utav, dessa återges i vetenskapsrådets etiska krav (se nedan) med fokus på konfidentialitet - och samtyckeskravet. Samtliga intervjuer spelades in som ljudfil med hjälp av en mobiltelefon som sedan kunde användas för återlyssning och detta var underlag för transkriberingen. Dessutom fördes anteckningar under intervjun för att underlätta för relevanta följdfrågor.

För att kunna analysera intervjuerna transkriberades först intervjuerna i sin helhet utifrån återlyssning av bandinspelningen. Vid transkriberingen reducerades antalet talspråksord utan mening eller relevans till resonemanget ned för att underlätta bearbetningen av analysen av transkriberingen. När varje intervju var transkriberad började olika nyckelcitат klippas ut och sedan sorterades citat med liknande innebörd under ett övergripande tema. Sedan när alla olika nyckelcitат var tematiserade försökte dessa kopplas ihop och bilda en helhet som kunde diskuteras utifrån studiens frågeställningar.

4.4 Forskningsetik

En god forskningsetik ska beakta Vetenskapsrådets (2011) fyra huvudkrav: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet, samt nyttjandekravet.

Informationskravet innebär att informanterna vid en första kontakt förstår studiens syfte, deras roll i studien samt att deras deltagande är frivilligt och att de har rätt att avbryta sitt deltagande. Detta ingick i den initiala kontakten via epost och klargjordes ytterligare innan själva intervjun startade. Dessutom fick deltagarna om de så önskade ett par huvudfrågor att tänka på innan intervjun för att få en ännu tydligare idé om studiens syfte.

Samtyckeskravet innebär att en deltagare i en undersökning har rätt att själv bestämma över sin medverkan. Eftersom urvalet var selektivt och deltagandet tydligt var frivilligt vid en första kontakt anses samtyckeskravet ha blivit uppfyllt.

Ytterligare ett krav är konfidentialitetskravet som innebär att informantens identitet inte skall kunna gå att genomsöka i studien. Konfidentialitet garanterades före intervjuerna och sådant som skulle kunna röja detta har avlägsnats ifrån studien.

Nyttjandekravet innebär att data som samlas in för denna undersökning endast används för denna undersökning och inte förs vidare på något sätt. Detta garanterades också vid intervjutillfället.

4.5 Forskarpresentation

I kvalitativa studier är det relevant att forskaren presenterar sig själv och sin bakgrund för att motverka bias (Creswell, 2013), se mer i reliabilitetsedel kring detta.

Som tidigare student av psykologi, har jag blivit påverkad av teorier inom modern kognitiv psykologi mer än av de teorier kring motivation som presenterats via lärarprogrammet. Lärarutbildningen har haft ett tungt fokus på social konstruktivism. Ett undantag var att SDT använts som en teori till att förklara motivation inom mitt andra ämne idrott och hälsa. Detta övertygade mig om att teorin var intressant inom en utbildningskontext och borde kunna appliceras inom matematikundervisningen. Eftersom teorin inte varit speciellt utbredd inom detta universitet eller vanligt förekommande som teoretiskt ramverk för uppsatser eller studier av motivation inom matematik i Sverige ansåg jag det viktigt att använda den. Därmed anser jag ramverket som lämpligt för analysen av data i ett forskningsperspektiv och inte bara ifrån en personlig koppling till ramverket.

Att sedan göra koppling mellan motivation och IKT kändes relevant då IKT har varit en räddande ängel i mina egna studier av matematik på universitetet. Dessvärre var inslagen av IKT inom utbildningen, särskilt i rena matematikkurser, obefintliga trots att det fanns en enorm potential via internet. Jag fick således utforska denna värld själv eller med studiekamrater och jag törs säga att hade inte dessa resurser funnits hade denna uppsats inte ens inletts. Därmed tror jag att det finns en grund i att användningen av IKT i en skolkontext kan bidra till högre elevmotivation. Av den extensiva bakgrunden förefaller detta också vara en åsikt som varit återkommande i tidigare forskningen. Därmed bör faktorer som kan ha påverkat bias förkastas.

4.6 Validitet

Kvalitativ validitet är enligt Creswell (2013) att forskaren tydliggör säkerheten i undersökningen genom en transparent procedur. Dessutom skall forskaren ställa sig följande frågor: Kommer insamlingstekniken att generera data som kan analysera frågeställningen? Det är centralt att rätt form av kvalitativ metod används för att få den data som eftersträvas för att möjliggöra ett bra resultat och därmed ett adekvat svar på studiens frågeställning. Dessutom tar Creswell (2013) upp att resultatet bör reflekteras utifrån om det stämmer överens med tidigare studier av samma fenomen. Det kan ge upphov till att validiteten för studien sänks om dess tillvägagångssätt varit snarlikt andra studier men gett skilda resultat. Om detta skett bör resultatet diskuteras utifrån att det är ett avvikande

resultat och inte förefaller generaliserbart. Däremot kan det fortfarande vara ett intressant resultat. Det är också relevant att fråga om resultatet stämmer överens med andra studier med liknande frågeställningar men andra former av datainsamling.

4.7 Reliabilitet

Reliabilitet handlar enligt Creswell (2013) om resultatet för studien går att återupprepa med liknande förutsättningar, med andra ord om studien är stabil. För kvalitativa studier är det centralt att forskarens reflexivitet tydliggörs för att motverka bias, alltså att forskaren tydliggör om sin bakgrund och om den påverkat resultat och i sådant fall hur det skulle kunna ha påverkat resultatet. Andra viktiga frågor är hur datainsamlingen skett och om det finns potentiella störningar i hur insamlingen gått till. Framförallt om det har varit multipla datainsamlingar som sker med olika personer på olika platser. Sedan är det viktigt att slutsatserna som dras i studien är representerbara för frågeställningen och om det är möjligt att diskutera rekommendationer baserade ifrån resultatet.

5 Resultat

Studiens huvudfråga var hur lärare använder IKT i sin matematikundervisning och hur de upplever att detta påverkat elevers motivation för ämnet. Dessutom framkom information under intervjuerna som gjorde att två relaterade frågor skapades. Detta i avseende att kunna hjälpa till att nyansera huvudfrågan. Den första relaterade frågan var vad lärarna gjorde för att motivera eleverna i matematik och den andra frågan var vilka former av hinder lärarna upplevt med att använda IKT i undervisningen. Resultatdelen är indelad i en inledande del med information om informanterna och följs därefter av fyra övergripande teman under vilka en rad teman är samlade. Under varje tema finns centrala citat för att visa var resultat kommer ifrån.

5.1 Informanterna

Lärare A är en kvinna som har jobbat som lärare i 18 år och började 1998. Numera är läraren verksam vid en folkhögskola sedan 6 år tillbaka. Tidigare erfarenhet är som gymnasielärare i 12 år. Ämnena var från början matematik och fysik men har kompletterats med naturvetenskap. På nuvarande skola använder läraren inte lika mycket IKT som på tidigare gymnasieskola där det var 1:1 och där läraren hade matematik med många olika program och elever med olika ambitioner.

Lärare B är en man som har jobbat i 13 år som matematik och fysiklärare. Läraren har mestadels jobbat på en internationell skola och även ett halvår på en vanlig svensk gymnasieskola och nu senast snart 1 år på ett annat större gymnasium. Läraren har just nu hand om en samhällsklass i ma1b där han genomför flippat klassrum och två andra naturvetenskapliga klasser som läser ma3c och ma4.

Lärare C är en kvinna som har jobbat i 16 år som lärare och har behörighet i alla fem naturorienterande ämnen samt matematik. Först inleddes karriären på en internationell gymnasieskola men sedan dess har läraren jobbat på en högstadieskola. Sedan några år tillbaka är läraren ansvarig för natur och teknikutvecklingen inom skolan och är dessutom förstelärare i matematik. Läraren beskrev nuvarande skola som högpresterande och att många elever eftersträvade höga betyg.

Lärare D är en kvinna som har jobbat i 12 år som matematiklärare varav 10 år på nuvarande gymnasieskola. Läraren har en bakgrund som dataingenjör där enklare matematikprogram med utbildningssyfte utvecklades. Läraren har mestadels haft, och har, elever som läser samhällsvetenskaplig inriktning eller elever som läser yrkesinriktad utbildning på gymnasienivå.

5.2 Målsättning med användningen av IKT

Det framkom under intervjuerna att lärarna hade en målsättning för användningen av IKT och det var att tekniken skall ses som ett hjälpmedel för lärande. Lärarna uttryckte inte direkt att IKT använts i ett motiverande syfte.

5.2.1 Tekniken som ett hjälpmedel

Ett tema som framkom av intervjufrågorna var hur lärarna började använda och varför de fortsatte använda IKT i undervisningen. Samtliga lärare såg tekniken som ett hjälpmedel eller komplement till bättre förståelse. Men samtliga lärare vidhöll också att det var centralt hur tekniken användes och inte bara att den används för att den var lättillgänglig.

Men en dator, iPad eller någonting löser inte ett problem utan det är ett hjälpmedel ... Det är en tillgång precis som du har en penna eller miniräknare så för mig är det bara ett verktyg. (Lärare C)

Låter man tekniken styra då blir det katastrof [...] som ett komplement är det väldigt bra. (Lärare D)

Vissa områden funkar verkligen inte om du inte har det i pappersform det är därför jag säger att datorn inte är en lösning det är bara ett hjälpmedel. (Lärare C)

5.2.2 Tekniken som del av vardagen

Lärare B uttalade att IKT bör och skall vara ett naturligt inslag i undervisningen därför att det är ett så vanligt fenomen i elevernas vardag. Lärare D uttalade en snarlik inställning om att teknologin blir vanligare i samhället och att tekniken blir allt mer tillgänglig inom skolan och att det vore märkligt att inte använda den i undervisningen.

[E]levernas liv utspelas nästan hela tiden i någon plattform för det är en så himla integrerad del av deras vardag så de förväntar sig att skolan också ska finnas där. Det är nog snarare konstigt att inte använda IKT i klassrummet för dem. (Lärare B)

Det är ju så att människan och tekniken är oskiljaktiga. För mig är det en självklarhet. Idag har vi en väldigt modern skola med projektorer och många olika program eleverna kan få till sina datorer. (Lärare D)

5.3 Olika motiverande åtgärder

Utifrån detta arbets huvudfrågeställning att undersöka hur lärare använt IKT för att motivera elever har en rad teman skapats. För att dessutom ge en mer nyanserad bild av hur lärarna jobbat med motivation har även motiverande åtgärder som inte involverar IKT tagits i beaktande då detta var framstående i intervjuerna.

5.3.1 Skapa goda relationer

Samtliga lärare gav uttryck för att de jobbade mycket för att bygga en god relation till eleverna. Här användes inte någon form av IKT eller explicit närvaro genom läroplattformarna eller utan detta var mer i det personliga mötet. Samtliga lärare uppfattade att elever som inte hade några direkt motiv för en matematiklektion i varje fall kunde få något motiv om de upplevde relationen till läraren som relevant.

Jag jobbar nog mycket med att de gör det för min skull men det är inget roligt att säga det. Jag vill ju såklart att de gör det för sin skull, men hela den här relationen till läraren och det är något jag tycker är så det blir så ändå. (Lärare A)

Jag tänker att det är viktigare att skapa en god social relation och att det är mer motiverande än att jag hittar uppgifter. För det är sällan de tycker att uppgifterna är motiverande. (Lärare B)

Det kommer inte gå om de själva inte har ett intresse av att göra det. Så mina samtal är mycket till för att få dem att bli engagerade och vilja ändra på det. Har jag fått dem med mig så brukar det gå bra. (Lärare D)

5.3.2 Motivation och användning av teknik

Lärare B och D sa att tekniken i sig inte föreföll motivera elever mer under lektioner utom i undantagsfall, speciellt när de arbetade med elever ifrån program där matematik inte var högprioriterat. Lärare B uttryckte dessutom att användningen av datorer eller andra IKT hjälpmedel generellt inte föreföll vara mer motiverande för elever. Något som också lärare D hade erfårit.

[J]ag tror inte att det är motiverande i sig. De tycker det inte är mer spännande för att de har en dator. Jag tror inte det är nyckeln till att öka motivationen. (Lärare B)

Samhällsprogrammet resonerar helt annorlunda. De tycker om att opponera till exempel. De är förtjusta i det arbetssättet att arbeta. Det är få där som är för tekniken. (Lärare D)

Lärare D sa däremot att användningen av IKT kunde motivera elever som redan hade nått de kunskapsmål i matematik som de strävade efter.

[D]e som visste att de skulle klara kursen tyckte det var kul att gå utanför boken och det var uppmuntrande. Där var det kul. (Lärare D)

Lärare C hade upplevt att användningen av applikationer genom iPad kunde ha en positiv inverkan på elevernas motivation. Framförallt applikationer där det var möjligt att tävla sinsemellan eller att för egen del förbättra sitt resultat. Detta gällde även när läraren använde Kahoot, som kan kategoriseras som ett frågesportsliknande spel där du får poäng för rätt svar men där även tiden du tar på dig att svara spela spelar roll. Kahoot hade framförallt använts som ett slags läxförhör för att testa om eleverna sett filmerna avsedda för flipped classroom.

Säg som såhär, ni ska lära er multiplikationstabellen och då säger de flesta att de hittat en jättebra app. Sen tog det ju inte många sekunder förrän varenda unge stod ute i korridoren och spelade detta. (Lärare C)

Jag kör hederliga gamla multiplikationstest, på tid. Den tävlingen pågår bara mot eleven. Det finns ingen tävling mot någon annan [...] jag har bara ett villkor att du under det här året skall bli bättre varje gång. (Lärare C)

Lärare A hade erfarenheten att tekniken kunde vara motiverande i sig när eleverna mer fritt fick använda program för att utforska olika områden. Exempelvis genom att använda Geogebra inom geometri eller funktionsdelarna i de tidigare matematikkurserna 1 och 2.

5.3.3 Problemlösning

Samtliga lärare som intervjuades poängterade att de använde en hel del problemlösning i sin undervisning. Lärare B och C speciellt i de klasser de använde flipped classroom. Lärare A och D var också inspirerande av att använda mycket problemlösning. Däremot var det sällan ett krav att IKT skulle vara en del av hur eleverna löste problemet, där använde nästan alla elever istället papper och penna som främsta redskap för att lösa uppgifter.

Jag har ofta en uppgift, titta på den 2 minuter prata med någon bredvid dig och sen väljer jag ut några lösningar, 3 eller 4 stycken och jag slumpar oftast bara fram dessa och så frågar jag vilken tror ni är matematiskt mest korrekt. (Lärare C)

Flera lärare sa också att de blivit inspirerade av detta ifrån matematiklyftet och att de gärna introducerade problemet med någon slags IKT, exempelvis powerpoint, ritad funktion eller bild med hjälp av projektor. Lärare A hade också en vision om att ha mer problemlösning i undervisningen för att inspirera och motivera elever.

Min idealuppgift är att eleverna presenteras en uppgift maskerad så den inte ser ut som en räkneuppgift. Sen så kanske det går några veckor, oh vänta här måste vi ha papper och penna säger några. Oh nej vänta vi måste ju rita upp det här med, vänta här nu vi måste ju undersöka om detta stämmer. Då har man ju lyckats tycker jag. (Lärare A)

Samtidigt gav lärare B och lärare D en version av att relevanta uppgifter kan var viktigt för vissa typer av elever men att detta inte var nog för att motivera alla elever. Lärare C sa att mer verklighetsförankrad matematik var viktigt för motivationen.

Jag tror det är viktigt att skapa mer relevanta uppgifter så då kan de känna sig mer motiverade att jobba med uppgifterna, men det är väldigt svårt. Jag har nog aldrig lyckats i de här klasserna där matte inte är prioritet ett. (Lärare B)

Lärarna kände överlag att utmanande problemlösning verkade mer inspirerande för elever med höga ambitioner. Exempelvis sa lärare B att elever på teknik och naturvetenskapliga programmet i mycket högre utsträckning uppskattade problemlösning.

De får ju en kick av att lösa problem och de kan tycka det är kul bara med en rolig uppgift eller liknande och få visa att de klarade den. Antingen för mig eller andra. Så de har ju hittat den kicken. (Lärare B)

Samtidigt sa lärare B att detta inte verkade gälla andra gymnasieprogram, exempelvis samhällsprogrammet. Något som Lärare D också uttryckte.

Man kan plocka ett problem ifrån någon annanstans och när man klär det i matematisk språkdräkt då klarar de inte av samma problem. De verkar ha någon självbild ifrån början att det inte är deras grej att förstå det här. (Lärare B)

Alla fyra lärare gav uttryck för att problemlösning var gynnsamt för matematikdiskussionerna i klassrummet. Lärare A hade dessutom IKT involverat i detta genom att de visade uppgifterna på sina datorskärmar medan de andra lärarna föredrog att eleverna samlades runt en papperslösning och diskuterade den. Lärare D sa att den största fördelen med problemlösning i samhällsklasserna var att eleverna gillade att argumentera och diskutera i allmänhet och att detta format gynnade detta. Dessutom upplevde lärare A, C och i viss mån D att diskussionerna var positiva för att de aktiverade mer elever att hjälpa varandra och därmed gavs läraren mer tid till vissa elever i större behov av stöd.

Jag ville att de skulle arbeta själv först och sedan prata med någon annan. Då fick jag hjälpen att de kunde prata med någon annan [... och att] de skulle visa sina skärmar för varandra. (Lärare A)

De fick enkla uppgifter ... och sen en bit in i lektionen var det gruppövningar och jag använde det rätt mycket. Jag vet ju att i stora klasser så sitter de gärna två och två eller tre och tre och hjälper varandra så då kan jag hjälpa till lite mer där det behövs. (Lärare A)

5.3.4 Tydliga syften och utmanande målsättningar

Samtliga lärare kommenterade att de jobbade kontinuerligt för att stärka elevernas matematiska förmågor. Exempelvis gav de uttryck för att eleverna hade klart för sig vad som förväntades av dem och där tyckte samtliga lärare att användningen av läroplattformarna fungerade bra för att tydliggöra för eleverna vad de förväntades göras från lektion till lektion. Lärare A uttryckte att en viktig egenskap som lärare är att eleverna skall veta vad som förväntas av dem och att det är viktigt att eleverna känner tillit.

Det är så pass tydligt och bra. Frågar de så säger jag bara att kolla via Chrome så ser du vad som behövs göras och då frågar de inte mer. (Lärare C)

[V]i gjorde så att det första eleverna gjorde när de öppnade datorn på morgonen så var alla uppgifterna för dagen på datorn. De kunde öppna mattefliken och där låg allt vad de skulle göra i matte idag [...] många tyckte att det var mycket skönare att komma till klassrummet och öppna sin dator och se vad som skulle göras idag. Det var en väldigt viktig faktor tycker jag. (Lärare A)

För lärare C var det också viktigt att eleverna hade uppnåbara men utmanande målsättningar i matematiken oavsett vilken nivå de låg på. Framförallt hade eleverna där sagt att matematiken var roligare när de förstod vad den handlade om.

[N]är jag frågat svaga elever vad som gör matte roligt har de sagt att det är när jag förstår. Det är där det kommer till, att matte är jobbigt och tråkigt därför att

du inte förstår. Då får jag börja backa och var ska jag börja för att du ska förstå då. Då får jag lägga mig på det planet. Sen ska jag börja utmana dig hela tiden så att du når längre. (Lärare C)

5.3.5 Stöd för individuellt lärande

Alla lärare uttryckte att de med hjälp av IKT fått större möjligheter till att låta eleverna själva införskaffa den kunskap som eftersträvades och att eleverna fick bättre möjligheter till att vara mer självgående. Lärare A upplevde dessutom att utforskandet på egen hand inom vissa datorprogram föreföll motiverande för eleverna.

Jag hittade nog några vägar in deras motivation med geogebra. För de kunde sitta och ändra saker själva, underbart. (Lärare A)

Några lärare (A,C) gav också uttryck för att datorns tillgänglighet gav eleverna utökade möjligheter att söka information att ta sig vidare på eget bevåg istället för att direkt söka upp läraren. Vilket gav läraren mer elevtid för de som verkligen behövde mer stöd.

Man har en stor klass och många kommer behöva hjälp direkt [...] Jag tycker IKT var en hjälp där för att skapa en diskussion därför alla satt inte med första uppgiften och fattade ingenting medan de väntade på mig [...] Nu hade de i alla fall sett en film på några minuter de kunde prata med varandra om. (Lärare A)

Lärarna tog också upp att frihet att söka information gav bättre möjligheter för elever som hade missat lektioner eller kanske inte haft full uppmärksamhet under lektionen. Var materialet tillgängligt via en dator istället för en lärobok var lärarna övertygade om att detta gynnade eleverna.

[E]leverna kan gå tillbaka och titta på detta i efterhand. Det är den största fördelen för mig att de ska kunna titta när det passar dem. Alla fixar inte att sitta och lyssna och anteckna samtidigt och nu slipper de göra det. (Lärare C)

Lärare C var tydlig med att klargöra att IKT gjorde det lättare att strukturera individanpassning genom att mycket material var i digital form och med hög tillgänglighet för eleverna. Lärare C sa även att det var viktigt att inte glömma bort att ha en plan för att motivera de eleverna som har höga ambitioner så de känner sig utmanade och självdrivande.

Jag har det ganska individanpassat på det sättet, ett smörgåsbord kan vi uttrycka det. Det finns en grundkurs och den gör alla för de måste göra den. Sen finns det även fördjupningsmöjlighet i den kursen om du vill sikta högre. (Lärare C)

Hur får jag gruppen som redan ligger högt att bli ännu bättre? Det var bakgrunden till mitt flippade klassrum. Jag ville få mina duktiga elever att bli självdrivande och utmana dem med tuffare uppgifter och det är nog grejen jag fick med mig av det här projektet. (Lärare C)

Lärare B och D pekade också på att det inte skall finnas direkta krav på om eller hur eleverna använder tekniken för att lösa uppgifter. Lärare D sa exempelvis att det var bättre att visa möjligheterna som tekniken gör tillgängliga och att eleverna därefter får ta till sig dessa bäst de vill och besluta om de vill använda det.

Jag har ju använt matteboken.se en del för eleverna på elprogrammet och jag vet att några där tycker det är häftigt så jag försöker nå så många jag kan men jag vill inte tvinga dem. (Lärare D)

5.4 Användningsområden av IKT i matematikundervisningen

Detta är huvudrubriken för olika teman associerade med användningsområden av IKT och hur lärarnas upplevde denna användning. Dessa teman är inte nödvändigtvis kopplade till motivation utan är exempel på användningar av diverse IKT resurser som avses diskuteras i samband med motivation i diskussionsdelen.

5.4.1 Lagra och ta del av information på läroplattformer

Flera lärare (A,B,C) gav uttryck för att hade använde olika läroplattformer för att lagra en mängd information av olika slag. Lärare A poängterade även vikten av att det vore användbart för eleverna att kunna lagra sitt eget arbete digitalt, speciellt när de arbetade aktivt med IKT.

Det är så viktigt att de får en bild av det de jobbat med. När man arbetar med block och så märker man att blocket börjar ta slut [...] sen sa de till mig att allting är ju borta nu. Det fanns ju ingen logg för det som gjorts. Men då kanske det hade vart bra att ta en skärmdump, men det var ett stort problem. För de hade vart uppslukade av datorn men nu efteråt var det bara tomt. Det fanns inget bevarat vad som hänt längs vägen. Det var en stor lärdom. Jag borde verkligen lärt eleverna ta skärmdumpar längs vägen. (Lärare A)

En stor fördel som lärare A och B uttryckte var att läroplattformarna förbättrade möjligheterna för elever att förstå vad som förväntades av dem.

Säg att en person missat två mattelektioner. När de inte hade dator var det svårt att sätta in den personen i arbete för då var jag tvungen att lägga mycket tid på att förklara vad vi gjort och vad som missats. Det läget var mycket bättre när de faktiskt hade egna datorer. De kunde ju gå in och se i efterhand vad som skulle göras idag, de kunde titta på filmer. Det där älskade jag. (Lärare A)

Lärare C uttryckte även att en läroplattform användes till att tydliggöra hur eleverna låg till gentemot kunskapskraven i kursen. Dessutom kunde samma lärare samla in egen information utifrån användningen av olika applikationer, exempelvis Kahoot, vilket är en frågesportsapplikation där elevers svarsresultat kunde fungera som information för vad eleverna lärt sig.

[D]e får en formativ bedömning som säger att detta här och detta fixar du, men det här och det här behöver du göra för att förbättra dig och nå ett steg längre. (Lärare)

För det är ju så att i Kahoot kan jag gå in och se elevernas resultat och det är ganska härligt. (Lärare C)

Lärare D hade också tillgång till kunskapsmatrisen som ger möjlighet att ta fram prov och diagnoser där eleverna kan få en slags formativ bedömning på vilka kunskapskrav som uppfyllts. Läraren valde däremot inte att använda detta med bakgrund mot att eleverna inte förväntades använda det på de program som läraren undervisade. Däremot hade läraren hört att det fungerat bra på naturklasser på skolan.

5.4.2 Videovisning innan eller under lektion

Lärare B och C använde konsekvent video som introduktion till en lektion därför att de använde flipped classroom som pedagogisk metod. Lärare B använde mestadels befintliga filmer medan lärare C konsekvent hade spelat in och använt egna filmer. Lärare D använde också mycket film som valdes ut ifrån redan befintliga filmer på nätet och använde ofta dessa som en introduktion under en lektion. Syftet där var att eleverna själva kunde se filmen i början av lektionen för att komma igång.

I år har jag väl mer kört efter metodiken i flipped classroom [...] Jag har använt det konsekvent med en grupp och hela tiden sagt till dem att titta. Där har jag inte gjort några föreläsningar utan lagt ut video, eller hittat en video och lagt länk till den. För den kursen har jag alltså gjort det för alla områden. (Lärare B)

Lärare D hade upplevt att videovisning fungerande varierande bra beroende på vilket gymnasieprogram det visades på.

En intressant sak är ju att olika program upplever det olika. Videolektionerna som var interaktiva som jag hade tidigare funkade bra på el och industriprogrammet. De tyckte verkligen om att sitta och lyssna och titta på video. De flesta på handelsprogrammet avskydde det däremot. (Lärare D)

Lärare B hade tidigare spelat in längre filmer som rent komplement och lagt upp dem på en läroplattform för eleverna där läraren kunde se statistik över vilka som tittade på filmerna. Insamlingen av statistik för visningar saknade denna lärare för den nya plattformen som användes vid det flippade klassrummet.

[Filmerna] var mer en resurs för att kunna använda efteråt [...] I början var det ju att ge tillgång till lektionerna så de hade möjlighet att gå igenom saker som de inte hade förstått. (Lärare B)

[M]an kunde hitta väldigt mycket statistik på vilka som hade tittat på videon och hur länge de tittat. Jag kunde se att kanske 30-40% i alla fall hade tittat på videon jag gjort så några elever hade tittat rätt lång tid. (Lärare B)

Lärare B upplevde att det inte var helt enkelt att få alla elever att se filmerna i tid innan lektionstillfället vilket var ett grundkrav för att den pedagogiska metodiken för flippat klassrum skall fungera. Lärare C som också praktiserat flippat klassrum sa inte att detta var ett stort problem men medgav att de eleverna som hade högst ambitioner tittade mer på filmerna än de som hade lägst ambitioner.

Det svåra var ju... att alla gör det inte. Så då är man i situationen att en del kan och en del kan det inte. Men jag ligger ju alltid på och skickar påminnelser att de måste titta. (Lärare B)

Lärare D hade dessutom upptäckt att starta en lektion med att eleverna ser en videofilm fungerade bättre för vissa klasser än för andra.

Jag har ju också märkt det med yrkes elever att det blir lugnare starter på en lektion när den börjar med en film, de blir mer koncentrerade och sen kan man faktiskt börja. Men handseleverna gillar mer att läsa och jobba själva först det har fungerat bättre där. (Lärare D)

5.4.3 Interaktivitet med grafer och funktioner

Samtliga lärare sa att de använde grafitande program för att visa grafer eller funktioner för eleverna och att de föredrog om eleverna kunde använda liknande program själva. Lärare D använde mest grafitande miniräknare för detta medan övriga lärare föredrog diverse grafitande programvara för datorer.

När det gäller grafer tycker jag det går långsamt och styligt när de måste skissa för hand. Jag har nog aldrig jobbat med det på något annat sätt än att visa via något grafitande program. (Lärare B)

Lärare A uttryckte också att det var speciellt nyttigt att eleverna fick en direkt respons av vad som var rätt och fel när de konstruerat någonting och att det gav dem bättre möjligheter till att kunna laborera själva.

Ska de göra detta utan en linjal och rutat papper så kommer de att rita fel och snett och skevt och du har redan tappat 10 personer. Att se att de försökt utan linjal, blev det fint? Nej, men i Geogebra fick de direkt något fint och som kan vara en bra bas för matte. (Lärare A)

5.4.4 Användning av kalkylprogram

Flera lärare (B,C,D) sa att de använt excel för statistikdelen i matematik. De flesta har använt det eftersom det ingått i kursplanen att kunna använda kalkylark. Användningen har dock varit begränsat och programmet har introducerats och använts i en kortare serie av lektioner för att sedan inte användas igen.

Lärare B sa också att han använt matematiklabbar där IKT hjälpmedel krävts för att kunna genomföra laborationen. I vissa fall har det varit kalkylprogram men i vissa fall har även grafitande program använts.

Ibland har jag testat sådana här ekvationslabbar där man får experimentera sig fram till räta linjens ekvation. Här ändrar du en konstant vad händer då? Kan du dra någon slutsats av det. Jag har gjort något liknande när jag introducerat derivata där de får konstruera derivata med hjälp av lutningsfunktionen. (Lärare B)

5.4.5 Användning av digitala resurser och digitala läroböcker

Användning av olika digitala resurser istället för resurser i pappersformat var utbrett bland de intervjuade lärarna. Alla lärare använde någon typ av digital läroplattform där de kunde lägga upp material som eleverna kunde ta del utav. Lärare C använde detta mest för tillfället och var nöjd med tillgängligheten och att arbetsbördan minskade genom att inga papper behövde kopieras. Mindre användning utav papper upplevde samtliga lärare som en stor fördel.

I matte har jag ingenting i pappersform, jag har allting digitalt [...] ungarna tycker det är roligare att släppa en mattebok också så det funkar. (Lärare C)

Lärare A och B hade tidigare erfarenheter av att använda digitala läroböcker men deras erfarenheter var olika. Lärare A tyckte att digitala läroböcker främjade elevernas syn på datorn som ett hjälpmedel och tyckte inte det var en bra idé att kombinera en fysisk lärobok med att varje elev hade en egen dator.

Vi inte kan ha en [fysisk] mattebok och säga att vi ska använda datorer i matte. Har du boken blir man stressad av att detta ska gås igenom för det är i boken. Eleverna känner likadant. Att då ta in datorerna blir ju då något som bara tar tid. Så tyvärr, att ha en [fysisk] bok dödar. (Lärare A)

Lärare B hade tidig erfarenhet från 2010 av digitala läroböcker men tyckte inte de fungerade särskilt bra praktiskt och lärare B hade inte upplevt fördelen som lärare A pratade om.

Första gången vi hade 1:1 köpte vi in elektronisk mattebok [...] så de var ju tvungna att ha med datorn. Det funkade väl sådär för det var nog första gången det fanns böcker [...] Man kände att materialet mer var som en inskannad bok så den var inte gjord för den plattformen riktigt. (Lärare B)

Lärare D hade tillgång till Mathleaks, vilket är en applikation som ger möjlighet till mer utförliga lösningar av matematikbokens uppgifter än vad boken själv erbjuder. Användningen utav detta upplevde läraren variera stort mellan elever och främst beroende på vilka ambitioner som eleverna hade.

I samhällsklassen jag har i 3:an ser jag väldigt tydligt att de som vill ha bättre betyg och har baskunskaperna är trygga med Mathleaks. De andra som kämpar med baskunskaperna de använder det inte, de sitter bara med boken. (Lärare D)

5.5 Hinder med användningen av IKT

Lärarna beskrev dessutom en rad hinder med att använda IKT i klassrummet vilket kan påverka motivationen för eleverna. De teman nedan var de som främst framgick.

5.5.1 Tidskrävande

Ett stort hinder som samtliga lärare uttalade var att användningen av IKT i undervisningen krävde mycket tid. Dels tid att förbereda lektioner men också tid för att lära sig olika program samt tid till att fortbilda sig inom området. Lärare C som gjort egna filmer och använde läroplattformen till dokumentation sa att detta tog en stor portion av tiden.

Det blir ju så att jag skriver väldigt mycket dokumentation, kanske lite för mycket om man tänker arbetsmässigt. (Lärare C)

Att göra flippat klassrum som jag gjort att fixa filmer och så tar tid. Det största hindret är verkligen tid. För varje film tar så mycket energi. (Lärare C)

Förutom att det tog tid för läraren att använda IKT så upplevde lärarna också att för mycket undervisningstid gick åt till att lära elever tekniken, vilket kunde vara ett hinder då en betydande del av lektionerna kunde gå åt till att lära eleverna specifik teknikanvändning. Däremot såg lärarna också fördelar i att lägga ned tiden om eleverna kom över de första trösklarna till hur tekniken kan vara ett hjälpmedel.

Hur ska man göra i det programmet tar upp en stor portion utav tiden, i varje fall proportionellt mycket större än själva problemet. (Lärare B)

Såklart behöver eleverna en inskolning i att kunna använda datorerna och det tar ju tid. Man vill ju gärna att de ska lära sig lite matte också. Men där bör man lägga ner tid [...] Först lär vi oss datorn sen lär vi oss matten på riktigt. (Lärare A)

5.5.2 Tekniskt strul

Det vanligaste tekniska strulet som lärare upplevde var att uppkopplingen mot internet försvann när lektionen krävde det. Detta var speciellt problematiskt för Lärare B när hans elever endast hade en elektronisk mattebok de var tvungna att nå med nätuppkoppling. Annars upplevde lärarna inte lika många hårdvaru- eller mjukvaruproblem med datorerna nu för tiden som för upp till 6-7 år tillbaka i tiden. Nätproblemen har också minskat i takt med bättre nätuppkopplingar och starkare signaler de senaste åren. Lärare C sa exempelvis att det kunde strula en gång i månaden.

Säg att nätet går och alla skulle ju jobba med webmatte, hmmm, vad gör vi nu. Då får man trola med fötterna. (Lärare C)

Lärare C uttryckte också en viss frustration över att digital information via läroplattformarna inte var konsekvent kompatibla med vissa webbläsare. Exempelvis var eleverna tvungna att öppna filmerna för flippat klassrum via webbläsaren Chrome trots att eleverna hade iPad där Safari var förinställd webbläsare.

5.5.3 Låg datorkunskap hos elever

Lärare A, B och D upplevde att datorkunskapen eleverna besatt när det gällde att hantera matematiska program var lägre än elevernas övriga datorkunskap. Lärare A och D upplevde dessutom att för elever med både låg datorkunskap och matematisk kunskap blev användningen utav IKT problematisk i undervisningen.

Den maximala stressen upplever de när de inte vet riktigt hur datorn eller matten funkar. Det kan bli för mycket då. (Lärare A)

[J]ag tror det har blivit en sådan värld idag, de som är trygga med sina baskunskaper har lättare men den gruppen som inte har sina baskunskaper de får mer hinder. Där är det fortfarande bara papper och penna som gäller och det kommer vi inte ifrån tyvärr. (Lärare D)

[Att] dels hantera kunskaper och dels hantera teknik det blir ju kaos i ungdomarnas hjärna. (Lärare D)

Lärare B hade upplevt att elever som gick naturvetenskap eller teknikprogrammet generellt var tryggare i både datorkunskapen och matematiken jämfört med samhällselever.

Det är sällan själva handhavandet blir ett problem i teknik eller naturklasserna. De har ju lite av en identitet av att vara duktiga att kunna fixa med datorer. Det har nog inte samhällseleverna på samma sätt. (Lärare B)

Flera lärare som har eller haft 1:1 sa också att de haft introducerande dagar i början av läsåret för att eleverna skulle kunna kompetensutveckla sina datorkunskaper. Huruvida detta upplevdes kompetensutvecklande för eleverna var varierande. Lärare B erfor detta som ett gammaldags sätt för elever att lära sig ny teknik vilket också gjorde att de inte var särskilt engagerade i detta.

Vi hade lite övningar hur de skulle göra och sådär. Men de allra flesta tyckte ju att det kunde de redan så då var det ju meningslöst att sitta där [...] De är inte vana med att lära sig datorer med hjälp av att läsa instruktioner utan de är vana vid att pröva lite sen ser man hur det fungerar. Det är sällan de har tålamod att sitta och bara ser ett videoklipp där någon förklarar hur de gör. (Lärare B)

5.5.4 Avsaknad av bra symbolhanteringsprogram

Samtliga lärare sa att de fanns en mängd olika program som kunde vara användbara och som de använde i undervisningen. Däremot kände samtliga att det inte fanns något bra program för att hantera matematiska symboler på ett enkelt sätt för eleverna. Att skriva in x^2 istället för x^2 eller att skriva in bråktal med hjälp av parenteser hade lärarna upplevt som svårt och frustrerande för eleverna. Detta medförde att de flesta beräkningar av uppgifter eller inlämningar gjordes utan IKT.

Här är också ett stort hinder för inlämningsuppgifter. Att göra dem på datorn blev ju väldigt dumt. Jag envisades lite grann med att de skulle göra på papper och ta kort och lägga upp men det gjorde de helt enkelt inte. Ja det var liksom ett extra steg. (Lärare A)

Det tycker jag väl är min stora nackdel. Ipaden inte har så bra program att skriva matematik med. (Lärare C)

Lärare D hade använt Kikora, som är ett pedagogiskt verktyg där eleverna får matematikuppgifter och svarar på dem via den applikationen. Där var eleverna tvungna att svara i olika fält med matematiska symboler på ett sätt som beskrevs innan och detta föll inte väl ut med den klassen läraren testat detta med.

Handelseleverna tyckte det var frustrerande för man var tvungen att alltid klicka på saker innan man kunde skriva i någonting [...] att de ska prestera i samband med tekniken gjorde det svårare och kikora är ett exempel på det. (Lärare D)

5.5.5 Lågt kollegialt stöd eller samarbete

Samtliga lärare ansåg att det kollegiala stödet för att använda IKT i matematikundervisningen var lågt. Flera hade fått utveckla sina idéer på egen hand och överlag var deras användning av IKT ett resultat av att de haft ett genuint intresse för IKT i undervisningen. Lärare A sa exempelvis att det var svårt att övertyga andra lärare som inte hade detta genuina intresse om fördelarna med IKT. Andra lärare kunde se att det fanns möjligheter men upplevde inte att det fanns utrymme att göra sådant i sin egen undervisning.

När jag visade saker för andra lärare så tyckte de att det var bra men frågade också när de skulle ha tiden för detta. Detta var en stor fråga. (Lärare A)

I matematikämnet föreföll det inte finnas möten eller samarbete som var dedikerat till att använda IKT i undervisningen men lärarna (A,C) uttryckte att det fanns andra arbetslag där de jobbade med användning av IKT, men då främst i deras andra ämnen, i detta fall naturvetenskapliga ämnen. Där fanns också en gemensam plattform där lärarna sinsemellan kunde ta del av varandras digitala resurser. Detta saknades för matematik.

Det är bara jag som gör det. Det finns inte den typen av arbetslag på skolan än så länge eller så. (Lärare B)

6 Diskussion

Eftersom resultat av intervjuerna var omfattande kommer det mest relevanta aspekterna i förhållande till studiens frågeställningar att diskuteras. Lärarna uttryckte att de använde en rad olika motiverande åtgärder för att engagera eleverna, nedan är en sammanfattning av de mest centrala för denna studie och invävt i detta är resultatet av hur olika IKT resurser har använts och därefter följer en problematisering av hur IKT skulle kunna användas för att främja motivationen. Dessutom tas de resultat om potentiella hinder med IKT i undervisningen upp och vävs in i detta för att ge en bättre problematiseringsbild.

Överlag hade informanterna använt IKT i ett lärande syfte vilket resultatet om målsättningar vittnar om. Däremot hade lärarna inte använt IKT i ett lika tydligt motiverande syfte. Det är också dessa två olika syften som IKT främst kan ha som målsättning i klassrummet enligt Cooper och Brna (2002). Detta gör att det har krävts en hel del tolkning av hur lärarna använt IKT och hur denna användning kan tolkas som motiverande för eleverna. Detta är givetvis en viss svaghet med intervjuretatsresultatet. Däremot gav resultatet många motiverande åtgärder som lärarna använt där IKT har varit ett inslag. Det viktiga, precis som Brno och Cooper (2002) säger, är att när användningen av IKT är välplanerad och bra genomförd av lärarna kommer elevernas motivation med all sannolikhet bli högre. Vilket också Howard (2013) resonerat kring att motiverande lektioner kräver att lärarna har god upplevd kompetens och en övertygelse om att teknologi är meningsfullt i undervisningen. Därför blir diskussionen också delvis baserad utifrån hur själva användningen av lärarna kan tolkas ha påverkat motivationen utifrån den teoretiska bakgrunden och tidigare studier i klassrumskontext med SDT.

6.1 Skapa goda sociala relationer

Ett resultat som var återkommande i studien var att lärarna ansåg det viktigt att skapa goda sociala relationer med eleverna, för vissa lärare var detta viktigare än andra motiverande åtgärder. Detta kan tolkas utifrån det grundläggande psykologiska behovet av tillhörighet som SDT lyfter fram (Deci et al., 1991). Resultatet kan då tolkas som att lärarna anser det viktigt att eleverna upplever en trygghet i relationen med läraren och att eleverna upplever en social trygghet inom klassen. Detta resultat ligger också i linje med den sammanfattning som Guay, Ratelle och Chanal (2008) gjort utifrån vad som är viktigt för hög grad av självbestämmande motivation. I synnerhet den dimension som behandlar lärares engagemang, där det är viktigt att lärare lägger ner tid på att skapa positiva relationer inom klassen vilket är en viktig faktor för högre grad av självbestämmande. Resultatet ligger dessutom i linje med de förslag som Kyriacou och Goulding (2006) gav vilka var att lärare skall arbeta aktivt för att skapa ett tryggt och stödjande klassrumsklimat där elever upplever lika behandling och där de ges många möjligheter för samarbete. Detta är också en viktig framgångsfaktor som Hattie (2008) tog upp.

Utifrån resultatet och bakgrunden är det intressant att ingen lärare direkt uttalade att IKT hade använts till att skapa en god social miljö. Samtidigt fanns det lärare som uttalade att relationerna kan förbättras om elever ges mer möjlighet att samarbeta tillsammans och diskutera mer sinsemellan. Här kan faktiskt IKT ha en liten roll om det är en plattform där framförallt elever kan mötas och diskutera, exempelvis som en lärare hade gjort vid problemlösningstillfällen där eleverna skulle visa sina skärmar för varandra vilket initierade en diskussion. Nu gjorde alla lärare detta i problemlösningssammanhang med papper och penna istället, men effekten skulle likväl kunna appliceras genom att använda datorn som det hjälpmedel det är avsett. Här finns en potential i att kunna använda datorn som en samlingspunkt för diskussioner. Detta borde också förstärka målsättningen lärarna uttalade att IKT skall ses som en resurs som är användbar i matematikundervisningen, om än på ett indirekt sätt. Sedan är det förståeligt att datorn inte används till detta då symbolhanteringsprogram var ett uttalat hinder med IKT i matematikundervisningen men det kan ju förändras över tid. Framförallt är det via samarbetsfrämjande aktiviteter som IKT skulle kunna användas till för att bidra med att skapa goda sociala relationer, framförallt mellan elever.

6.2 Förbättra elevers upplevda kompetens inom matematik

Resultatet visade att problemlösning och tydliga syften och utmanande målsättningar var centrala teman för hur lärare arbetade för att förbättra elevernas motivation. Vidare fanns det resultat som visade att IKT i huvudsak användes för att kunna förbättra elevernas lärande inom matematikämnet. Dessutom uttryckte lärarna att målsättningen med användandet av IKT var att ha det som ett hjälpmedel för att lära sig matematik. Vilket kan tolkas som att eleverna får ett verktyg som gör att de bättre kan utveckla sin egen kompetens inom ämnet. Lärarna i studien hade använt en rad program inom varierade områden med olika möjligheter men gemensamt för alla program var att de ämnade öka motivationen för lärande, eller för att använda terminologin ifrån SDT, kompetens. Kompetens är det grundläggande psykologiska behovet som tillfredsställs när elever upplever att de har förmågan att klara av de utmaningarna som de ställs inför. Upplevd kompetens har också visat sig vara en av de bästa prediktorerna för bättre motivation inom skolan (Hattie, 2008; Deci et al. (1991)).

Ett intressant resultat här var att lärarna till skillnad ifrån tidigare forskning inte enbart var positivt inställda till användning av IKT i ett rent motiverande syfte. Framförallt fanns det kritiska röster emot att använda IKT i elevgrupper där det fanns en lägre upplevd matematikkompetens. Införandet av IKT i sådana grupper beskrev lärarna som extra problematiskt om eleverna dessutom upplevde en låg grad av kompetens gällande datoranvändningen. Eller som en lärare sa att då stjälper IKT snarare än att det hjälper. Detta är intressant för som Skolverket (2013a) sagt används datorn lite i matematikundervisningen jämfört med andra ämnen så det är troligt att eleverna tidigare inte har fått lära sig använda speciellt mycket matematisk programvara. Detta kan då medföra att elever kan uppleva en god generell datorkompetens men den kompetensen är inte direkt överförbar till ämnet matematik. Vilket också uttrycktes som ett hinder i resultatet, framförallt bland de grupper som inte hade matematik som ett högprioriterat ämne.

Detta är intressant för det innebär att lärare verkligen bör försäkra sig om att eleverna får god tid att utveckla sin kompetens både inom IKT och matematik för att elevernas skall uppleva en tillräckligt hög kompetens inom matematikämnet och där IKT kan ses som ett verktyg till att stärka matematisk kompetens, framförallt när eleverna initialt inte upplever ämnet som intressant eller relevant. Här kan den tidigare forskning som Guay, Ratelle och Chanal (2008) tagit fram om struktur inom klassrummet vara relevant. Det handlar om att eleverna har klart för sig vad de ska klara av och att de vet möjligheterna som finns för att klara av det. Här kan läroplattformarna verkligen komma till bra användning genom att tydlighet i förväntningar framgår. Exempelvis att det finns kunskapsmatriser som visar vilka förmågor som skall uppnås där eleverna kan se sin progression på ett tydligt sätt. En annan god möjlighet är att det finns en tydlig långsiktig planering tillgänglig där det framgår tydligt vilken kunskap som är viktig för nuvarande område.

6.2.1 *Mervärde och feedback med hjälp av IKT*

Ett annat förslag är att använda Salomon och Perkins (2005) idé om att användningen av IKT kan ha ett *mervärde*. Det vill säga att det används i ett syfte där kognitiva förmågor kan förbättrats även när teknologin inte används. Här fanns en rad förslag ifrån de intervjuade lärarna. Exempelvis föreföll ren färdighetsträning av rudimentära färdigheter såsom multiplikationsberäkning eller andra algebraiska hantverk fungera bra genom att använda applikationer där eleven får tävla mot sig själv. Detta förutsatt att det är en applikation som inte har ett komplicerat symbolhanteringspråk då detta upplevts som ett problem i intervjuerna. Ett exempel skulle kunna vara att använda Kahoot eller något annat frågesportsliknande program där eleverna väljer svarsalternativ och direkt får feedback. Denna typ av användning av IKT tog också Raines och Clark (2011) upp och idén ligger i linje med vad Deci et. al (1991) och Ittigson och Zewe (2003) hänvisat till om betydelsen av omedelbar feedback. Det viktiga här att lärare lägger en ribba som eleverna kan klara av om de anstränger sig. När elever känner att IKT är ett medium som fungerar för lärande då kommer de vilja bli bättre på att använda det. För elever som dessutom har höga ambitioner kan det finns en poäng i att ha tävlingsinriktade moment i klassen, exempelvis genom att visa högsta poängen i klassen. Det ska dock vara tydligt att den primära tävlingen är individuell förbättring över tid.

En annan potentiell användning av med dessa typer av applikationer är att de samlar in data på hur det gått och därmed kan en elev få se sin progression över tid och att, förhoppningsvis, en förbättring skett och därmed att kompetensen faktiskt har ökat. Lagringen av data av detta slag kan vara till stor nytta för både lärare och elev och att samla in sådan data utan IKT är med stor säkerhet mer tidskrävande än att skapa möjliga lektioner för detta. Här finns en outnyttjad potential med att ge bättre möjligheter för feedback till både lärare och elever med hjälp utav IKT. Här kan investeringen i tid ge någonting tillbaka då det är en möjlig faktor till att förbättra elevers upplevda kompetens vilket ger ökad självbestämmande motivation.

Den omedelbara feedbacken var också ett argument för användningen utav grafitande program när eleverna jobbade med funktioner och grafer. Speciellt intressant var att en lärare ansåg det nyttigt att eleverna fick en direkt och korrekt respons när de matade in funktioner och fick ut korrekta grafer i ett koordinatsystem. Som sagt har Deci et al. (1991) tagit upp att omedelbar positiv feedback har visat sig stärka upplevd kompetens och användningen av mer självbestämmande regleringar. Raines och Clark (2011) har också sagt att användningen av grafitande program är mer tidseffektivt som lärare för att visa funktioner och det framgår tydligare hur den ena variabeln beror av den andra. Detta kan tolkas som att användningen av IKT för detta avsnitt kan vara väldigt effektivt. Sett utifrån Salomon och Perkins (2005) mervärdeseffekt av IKT är det möjligt att elever först erfar funktionsgrafer via ett program för att sedan möjliggöra egna skisser av funktionsgrafer för hand. Detta kan tolka som att elevernas först känner en kompetens med att använda grafitande verktyg och att det då används som ett hjälpmedel för deras lärande och därmed har verktyget en påverkan av deras upplevda kompetens vilket torde stärka upplevd matematisk kompetens.

En nyans i detta är att informanterna i denna studie uttalade att det fanns tröskelvärden för användningen av IKT, framförallt att det krävdes för mycket tid att lära sig specifik teknik. Det framkom i intervjuerna att elever som upplevde matematiken som svår inte var speciellt benägna att ta till sig teknikens möjligheter. Detta är rimligt utifrån att elever som ifrån början har kontrollerande motivation, exempelvis genom att använda yttre regleringar, inte ser fördelen med att använda ett hjälpmedel som tar tid att lära sig och vars framtida användning bedöms som obefintlig. Det är därför viktigt att införandet av grafitande program görs tydligt och att det uppkommer så lite friktion som möjligt för användare som inte har ett initialt intresse av att lära sig matematik vilket borde medföra att teknologin ger eleverna mer möjligheter istället för mer hinder. För elever som redan har en självbestämmande motivation bör tyglarna vara lite lösare och de borde kunna få laborera mer fritt i programmen då de har ett intresse för ämnet.

6.2.2 Problemlösning

I Bakgrunden tog Schoenfeld (1992) och Mayer (1998) upp att förmågan att lösa matematiska problem kan var ett kraftfullt verktyg för att influera elevers motivation och djupare förståelse olika matematiska idéer. För elever som redan upplever hög kompetens inom matematik och som har tillfredsställande handhavande av IKT framkom i denna studie att problemlösning hade fungerat bra inom sådana grupper. Detta kan tolkas som att elever med hög upplevd kompetens självmant tar sig an utmaningar och har en vilja att utveckla sin kompetens och deras motiv för att praktisera matematik kan redan kategoriseras som mer

självbestämmande än kontrollerande. Detta borde medföra att lektioner där problemlösning används kan vara bättre för de mer ambitiösa eleverna. Detta gör också att utformningen av problemlösning bör anpassas till alla elever. Exempelvis bör en problemuppgift vara indelad i flera olika steg där alla elever förväntas komma några steg på vägen istället för att ha en stor öppen uppgift där det tar stopp direkt för elever som känner att de inte har kompetens nog att fortsätta och som dessutom har kontrollerade motiv för att vilja utföra uppgiften. Här kan med fördel elevdatorer användas för att genomföra problemuppgifterna som Ittigson och Zewe (2003) föreslagit. Likväl som att elever samlas runt ett papper och ser lösningar kan de samlas runt en skärm och se lösningar och diskutera lösningar, då får de dessutom incitament för att lära sig matematisk programvara och det kommer stärka målsättningen att använda IKT som ett verktyg för lärandet. Det finns överhängande hinder med detta, exempelvis som informanterna sa att den utbredda låga datorkunskapen hos elever på andra program än program med matematik som högprioriterat ämne.

När det gäller elever med höga ambitioner bör lärare fundera kring att använda idén om lärande genom IKT (Salomon & Perkin, 2005) där elever ges problem som med hjälp av matematisk programvara skall lösas. Här kan flexibla program som eleverna själva kan hantera och utforska ämnet med användas. Exempelvis grafritande program såsom Geogebra för att undersöka funktioner. Användning genom IKT rapporterade Thorvaldsen, Vavik och Salomon (2012) som positiv när den användes i klasser med elever med höga ambitioner men detta sätt användes inte särskilt mycket utav informanterna. Även Bai et al. (2012) har gett exempel på hur innovativ användning utav IKT kan förstärka motivationen för elever. Ett möjligt hinder till att arbeta på detta sätt kan vara som lärarna sagt att det tar mycket tid att förbereda bra IKT lektioner. Vilket också var en av de största barriärerna som Keong, Horani och Daniel (2005) tagit upp. Därmed har andra prioriteringar gjorts av lärarna, exempelvis att först stärka grundläggande matematiska kunskaper innan IKT involveras.

I detta fall vore det användbart att ha ett bättre kollegialt samarbete där mer nyskapande idéer om IKT användning kan komma fram och tas del utav. Det är troligt att detta reducerar tidshindret som lärare kan uppleva och att lärarna själva utvecklar sin IKT kompetens (Keong, Horani & Daniel, 2005). Detta ligger i linje med rekommendationer som Hattie (2008) och Kyriacou och Goulding (2006) tog upp att kollegialt samarbete är centralt för införandet av nytänkande idéer. En enkel sak vore att skapa en gemensam läroplattform för lärare där de på ett enkelt och konkret sätt kan ta del av färdiga idéer och direkt använda dem och förhoppningsvis utvärdera dem tillsammans med andra lärare. Detta vore speciellt intressant för problemlösningssuppgifter där IKT är involverat och en förbättring på det planet är troligt att ge bättre kompetensstöd för eleverna.

Utifrån ovanstående resonemang finns det goda motiv för att lärare skall våga gå ett steg längre med användningen av IKT till att också använda resurserna på ett mer innovativt sätt. Framförallt bland elevgrupper där det redan råder en hög grad av självbestämmande motivation för att de fortsatt skall intresseras av ämnet och sträva mot högre målsättningar. Hur denna uppfinningsrikedom skall ta sig uttryck finns egentligen inga gränser för, men ett intressant förslag är att elever även inom matematik kan arbeta med projekt som skall redovisas likt andra skolämnen. De kommer behöva visa upp data, hur den behandlats med mycket mera, detta ligger på inget sätt bortom de matematiska förmågor som avses utvecklas inom gymnasiets matematikkurser. Däremot kräver sådana projekt en god

grundläggande kunskap att stå på och att genomföra sådana projekt med grupper utan hög upplevd kompetens och hög självbestämmande motivation kan med stor sannolikhet ge motsatt effekt och eleverna kommer uppleva en stor frustration.

6.3 Ge bättre autonomistöd

Utifrån bakgrunden för studien har det framkommit att matematik som ämne upplevts mer polariserat utifrån det självbestämmande kontinuumet (Green, Martin & Marsh (2007) och att en klart större andel av eleverna uppfattade ämnet som irrelevant för deras framtid (Skolverket, 2013a). En viktig faktor som tagit upp för att ändra detta är att skapa ett autonomistödande motivationsklimat i klassrummet (Deci et al., 1991). Lärare som varit autonomistödande har visat sig ha klart större chans att få elever att uppnå positiv beteendekvalité och använda regleringar som är mer självbestämmande än kontrollerande (Guay, Ratelle & Chanal, 2008). Su och Reeves (2010) kom fram till att bra interventioner för ökat autonomistöd kräver att eleverna upplever att de gör meningsfulla uppgifter och att lärarna bekräftade elevernas känslor.

Resultat i denna studie visade inte direkt på autonomistödande åtgärder, men inte heller fanns det resultat som indikerade ett kontrollerande motivationsklimat. Det fanns en rad resultat som pekade på att lärarna ansåg det viktigt att eleverna fick meningsfulla uppgifter att arbeta med. Lärarna betonade dessutom vikten utav att eleverna fick arbeta i den takt det passade dem och att de fick stöd för detta. Ett intressant resultat var att datorns tillgänglighet kunde ge eleverna utökade möjligheter att söka information att ta sig vidare på eget bevåg istället för att direkt söka upp läraren. Samtidigt uttrycktes det som en fördel när eleverna hade en dator då det gav dem frihet att söka information och elever som missat lektioner eller kanske inte haft full uppmärksamhet under lektionerna kunde ta del av material tillgängligt via en dator. Detta resultat stämmer väl överens med idén om autonomistöd som uttrycktes i bakgrunden där IKT kan ge eleverna meningsfulla möjligheter att bestämma över sitt lärande och ta ansvar för sin egen utbildning vilket borde stärka den självbestämmande motivationen. Det skall dock poängteras att tillgången av dator inte direkt gör att autonomi höjs. Eleverna måste veta hur den skall kunna användas på ett effektivt sätt, med andra ord hänger deras kompetens ihop med autonomi, vilket också tidigare forskning behandlat (Deci et al. 1991; Guay, Ratelle & Chanal (2008)). Att diskutera motivation utifrån SDT handlar om en helhetsbild där flera faktorer bör beaktas och värderas i samband med andra, framförallt att de tre olika grundläggande psykologiska behoven måste vara uppfyllda för att en människa skall uppleva hög grad av självbestämmande motivation.

Informanterna gav inga uttryck för att de skulle använda kontrollerande åtgärder inom klassrummet, snarare tvärtom. Lärarna var mer villiga att låta eleverna utforska saker på egen hand, framförallt i klasser där eleverna hade höga ambitioner. Det fanns fler restriktioner för klasser där ambitionerna var lägre och där elever i större utsträckning hade icke-reglering eller yttre reglering som motiv för matematikundervisning, främst i syfte att upprätthålla ordningen i klassrummet. Detta var hur de arbetat i allmänhet men nu är då frågan hur IKT kan bidra till att få till ett autonomistödande motivationsklimat.

6.3.1 *Användning utav video*

Ett återkommande tema var att lärarna hade använt sig av video i undervisningen i olika syften. Det kunde vara som uppstart av en lektion, att eleverna hade olika videofilmer tillgängliga via en läroplattform de kunde se när de ville till att video var en del utav flippat klassrum där eleverna skulle ha sett videon innan lektionen.

Giannakos och Vlamos (2013) kom fram till att de elever som tjänade mest på videovisningen var de som hade svårast att fokusera på en vanlig föreläsning. Detta stämmer överens med en lärares iakttagelse på ett yrkesprogram. Det kan med andra ord vara relevant i klasser där vanliga traditionella föreläsningar inte upplevs fungera att ersätta denna tid med att elever självmant får ta del av motsvarande videofilmer. Ett argument utifrån SDT för att detta ger bättre självbestämmande motivation är att föreläsningar kan upplevas som mer kontrollerande vilket hämmar den självbestämmande motivationen. Detta är ett återkommande tema för bättre autonomistöd, att elever skall känna att de har kontroll över sitt egna lärande och att de då är mer benägna intensifiera och rikta sitt arbete.

Däremot uttryckte lärarna som använt flippat klassrum att elever som hade höga ambitioner gillade konceptet mer än de elever som hade lägre ambitioner. Det var också ett upplevt hinder att elever med låga ambitioner inte gjort förarbetat med att ha sett avsedd film innan lektionstillfället. Detta överensstämmer med bilden som Herreid och Schiller (2013) gav att elever som hade ett initialt motstånd till ämnet och till användningen av teknik inte gagnades av flippat klassrum. En tolkning utifrån SDT är att även om videovisningen är en bra plattform för att stärka elevers autonomi så kommer de inte använda den plattformen om de inte upplever en grundläggande kompetens i ämnet. Det spelar ingen roll om de ser en video när de inte kan förstå innehållet, och då kommer de få icke-reglerande motiv och en amotivation till kunskapsområdet, oavsett hur autonomistödande konceptet än är. Det är därför väldigt viktigt att om video skall användas att den är väl anpassad efter elevernas kompetens. De grundläggande psykologiska behoven hänger samman och det är viktigt att se till att samtliga tillfredsställas för att elever skall uppleva högre grad av självbestämmande motivation. Det kan då vara en fördel att göra en del filmerna själv som lärare för att synliggöra din närvaro mer, att endast använda andras filmer kan göra att du som lärare får en mindre betydande roll och då kan potentiellt din koppling till eleverna bli mindre, med andra ord lägre tillhörighet.

Videoanvändningen är förmodligen här för att stanna då detta fenomen blivit en stor del av elevernas vardag och det är naturligt om också matematikundervisningen har en närvaro där. Det är rimligt att det kommer komma mer välproducerade fria filmer genom exempelvis Youtube så utbudet kommer med all sannolikhet att öka. Förhoppningsvis kommer det finnas filmer som är inriktade till vissa kurser och elevgrupper vilket gör att du som lärare lättare kan välja ut filmer som du tror passar din klass bäst, och om filmerna fångar elevernas intresse kommer du stärka elevernas autonomi.

6.3.2 *Användning utav olika digitala resurser*

Ett intressant resultat var att lärarna var samstämmiga i att det var en stor fördel att kunna samla olika resurser, exempelvis problemlösningsuppgifter, exempelprov, lösningar på svåra uppgifter eller liknande på en gemensam plats för eleverna. När eleverna hade en egen

dator så gavs de möjligheten att ta del utav allt detta såväl i skolan som på fritiden. Denna tillgänglighet genom en webbaserad läroplattform gav elever som hade missat lektioner eller inte haft full uppmärksamhet under lektionen möjligheten att ta del av material i efterhand. Här finns en enorm trygghet för eleven. Eleven blir inte bunden till att de måste vara på en plats vid en tid och göra en uppgift vid det tillfället, vilket kan upplevas som kontrollande enligt det självbestämmande kontinuumet. Att eleverna får bättre möjligheter att bestämma över sin studietakt är centralt för att jobba autonomistödjande.

Det finns däremot ett dilemma med detta. För som informanterna sagt har denna frihet och tillgänglighet generellt utnyttjats mer av elever som haft höga ambitioner och de föredrog detta arbetsformat framför andra. Däremot sa informanterna att detta inte varit lika viktigt för elever med låga ambitioner, en del gav snarare uttryck för att de inte uppskattade för stor frihet. Det är intressant för en tolkning av det senare fallet är att dessa elever använder en icke-reglering eller yttre reglering som motiv för sitt beteende. De har med andra ord låg grad av självbestämmande motivation för detta område. Det är inte helt orimligt att detta är fallet för flertalet yrkesinriktade gymnasieprogram där deras primära ambition är att komma ut i yrkeslivet och mer eller mindre genomgå de teoretiska skolämnena. Som motiv kanske de endast har att klara av lägsta godkända betyg på kursen och då är det viktigt som lärare att veta om denna elevs målsättning. Sedan skall en plan utformas för att nå den målsättningen, här kan läroplattformen återigen vara en stor hjälp i att eleven ser sin progression utifrån sina mål. Detta är precis det som Hattie (2008) tog upp att elever har högst motivation när de haft en hög grad av autonomi och satt uppnåbara men utmanande mål. Det viktiga här är att du som lärare i dessa grupper tydliggör att eleverna skall sträva mot sina målsättningar och att de har en rad olika möjligheter att kunna göra det. Detta målsättningsarbete kommer inte behöva vara lika tydligt med elever med höga ambitioner för att de har en inre strävan att komma vidare i sin kunskapsutveckling och kommer söka information om detta utan en liten push ifrån lärare.

6.4 Framtida forskning

Det finns mycket forskning kring IKT och motivation men inte så mycket om hur det hänger samman, framförallt inte hur SDT kan användas som teoretiskt ramverk för att undersöka huruvida IKT kan motivera elever. Det vore intressant med kvantitativa studier som avser mäta elevers upplevda autonomi, upplevda kompetens och upplevda tillhörighet, vilket det redan finns instrument för, och sätta dessa i relation till flertalet av de användningsområden som denna studie tagit upp. Exempelvis IKT vid problemlösning i matematik.

6.5 Metoddiskussion

Eftersom denna studiens frågeställning är utforskande i sin natur är det naturligt med en kvalitativ metod för att återge ett djup och en nyans till ämnet. Enligt Kvale och Brinkmann (2009) finns en rad fördelar med att använda intervjuer då dessa ger möjlighet till djup och detaljer. Därmed kan en bättre helhetsbild skapas och komplexiteten bakom frågeställningen kan framgå bättre. Samtidigt tar Kvale och Brinkmann (2009) upp en nackdelar med metoden. Den är tidskrävande, speciellt transkribering och analysen av data. Dessutom blir generaliserbarheten lägre eftersom urvalet blir mycket smalare. För vissa studier kring känsliga ämnen kan det också vara komplicerat att intervjua kring en personlig upplevelse. Eftersom ämnet inte bedöms var känsligt är detta inte relevant för denna

studien däremot är givetvis generaliserbarheten låg och resultatet diskuteras också med detta i åtanke.

Valet av det teoretiska ramverket SDT var också en styrka då teorin har använts mycket inom en skolforskningskontext om motivation. Trots detta är SDT enbart en teori som försöker förklara verkligheten och det existerar många variationer utifrån olika forskare och forskningsfrågor. Dessutom är SDT en paraplyteori och därmed finns en rad underteorier som för denna studie har valts bort med hänseende till att avgränsningar var tvungna att göras. Annars hade det exempelvis varit relevant att diskutera kompetens utifrån ett självförtroendeperspektiv som bland annat diskuterats i tidigare studier av Deci et al. (1991).

De två relaterade frågeställningarna "Vad gör lärarna för att motivera eleverna i matematik?" och "Vilka former av hinder upplever lärarna med att använda IKT i undervisningen?" lades till som kompletterande frågor efter att intervjuerna var gjorda. Detta eftersom detta var framstående teman som gav mer nyans till huvudfrågan. Detta är inte ovanligt för kvalitativa studier och eftersom det nu framgår ger det ytterligare belegg för att transparensen i studien är så bra det är möjligt. För validitet och reliabilitet är transparensen i studien viktig (Creswell, 2013) och samtliga av studiens steg har redogjorts på ett utförligt och korrekt sätt.

7 Slutsats

Sammanfattningsvis kan denna studie konstatera att det inte är möjligt att dra för stora slutsatser utifrån fyra kvalitativa intervjuer. Däremot gav studien lite nyans till den tidigare forskningen som lyft fram att själva användningen utav IKT kommer höja motivationen per se i klassrummet. Detta höll inte lärarna i studien med om. De gav snarare en bild av att IKT med fördel används för att motivera de som har högre ambitioner och att det är ett bra redskap för denna målgrupp. Detta diskuteras utifrån att IKT kan ha en rad autonomistödjande egenskaper samt kompetensstödjande egenskaper som elever med högre självbestämmande motivation kan dra direkt nytta utav och därmed stärka sin självbestämmande motivation. Däremot är det inte sagt att elever med lägre ambitioner inte kan dra nytta av IKT för att stärka sin självbestämmande motivation, men däremot kommer det finnas högre tröskelvärden för inläring av teknik som behöver beaktas. För denna målgrupp uttalade lärarna att IKT-användning som inte krävde inskolning, exempelvis att använda frågesportsapplikationer eller se video med fördel kunde användas.

Någonting annat tänkvärt är att lärare som har en ambition att höja elevers motivation bör tänka på de grundläggande mänskliga psykologiska behoven (autonomi, kompetens, tillhörighet) då dessa har varit förekommande som motiverande åtgärder på olika sätt. Undervisningen som är motiverande bör beakta alla dessa delar och väva in dem tillsammans för att i slutändan få eleverna att använda självbestämmande regleringar och därmed öka sin riktning, intensitet och duration kring matematikarbete. Denna praktik bör givetvis också beaktas när IKT skall användas för att det skall bli intressanta lektioner. För som lärarna i studien och tidigare forskning sagt är IKT inte motiverande i undervisningen om inte lärarna gör någonting bra med det och ett möjligt sätt att göra detta är att resonera kring delarna i SDT.

Ett råd för lärare som bättre vill använda är det som Howard (2013) tog upp, se till att ha kompetens inom IKT och sedan välj ut de områden där det är relevant och genomför det på ett bra sätt. Det krävs att du som lärare har en tro och tillit till att IKT är meningsfullt om du skall kunna övertyga eleverna om det. Det är inte nödvändigt att använda IKT hela tiden men försök se över de områden där det kan vara det. Ett annat tips är att försöka göra detta i samarbete med andra kollegor för att ta del av intressanta lektionsplaneringar och tankar kring användandet. Utifrån denna studie är relevanta områden för det första att använda program som ger direkt och korrekt feedback till eleverna, exempelvis grafitande verktyg i samband med funktioner. För det andra att ha en läroplattform där elever kan ta del av en mängd information även utanför klassrummet, exempelvis videoklipp eller andra digitala resurser. För det tredje låt eleverna använda datorn när de löser problemuppgifter för att de ska se att IKT kan vara någonting som berikar matematikstudierna.

Referenslista

- Bai, H., Pan, W., Hirumi, A. & Kebritchi, M. (2012). Assessing the effectiveness of a 3-D instructional game on improving mathematics achievement and motivation of middle school students. *British Journal of Educational Technology*, 43, 993-1003.
- Cooper, B., & Brna, P. (2002). Supporting High Quality Interaction and Motivation in the Classroom Using ICT: the social and emotional learning and engagement in the NIMIS project. *Education, Communication & Information*, 2, 113-138.
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Los Angeles: SAGE Publications.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational psychologist*, 26, 325-346.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49, 182-185.
- Giannakos, M. N. (2013). Exploring the video-based learning research: A review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 44, 191-195.
- Giannakos, M. N., & Vlamos, P. (2013). Using webcasts in education: Evaluation of its effectiveness. *British Journal of Educational Technology*, 44, 432-441.
- Green, J., Martin, A. J., & Marsh, H. W. (2007). Motivation and engagement in English, mathematics and science high school subjects: Towards an understanding of multidimensional domain specificity. *Learning and Individual Differences*, 17, 269-279.
- Guay, F., Ratelle, C. F., & Chanal, J. (2008). Optimal learning in optimal contexts: The role of self-determination in education. *Canadian Psychology*, 49, 233-240.
- Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42, 62-66.
- Howard, S. K. (2013). Risk-aversion: understanding teachers' resistance to technology integration. *Technology, Pedagogy and Education*, 22, 357-372.
- Ittigson, R.J. & Zewe, J.G. (2003). Technology in the mathematics classroom. I Tomei, L.A. (Red.). *Challenges of Teaching with Technology Across the Curriculum: Issues and Solutions* (114-133). Hershey: Information Science Publishing.
- Keong, C. C., Horani, S., & Daniel, J. (2005). A study on the use of ICT in mathematics teaching. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 2, 43-51.

Kriegbaum, K., Jansen, M. & Spinath, B. (2015). Motivation: A predictor of PISA's mathematical competence beyond intelligence and prior test achievement. *Learning and Individual Differences, 43*, 140-148.

Kvale S. & Brinkmann, S. *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur, 2009.

Kyriacou, C., & Goulding, M. (2006). A systematic review of strategies to raise pupils' motivational effort in Key Stage 4 Mathematics. *EPPI-centre Social Science Research Unit*.

León, J., Núñez, J. L., & Liew, J. (2015). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math achievement. *Learning and Individual Differences, 43*, 156-163.

Lindqvist, U. (2003). Lusten – lärandets motor. *Nämnan, 1*, 7-12.

Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional science, 26*, 49-63.

OECD (2010). Are the New Millennium Learners Making the Grade? *Centre for Educational Research and Innovation: OECD*.

Pintrich, P. R. (2003). Motivation and classroom learning. *Handbook of Psychology*

Player-Koro, C. (2012). *Reproducing traditional discourses of teaching and learning mathematics : Studies of mathematics and ICT in teaching and teacher education*. Göteborg: Department of applied IT, University of Gothenburg ; Chalmers university of technology.

Raines, J. M., & Clark, L. M. (2011). A brief overview on using technology to engage students in mathematics. *Current Issues in Education, 14*.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 54-67.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist, 55*, 68-78.

Salomon, G., & Perkins, D. (2005). Do technologies make us smarter? Intellectual amplification with, of, and through technology. In R.J. Sternberg & D.D. Preiss (Eds.), *Intelligence and Technology: Impact of Tools on the Nature and Development of Human Abilities*. New York: Lawrence Erlbaum.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. I Grouws D.A. (Red.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (334-370). New York: Macmillan.

Skolverket (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik*. Stockholm: Skolverket. Skolverkets rapport, 221.

Skolverket (2011). *Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskolan*. Stockholm: Skolverket

Skolverket (2013a). *IT-användning och it-kompetens i skolan*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2013b). *PISA 2012 - 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket.

Su, Y. -L., & Reeve, J. (2010). A meta-analysis of the effectiveness of intervention programs designed to support autonomy. *Educational Psychology Review*, 23, 159–188.

Tallvid, M. (2015). *1:1 i klassrummet – analyser av en pedagogisk praktik i förändring*, Göteborg: Chalmers Repro.

Thorvaldsen, S., Vavik, L. & Salomon, G. (2012). The Use of ICT Tools in Mathematics: A Case-Control Study of Best Practice in 9th Grade Classrooms. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56, 213-228.

Vetenskapsrådet (2011). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Elanders Gotab.

Bilagor

Bilaga 1 – Intervjuguide

Inledningen av intervjun kommer användas till att säkerställa informantens kännedom av de etiska ramar som studien begränsas utav. Därefter fick informanten presentera sig kort för att ge en bakgrundsbild.

Därefter kommer frågor att ställas, utan särskild ordning, beroende på de olika svar som ges. Frågorna är öppna och ämnas analyseras utifrån de olika teman som uppkommer. Det finns således inga givna teman från början utan frågorna grundar sig i stället på kopplingen ifrån bakgrunden.

Exempel på öppna frågor:

Varför började du använda IKT i undervisningen?

Vad har varit din målsättning med användandet av IKT i undervisningen?

Hur använder du IKT i matematik undervisningen?

Hur har du jobbat för att motivera elever?

Har du stött på några hinder i undervisningen med IKT?

Hur arbetar ni på skolan med IKT och hur det kan användas?

Bilaga 2 - Missivbrev

Hejsan

Jag heter Christian och ska skriva mitt examensarbete som matematiklärare och jag har frågeställningen hur lärare kan använda IKT för att motivera elever inom matematikämnet. Jag behöver din hjälp för att samla empiri och hade tänkt göra detta med hjälp av en intervju som jag räknar ta ungefär 40 minuter.

Vid intervjun kommer hänsyn till Vetenskapsrådets forskningsetiska principer att tas. Detta innebär att deltagandet är frivilligt och du kan avbryta intervjun och därmed ditt deltagande när du själv vill. Ditt deltagande kommer att behandlas konfidentiellt och resultatet kommer enbart att användas i forskningsändamål.

Har du några ytterligare frågor så hjälper jag gärna till att svara på dem. Jag hoppas du kan hjälpa till.

Kontaktuppgifter:

Christian Hagberg mail: gusqhalqch@student.gu.se