



Lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen

Och hur användandet kan påverka elevers intresse för matematik

Teachers' use of digital tools in mathematics teaching

And how the use can affect students' interest in mathematic

Hanna Johansson

Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

Grundlära­r­pro­gram­met årskurs 4-6

Avancerad nivå, 30 hp

Handledare: Arne Engström

Examinator: Yvonne Liljekvist

2017-10-31

Abstract

This is a quantitative study aimed at studying teachers' use of digital tools in mathematics teaching in elementary school. Research questions have focused the study on the purpose teachers have of using digital tools and how they use it.

The method used for the survey is questionnaires whose respondents were teachers from several different municipalities in Sweden. The teachers who have participated work at elementary school in grades 4-6 and teach in mathematics.

The result shows the different ways teachers use digital tools in their mathematics education. Advantages of use are highlighted where teachers express that motivation is motivated and that they themselves can vary and personalize the teaching. The result also shows that teachers lack knowledge and time to use digital tools in their teaching.

The theoretical framework used for the analysis shows the level at which the teachers in the survey relate to the use of digital tools in their mathematics education. This analysis shows the knowledge of teachers about digital tools and the extent to which they are used.

Keywords: Digital tools, elementary school, ICT, mathematics, questionnaire

Sammanfattning

Detta är en kvantitativ studie med syfte att undersöka lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen på mellanstadiet. Forskningsfrågorna har inriktat studien till vilket syfte lärare har till att använda sig av digitala verktyg och hur de använder sig av det.

Metoden som har använts för undersökningen är enkäter vars respondenter varit lärare från flertalet olika kommuner i Sverige. Lärarna som deltagit arbetar på grundskolan i årskurs 4-6 och undervisar i matematik.

Resultatet visar på vilka olika sätt lärare använder sig av digitala verktyg i sin matematikundervisning. Fördelar med användandet lyfts fram där lärare uttrycker att det är motiverande och att de själva kan variera och individanpassa undervisningen. Resultatet visar även att lärarna saknar kunskap och tid för att använda digitala verktyg i sin undervisning.

Det teoretiska ramverket som använts för analysen visar vilken nivå lärarna i undersökningen ligger i förhållande till användandet av digitala verktyg i deras matematikundervisning. Denna analys visar på vilka kunskaper lärarna har om digitala verktyg och i vilken utsträckning de används.

Nyckelord: Digitala verktyg, enkät, grundskolan, IKT, matematik

Innehållsförteckning

<i>Innehållsförteckning</i>	4
1 Inledning	1
1.1 Syfte.....	3
1.2 Begreppsförklaring.....	3
2 Forskningsbakgrund och teoretiska utgångspunkter	4
2.1 Digitalisering av skola och samhälle.....	4
2.2 Digitala verktyg.....	8
2.3 Matematik i grundskolan	13
2.4 Teoretiska utgångspunkter	14
3 Metod	17
3.1 Metodologisk ansats och val av metod	17
3.2 Enkät som datainsamlingsmetod	18
3.3 Urval	18
3.4 Tillvägagångssätt.....	19
3.5 Bearbetning av data.....	20
3.6 Etiska principer	22
3.7 Reliabilitet och validitet	23
3.8 Generalisering	23
4 Resultat och analys	25
4.1 Lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen.....	25
4.2 Lärares skäl till att använda digitala verktyg i matematikundervisningen	28
4.4 Analys	31
4.5 Sammanfattning	32
5 Diskussion	34
5.1 Resultatdiskussion	34

5.2 Metoddiskussion	37
5.3 Slutsats.....	38
5.4 Vidare forskning	39
<i>Referenser</i>	<i>41</i>
<i>Bilagor</i>	

1 Inledning

Användningen av digitala verktyg är något som sker överallt i dagens samhälle. Den digitala världen blir allt större och utvecklingen sker snabbt. Möjligheterna som digitala verktyg ger är något skolan bör använda sig av och se som en naturlig del i all undervisning (Jönsson & Lingefjärd, 2012) Med tanke på alla digitala resurser som finns är frågan hur skolverksamheter använder sig av dem. På vilket sätt digitala verktyg, som en surfplatta, används i olika skolor hör man ofta variera väldigt mycket. Enligt mina erfarenheter är det många lärare som endast låter ett fåtal elever ha tillgång till surfplattor beroende på elevernas särskilda behov. Det finns undersökningar som visar att surfplattor påverkar elevers engagemang och intresse för matematik positivt (Hilton, 2016). Frågan är då varför alla lärare inte använder sig av digitala verktyg i sin undervisning.

En rapport från Skolverket (2016c) visar att det är ovanligt för eleverna att använda datorer i matematikundervisningen på många skolor. Resultatet från den rapporten visar att det beror på lärarnas kunskap till att använda sig utav datorer i undervisningen och att det krånglar. Även Diaz (2012), Skolverket (2009) och Player-Koro (2012) menar på att många lärare bedriver en analog undervisning framför en digital. Skolinspektionens (2009) råd för att förbättra matematikundervisningen är att minska användandet av läroboken för att kunna variera undervisningen med annat undervisningsmaterial.

Lärare idag behöver arbeta hårt för att skapa intresse för ämnet matematik. Genom en varierad undervisning kan man som lärare få fler elever engagerade. Med hjälp av dagens digitala verktyg kan man variera sin undervisning på flera olika sätt (Diaz, 2012). Det är därför intressant att se på hur lärare använder sig av de resurser som finns i dagens skola. Om det finns positiva fördelar gällande elevernas lärande med att lärare använder sig av digitala verktyg i sin undervisning är det något som är viktigt att diskutera. Inför mitt kommande yrke som lärare är det intressant att se på hur man kan få elever engagerade. Ett sätt att skapa intresse för matematikämnet är att göra det mer verklighetsanknutet. Med hjälp av mobiltelefoner är det möjligt menar Jönsson, Larsnäs och Lingefjärd (2009) och det bör därför bli en naturlig del i undervisningen.

I skolans styrdokument står det att elever ska kunna använda sig av modern teknik och det bör därmed vara en självklar del i elevernas undervisning. Enligt skollagen ska utbildning, oavsett vilken skola man går på vara likvärdig (Skolverket, 2016). Att ge alla skolor samma tillgång till digitala verktyg är ett sätt för lärare att möjliggöra detta. Har alla elever tillgång till digitala verktyg och kan använda sig av dem blir de väl fungerande samhällsmedborgare oavsett hur deras hemförhållanden ser ut. Förutom att förbereda eleverna för en digitaliserad framtid kan digitala verktyg som en dator eller surfplatta engagera eleverna i skolämnen som matematik (Diaz, 2012).

Skolans elever bör ges möjlighet att utveckla en nödvändig digital kompetens för att kunna delta som fullvärdiga medborgare i ett framtida internationellt samhälle. De ska på ett säkert och kritiskt sätt kunna använda IT både i sin utbildning, i arbetsliv och under sin fritid (SOU 2008:109).

Att eleverna får digital kompetens som det står skrivet i skollagen, citerat ovan, förbereder dem för att bli framtida samhällsmedborgare. Även för att minska klyftorna i samhället behöver det erbjudas IT i skolan. Framförallt med tanke på undersökningarna som visat att elever som använder sig av IT hemma får bättre resultat på matematiktester (Hylén, 2011).

I den reviderade läroplanen (Regeringskansliet, 2017) som kom i år har skrivningar om en stärkt digital kompetens lagts till. Fram till och med juli nästa år får man använda sig av den tidigare läroplanen men efter det ska undervisning bedrivas utefter den nya reviderade versionen. För matematikundervisningen innebär det att lärare måste använda sig mer av digitala verktyg i sin undervisning. Denna undersökning ligger i och med detta rätt i tid för att se hur dagsläget i användandet ser ut på ett ungefär.

1.1 Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen på mellanstadiet.

1.1.2 Frågeställningar

För att fördjupa och tydligare beskriva syftet med arbetet har följande frågeställning valts.

- Till vilken grad har lärare utvecklat sin ämnesdidaktiska kunskap med kunskap gällande digitala verktyg i sin undervisning?

För att undersöka det mer i detalj har jag undersökt följande frågeställningar.

- Vilka skäl har lärare till att använda digitala verktyg?
- Hur använder sig lärare av digitala verktyg?

1.2 Begreppsförklaring

Genom uppsatsen kommer ett antal begrepp att användas. För att förtydliga vad jag menar med de olika begreppen kommer nedan en beskrivning.

IKT – Informations- och kommunikationsteknik vilket innebär datorstödd undervisning där digitala verktyg används i utbildningssyfte.

IT – Informationsteknik vilket innebär användandet av datorer och internet för informationshantering.

Digitala verktyg – Tekniska hjälpmedel såsom surfplattor, datorer och interaktiva skrivtavlor.

Surfplatta – En tunn handdator med en pekskärm. Vanligast är iPad från varumärket Apple.

Digitala lärresurser – Resurser som används i undervisningen som finns tillgängligt digitalt, exempelvis ett lexikon eller en tidning på internet.

Mobil teknik – Mobil teknik innebär en mobiltelefon som fungerar som en handdator med internet. De har tillgång till tillämpningsprogram som oftast kallas appar.

Interaktiv skrivtavla – En skrivtavla som är kopplad till en dator via en projektor.

2 Forskningsbakgrund och teoretiska utgångspunkter

I det här kapitlet presenteras tidigare forskning kring digitala verktyg i skolan. Hur digitalisering av skola och samhälle har sett ut samt lärares förändrade roll i matematikundervisningen. Den reviderade versionen av läroplanen lyfts även fram med fokus på matematikämnet. Slutligen presenteras teorin som kommer användas som stöd i min analys.

2.1 Digitalisering av skola och samhälle

Med den snabba samhällsutvecklingen som skett ställer det krav på vilka kunskaper skolor behöver förmedla till sina elever. Från mitten av 1990-talet när Internet kom till skolan diskuterades det om man ska använda sig av datorer i undervisningen. I dagens skola diskuteras det istället om hur vi använder IT på bästa möjliga sätt. Enligt Diaz (2012) är det inget alternativ att använda IT i skolan utan ett måste. För att förbereda våra elever att påverka och leva i vårt samhälle behövs IT-kunskaper, och det är skolan som har en viktig roll i det (Riis, 2000).

Arbetslivsförberedelse var ett motiv, och ur ett demokratiperspektiv framfördes uppfattningen att medborgarna måste ha datakunskap för att kunna vara med och styra användning och utveckling av denna teknik (Riis, 2000, s. 56).

För att förbereda elever för framtidens samhälle menar även Hylén (2011) att elever behöver digital kompetens. Skolan har en viktig roll i detta och för att kunna utveckla skolan behövs IKT. IKT är en förkortning för Informations- och kommunikationsteknik. Det innebär datorstödd undervisning där digitala verktyg används i utbildningssyfte. Med digitala verktyg menas tekniska hjälpmedel som exempelvis surfplatta, dator och interaktiva skrivtavlor.

En rapport från Skolverket (2016c) visar på att det är fungerande organisationer och tillgången till teknik på skolorna som avgör hur IKT används i verksamheterna. Rapporten visar även att det är främst datorer eller surfplattor som används i skolan och att det främst används till att skriva uppsatser och till att söka information.

2.1.1 Förändrad roll som lärare

Digitaliseringen har inneburit en stor utveckling för skolan. I och med denna utveckling har lärare fått en förändrad roll. Användandet av IKT i undervisningen leder till andra arbetssätt som lärare behöver få kunskap om. Enligt Kairos Future (2011) studie om IT och digital kompetens i skolan är lärare i stort behov av kompetensutveckling. Det är 4 av 10 lärare som anser att de själva har för lite kunskap för att använda sig av IT i sin undervisning. Kompetensutveckling är inte något som är gratis och det tar även tid vilket är något lärare inte har mycket av. Den digitala satsningen, med att varje elev och lärare ska ha en egen dator går framåt men den går långsamt. Det beror på, enligt Skolinspektionen, att skolorna saknar kunskap om hur lärarna ska använda sig av den tekniken i sin undervisning (Diaz, 2012). Lingefjärd (2011) skriver att det är en utmaning som lärarna ställs inför när de ska skapa en undervisning med tekniska hjälpmedel som eleverna gillar samtidigt som de utvecklar sina matematikkunskaper.

För att skapa framgångar i matematikundervisningen med hjälp av digitala verktyg behöver lärarna förmågan att använda verktygen. Samtidigt som verktygen integreras i undervisningen behöver lärarna ändra sin praxis vilket inte är en enkel sak. Vissa lärare har enklare för denna förändring men det är fortfarande en stor skala som är kritiska och har svårt att se fördelarna det kan ge deras undervisning (Drijvers et al. 2013).

Fördelar som lärare har berättat om är att deras elever har blivit mer motiverade och presterar bättre i skolan sedan de började arbeta med datorer. Även lektionerna har blivit roligare då lärare har kunnat variera sin undervisning mer vilket uppskattas av både eleverna och lärarna. Slutligen har även klassrumsklimatet blivit lugnare och elever har blivit bättre på att samarbeta (Diaz, 2012).

IKT-användningen ska leda till förändrade arbetssätt. Läraren ska lämna sin gamla roll och bli handledare eller coach och inspirera eleverna i deras *lärande*. Att lära elever att lära är en av skolans huvuduppgifter (Riis, 2000, s. 57).

Det har blivit mer påtagligt sen regeringen beslutade om att ändra i styrdokumentet. Det som finns i 2017 års reviderade version är ett förtydligande om digital kompetens. Den förändring som blir i våra styrdokument kräver mer kompetensutveckling och en mer förändrad roll för lärare. Treåringar idag kan använda sig av surfplattor utan problem, ”Det är den här generationen som är framtidens elever” (Diez, 2012, s. 105). Lärare behöver vara förberedda och ha kunskap för att hjälpa dem vidare i sin digitala kunskapsutveckling och ”att lära eleven att lära” (Riis, 2000, s. 62) vilket har varit skolans centrala uppgift sedan 1999 (Riis, 2000).

2.1.2 Digital kompetens

Ett politiskt argument för användandet av IT i skolan är för att ge elever grundläggande medborgarkunskaper. För att leva i dagens samhälle behöver varje individ använda IT och använda sig av det i sitt egna lärande. Oavsett socioekonomisk status ska alla ha möjlighet att få den digitala kompetens som krävs för att verka i samhället. Möjligheten till att använda IT ska därför finnas för alla elever för att undvika klyftor mellan olika grupper i samhället (Hylén, 2011).

Enligt Europaparlamentet (2006) finns det åtta nyckelkompetenser varje människa behöver för att verka i dagens samhälle. Den fjärde punkten på den listan är att ha digital kompetens. Digital kompetens är ett begrepp som används flitigt inom skolan men som Diaz (2012) ifrågasätter om många vet vad det egentligen betyder. Europaparlamentets definition är följande:

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

Digital kompetens är enligt dem nyckeln till framgång och därmed bör alla elever få möjlighet till att få den. Men som Diaz (2012) även påpekar är det många skolor än idag som har en analog undervisning mer än en digital.

Medan vissa skolor fortfarande funderar på införskaffandet av en-till-en, det vill säga en dator per lärare och elev, håller andra på att byta ut sina vid det här laget gamla bärbara datorer mot den senaste surfplattan (Diaz, 2012, s. 105).

2.1.3 Skolans styrdokument

En motion lades fram i Sveriges riksdag i slutet av 1960-talet om att introducera datorer i skolan. Introduktionen började under 1970-talet och i läroplanen från 1980 kom datalära in i matematikämnets kursplan (Riis, 2000). I dagens läroplan står det att skolan ansvarar för att varje elev som går ur grundskolan ”kan använda modern teknik som ett verktyg för kunskapssökande, kommunikation, skapande och lärande” (Skolverket, 2016, s. 14).

I den reviderade versionen av skolans läroplan har det blivit tydligare att användandet av modern teknik ska ingå i undervisningen. Regeringskansliet (2017) skrivningar handlar om stärkt digital kompetens som kommer ingå i våra läro- och kursplaner för att förtydliga skolans uppdrag. Beslutet som togs den 9 mars 2017 beror på den tekniska utvecklingen som förändrat vårt arbetsliv och samhälle. Förändringarna i matematikämnet som beslutet avser är:

- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering.
- Programmering i visuella/olika programmeringsmiljöer.

(Regeringskansliet, 2017)

För ämnet matematik står det numera i syftet att eleverna ska ”genom undervisningen ges möjligheter att utveckla kunskaper i att använda digitala verktyg och programmering för att kunna undersöka problemställningar och matematiska begrepp, göra beräkningar och presentera data” (Skolverket, 2017, s. 56).

Det centrala innehållet visar på vilket innehåll som matematikundervisningen ska behandla. I den reviderade versionen av läroplanen har skrivningarna ändrats även där. Syftet är för att ytterligare

förtydliga skolans uppdrag om att stärka elevernas digitala kompetens. Punkter som har ändrats och lagts till är följande:

- Det binära talsystemet och hur det kan tillämpas i digital teknik, [...].
- Centrala metoder för beräkningar med [...] digitala verktyg. Metodernas användning i olika situationer.
- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering. Programmering i visuella programmeringsmiljöer.
- Konstruktion av geometriska objekt, såväl med som utan digitala verktyg.
- Sannolikhet, chans och risk grundat på observationer, simuleringar eller statistiskt material från vardagliga situationer.
- Tabeller och diagram för att beskriva resultat från undersökningar, såväl med som utan digitala verktyg.

(Skolverket, 2017, s. 58f)

2.2 Digitala verktyg

För att förbereda elever för framtiden behöver man använda digitala lärresurser i skolan. Med digitala lärresurser menar man webbplatser, läromedel, bilder, ljudfiler och allt annat som är digitalt (Skolverket, 2016b). Det finns stora fördelar med att använda sig av appar, datorspel och lek- och läroprogram visar mycket forskning (Kjällander, 2014). Med hjälp av digitala verktyg menar Diaz (2014) att hennes arbete som lärare blir bättre och enklare. Löfving (2012) menar även att digitala verktyg ökar motivationen för eleverna och fungerar bra för att på ett enkelt sätt ge respons. Drijvers et al. (2013) visar att ett nödvändigt verktyg för att lära sig matematik i dagens skola är digitala verktyg. Vilket menar vidare på att det är något alla skolor bör ha tillgång till. ”Technology is an essential tool for learning mathematics in the 21st century, and all schools must ensure that all their students have access to technology” (Drijvers, 2013, s.1). Trots att digitala verktyg säger sig ge många fördelar för matematikundervisningen är det många lärare som ifrågasätter integrerandet (Drijvers, 2013).

Med hjälp av datorn är det möjligt att utföra svåra beräkningar och ”med datorprogram kan vi också illustrera matematiska förlopp som är svåra att tänka sig eller skissa på fri hand” (Lingefjärd, 2011, s. 188). Det finns även studier som visar att elever som använder IT hemma får högre resultat på PISAs matematiktester (Hylén, 2011). Ett politiskt argument blir att satsa på IT i skolan för att alla elever ska ha möjlighet till att ”utnyttja dess potential i sitt lärande” (Hylén, 2011, s. 13). Det är inte viljan som är hindret utan det är kunskapen som stoppar användandet av digitala verktyg i skolan menar Gällhagen och Wahlström (2012). Player-Koro (2012) menar dock att det beror på lärarnas pedagogiska tankar och deras egna engagemang som påverkar deras användande av digitala verktyg.

Ett annat argument till användandet av digitala verktyg i skolan är att skolan får lägre kostnader. Skolor som har datorer till alla elever har lägre kostnader för kopieringspapper och maskiner med mera. Det tredje politiska argumentet för att satsa på IT i skolan är rättviseargumentet. Det innebär att alla ska ha rätt till att använda och få kunskap om IT oavsett ens hemförhållanden. Rapporter visar att användande av IT hemma ökar 15-åringars matematikkunskaper. Oavsett socioekonomiska förhållanden ska unga lära sig och ta del av fördelarna IT har för ens lärande och skolan har en betydande roll i detta (Hylén, 2011).

Alla elever är inte lika IT-vana. När tillgängsklyftan håller på att försvinna så finns det en risk för att det växer fram en ny digital klyfta som har med kunskaper att använda tekniken att göra. Skolan kan och bör överbygga den nya användarklyftan (Hylén, 2011, s. 23).

Matematikundervisning i Sverige har använt framförallt avancerade miniräknare som tekniskt hjälpmedel men numera börjar man se fler hjälpmedel som interaktiva skrivtavlor och bärbara datorer. Den viktigaste faktorn till att Sverige ligger efter i denna digitala utveckling i skolan är kostnaden (Jönsson & Lingefjärd, 2012). Även Sutherland (2011) menar att digitala verktyg i matematikundervisningen oftast används av läraren vid genomgångar på en interaktiv skrivtavla.

2.2.1 Surfplattor i matematikundervisningen

Surfplattorna började bli populära i Sverige år 2011 och idag hjälper dem oss att göra saker i skolan som vi inte kunde göra i undervisningen tidigare. Variationen som surfplattor ger gör att man kan anpassa uppgifter till olika elever (Askeback Diaz & Gällhagen, 2015). En surfplatta är ett digitalt verktyg som kan förenkla matematikundervisningen. Att nöta in multiplikationstabellerna är något som kan bli både roligt och beroendeframkallande med hjälp av spel.

”Spelengredienser triggat eleverna att färdighetsträna matematik om och om igen” (Gällhagen & Wahlström, 2012, s. 75). För att göra lärandet spännande för eleverna behöver IKT finnas i den vardagliga undervisningen. Med appar som finns på en surfplatta tränar eleverna matematik på olika sätt. Det finns mycket forskning som visar på alla fördelar för elevernas lärande en surfplatta i undervisningen kan ge (Kjällander, 2014). Kjällander (2014) menar på att det är elevernas intressen som avgör när deras lärande sker och det är därmed av största intresse att använda sig av det och ta del av dess fördelar i matematikundervisningen.

2.2.2 Individualisering

Digitala lärresurser förenklar lärares arbete med att individualisera undervisningen för sina elever visar viss forskning. Variationen som den kan ge undervisningen gör att den passar flera olika elever. Med hjälp av digitala lärresurser kan lärare variera både undervisning och bedömning för att det ska kunna passa varje enskild elev. En stor fördel är att man kan anpassa undervisningen genom att alla elever får arbeta i sin egen takt (Kjällander, 2014).

Läromedel är det man ofta kopplar samman med en lärobok och allt annat som skapats i syfte att användas i lärandesituationer. Ordet lärresurs används vid allt annat material som används i lärandesyftet som från början inte var tänkt att användas i undervisning. Det kan vara allt från en artikel i en tidning eller en boll. Digitala läromedel eller digitala lärresurser är ungefär samma sak men skillnaden är att de endast finns tillgängliga i digitalt format. Det kan vara tidningar eller uppslagsverk på nätet exempelvis (Hylén 2011).

Det finns även annan forskning som visar på att det är mer komplicerat än vad det låter att individanpassa undervisningen med hjälp av digitala hjälpmedel. En nackdel som tas upp i forskningen är att många lärandespel inte kan ge rätt återkoppling efter elevernas olika behov (Kjällander, 2014).

2.2.3 Datorspel

Spel är något som ofta beskrivs som ett tidsfördriv och är inte något som man bör använda sig av i skolans undervisning. Det finns många studier som visar att datorspel i undervisningen ”kan stimulera elever till ett ökat lärande på olika sätt, så kallat spelifierat lärande” (Diaz, 2012, s. 267). Mangahigh (mangahigh.com) är ett exempel på ett matematikspel som testar elevernas kunskaper på olika sätt. Övningarna på Mangahigh är liknande övningar som finns i vanliga läromedel och elever uttrycker att de tycker att det är kul att kombinera dessa ihop. Då det är många elever som uttrycker att de saknar motivation till deras egna lärande kan datorspel vara användbart i undervisningen (Diaz, 2012).

Fram till den 30 juni 2018 kan lärare bedriva sin undervisning med den gamla läroplanen men efter det gäller endast den nya reviderade versionen (Skolverket, 2017). En punkt som är tillagd i det centrala innehållet för matematikämnet är programmering. Med hjälp av flertalet spel som är webbaserade kan lärare och elever lära sig programmera (Diaz, 2012). Negativa effekter som ofta diskuteras gällande datorspel är att de är en bidragande faktor till barn och ungdomars övervikts- och aggressionsproblematik. Diaz (2012) vill framföra den motivation och stimulans som datorspel kan ge i undervisningen. I matematikundervisningen går det med fördel att använda sig av datorspel vid inläring av multiplikationstabellerna.

Eftersom att många datorspel, särskilt inom språk och matematik, är konstruerade så att spelaren får omedelbar respons på om svaret är rätt eller fel får eleven chans att göra om uppgiften tills hon eller han ger rätt svar. På så vis stimuleras eleven att tillgodogöra sig innehållet. Detta bekräftas av datorspelsforskaren och spelutvecklaren Simon Egenfeldt-Nielsen vid IT-universitetet i Köpenhamn (Diaz, 2012, s. 102).

Enligt 300 vetenskapliga studier gällande datorspel och lärande visar sammanställningen att datorspelbaserad undervisning vid räkning är bättre än klassisk undervisning. Datorspel som handlar om problemlösning blir ett tillfälle för eleverna att arbeta och lära tillsammans vilket skapar motivation. Användandet av datorspel i undervisningen gör den automatiskt varierad och ger engagerade elever (Diaz, 2012). Granberg och Olssons (2015) studie visar även hur datorprogrammet GeoGebra utvecklar elevers problemlösningsförmågor.

Datorspel är ofta uppbyggda på det sätt att man som spelar vill stanna kvar i spelet och ständigt ta sig vidare. Misslyckas man med ett uppdrag vill man göra om det för att få sin belöning som kan vara poäng i spelet. Detta kan ses som en morot för eleverna att man klarar uppdrag och tar sig vidare för att ta sig an svårare uppdrag. I datorspel får man som spelare även ständig respons på det man gör vilket snabbt ger ett lärande (Löfving, 2012).

2.2.4 Mobil teknik

Tidigare har mobiltelefoner varit något som beslagtagits av lärare då de uppfattats som något som stör undervisningen. I dagens skola börjar det bli vanligare att de används för att hjälpa eleverna i deras lärande. Jönsson, Larsnäs och Lingefjärd (2009) menar att med hjälp av mobiltelefonen kan man göra matematikundervisningen mer verklighetsanknuten. Detta hjälpmedel ska man använda sig av för att ge eleverna kunskap om hur man använder det i senare verkliga situationer (Björklund & Grevholm, 2012).

I ett spel som heter MathX lämnar eleverna klassrummet och ska lösa olika matematiska problem. Detta för att få en ökad förståelse för hur olika beräkningar sker i en verklig miljö då ”det är en sak att till exempel lösa en geometriuppgift enligt ett visst mönster i matematikboken och det är en helt annan sak att göra det i en verklig situation ute på stan” (Jönsson, Larsnäs & Lingefjärd, 2009, s. 2). De menar vidare att anledningen till att många elever är omotiverade till matematik beror på att ämnet inte är intressant för dem. Genom att flytta undervisningen utanför klassrummet med hjälp av mobil teknik blir det en varierad undervisning som bidrar till

motiverade elever. Studier visar även att rörelse kopplad till inläring ger många positiva effekter, framförallt för yngre barn. Larsnäs & Jönsson (2009) skriver om användandet av mobiltelefon i matematikundervisningen där man gör ett quiz som blir en mattetipspromenad i mobilen. Fördelar med detta är att det är ett enkelt sätt att ha en utomhuslektion var och när som helst.

Som Diaz (2012), och Lingefjärd (2011, 2012) påpekar menar även Jönsson (2012) att detta är kunskap lärare behöver ha. Skolledningen måste därmed ge lärarna den tid det behövs för att kunna använda detta i sin senare undervisning. Mobil teknik behöver bli en naturlig del i undervisningens lärandedel för att nå elever med lågt intresse för matematik, för att möta deras olika behov och skapa en varierad undervisning (Jönsson et al., 2009).

2.3 Matematik i grundskolan

Från 1990-talet och framåt har svenska elevers matematikkunskaper sjunkit visar flertalet internationella tester. Redan 1980 visade en studie att svenska 13-åringar låg på den lägsta nivån och efter det har matematik blivit ett fokusområde för den svenska staten. Skolinspektionen gjorde därmed en granskning på kvaliteten av matematikundervisningen. Syftet var att se om undervisningen bedrivs av behöriga lärare och om den är kopplad till styrdokumentet. Resultatet visar att elever inte får rätt undervisning som de borde och att lärare inte har tillräckliga kunskaper om innehållet i kursplanen. Det leder till att eleverna inte får kunskap om allt i matematikämnet. Elevernas resultat beror också på vilken lärare eleven har då studien visar att många lärare inte varierar sin undervisning eller anpassar den efter sina elevers olika behov. Studien visar även att i matematikundervisningen är det läroboken som styr vilket ger eleverna få möjligheter till att utveckla flera olika kompetenser (Skolinspektionen, 2009).

För att förbättra matematikundervisningen lyfter Skolverket fram följande:

- En varierad undervisning med större flexibilitet och högre anpassning till olika elevers/elevgruppers verkliga förkunskaper, intresse och studieinriktning.
- Ett relevant och begripligt innehåll och uppgifter som utmanar.

- En minskning av lärobokens dominans till förmån för olika läromedel och undervisningsmaterial (Skolinspektionen, 2009).

Trots att matematikundervisningen ofta kritiserats för att fokusera på läroboken visade skolinspektionens observationer i olika klassrum att fokus låg på att räkna i läroboken. Lärare uttrycker att ”de låter sig vägledas av läroboken och litar på att den ska se till att eleverna når sina mål” (Skolinspektionen, 2009, s. 16). Matematikundervisning idag är ofta traditionellt uppbyggd där läroboken dominerar (Player-Koro, 2012). En dominans av lärobok gör att undervisningen inte anpassas efter varje elevs behov och leder inte till varierande undervisning. För att öka kvaliteten på matematikundervisningen behöver lärare ändra sina arbetssätt (Skolinspektionen, 2009).

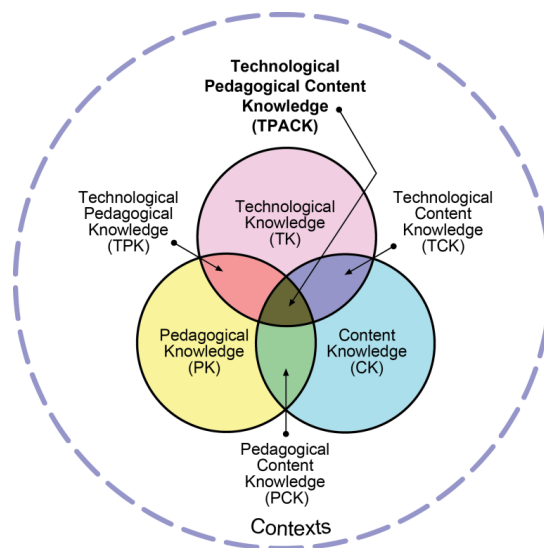
2.4 Teoretiska utgångspunkter

Den kunskap som lärare behöver ha för att undervisa i ett ämne har kommit att ändrats mycket genom åren. För att en lärare ska undervisa i ett ämne behöver den ha pedagogisk ämneskunskap som Shulman (1986) myntade för över tjugo år sedan. Den kunskapen kommer att kallas PCK vilket står för pedagogical content knowledge. Det innefattar kunskap om ämnet, studenter, pedagogik, planering, undervisning och bedömning (Niess, van Zee & Gillow-Wiles, 2010).

Med dagens undervisning och inläring behöver dagens lärare gå ifrån PCK mot TPACK vilket står för technological pedagogical content knowledge. Det innebär att lärare behöver utöka sin PCK med kunskap gällande användning av digitala verktyg i sin undervisning. Figuren nedan (figur 1) visar på hur innehåll, pedagogik och teknik bör samverka för att undervisningen ska ha en bra grund (Mishra & Koehler, 2006).

Det finns undersökningar som visar att lärare gärna vill undervisa matematik på det sättet som de själva lärt sig ämnet. Vilket har resulterat i att matematikundervisningen domineras av läroboken istället för att använda moderna digitala verktyg. Då många lärare använde sig av papper och

penna när de lärde sig matematik behöver de kunskap för hur de ska integrera teknik i sin undervisning. (Niess et al., 2010).



Figur 1. Ramverket TPACK (<http://tpack.org>)

Utvecklandet mot lärares TPACK kan det beskrivas i fem steg. Stegen beskriver kunskapsutvecklingen för lärare gällande digitala verktyg. De fem stegen beskriver lärares sätt att integrera teknik i deras egen undervisning:

1. Erkännande (Kunskap) – Läraren har kunskap hur digitala verktyg fungerar men vid denna nivå tänker de inte på att använda det i sin undervisning.
2. Godkännande (Övertalning) – Läraren börjar använda digitala verktyg i sin undervisning men inte regelbundet. I första hand sker undervisningen på traditionellt sätt med lärobok. Digitala verktyg används främst i motivationssyfte för att träna något eleverna kan sedan tidigare.
3. Anpassning (Beslut) – Läraren använder digitala verktyg i en större utsträckning men framförallt till färdighetsträning. Vid denna nivå har lärarna tankar om hur verktygen kan användas på nya sätt men provas inte i undervisningen ännu.
4. Utforska (Genomförande) – Lärarna arbetar aktivt för att integrera digitala verktyg i deras undervisning. Vid denna nivå provar man nya sätt för att lära sig de områden de arbetar med. Användandet fokuserar därmed på elevernas lärande.

5. Antågande (Bekräftelse) – Lärarna utvärderar sitt arbete med digitala verktyg för att utveckla sin undervisning. De uppmanar även sina elever till att experimentera med verktygen. Även vid bedömning används digitala verktyg.

Lärarnas användande av digitala verktyg visar på deras kunskap om det. Dessa nivåer ger ett konkret sätt att tolka lärarnas kunskap och användande av digitala verktyg i deras matematikundervisning (Niess et al., 2010). I denna studie kommer lärarnas kunskaper om digitala verktyg i matematikundervisningen tolkas med hjälp av dessa fem stegen. De olika nivåerna kan ge en bild på var i utvecklingen lärarna befinner sig från PCK mot TPACK. I resultatdelen kommer min analys av vart matematiklärarna ligger kunskapsmässigt gällande digitala verktyg.

3 Metod

I följande kapitel presenteras valet av metod som använts för att samla in material för undersökningen. Därefter beskrivs hur jag gått tillväga vid skapandet av enkäten, urval av respondenter och genomförandet av studien. I följande avsnitt lyfts även studiens validitet och reliabilitet fram samt de etiska principer som har följts i samband med studien. Slutligen presenteras hur resultatet i undersökningen kan generaliseras. Syftet för undersökningen var att undersöka lärarnas syften till att använda digitala verktyg och hur de används i matematikundervisningen.

Ett metodval till detta syfte var att ha kvalitativa intervjuer där jag skulle intervjua lärare för att få svar på deras syfte och användande. Det metodvalet kan ge en tydlig bild av hur lärarna använder digitala verktyg i deras egen undervisning och få svar på deras syn på användandet. Ett annat metodval kopplat till syftet var att ha en kvantitativ undersökning med enkäter. Den metoden ger undersökningen data från fler lärare. Dock är det svårare att få fördjupad information kring frågeställningarna med det metodvalet.

3.1 Metodologisk ansats och val av metod

Då syftet med undersökningen är att undersöka lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen valdes enkät som datainsamlingsmetod. Frågeställningarna rör lärarnas syfte till att använda digitala verktyg och hur de använder sig av det. Det jag vill mäta i min undersökning är hur skillnaden i användandet ser ut och se på vilka syften lärarna har. Valet av insamlingsmetod gjordes även på grund av den korta tiden undersökningen pågår för att på ett enkelt sätt nå ut till så många respondenter som möjligt. Enkäten besvarades online för att jag inte skulle begränsas till att endast få svar från närliggande skolor (Bryman, 2011). En stor fördel med enkät som metod är att man enkelt samlar mycket data på en kort tid (Dimenäs, 2007).

Enkät som redskap är lämpligt när man är intresserad av att vilja säga något om hur ofta och hur vanligt förekommande ett fenomen är. Det kan också vara intressant när man vill undersöka folks attityder till olika företeelser (Dimenäs, 2007, s. 85).

För denna undersökning är en kvantitativ metod vald då en mätning är huvudfokus. En kvantitativ metod är även valt på grund av att jag vill kunna generalisera resultatet av min undersökning i en större skala. Urvalet är därmed slumpmässigt valt från hela skalan (Dimenäs, 2007). Den hela skalan syftar till hela min målgrupp vilket är matematiklärare som arbetar på grundskolan inom årskurs 4-6 i Sverige.

3.2 Enkät som datainsamlingsmetod

Enkät är en datainsamlingsmetod som består av frågor. Svaren på frågorna används som information till en senare analys (Denscombe, 2016). Man använder sig av enkäter för att få underlag till numeriska data. Resultatet från en enkätundersökning blir fokuserat på en numerisk beskrivning (Dimenäs, 2007).

Fördelen med enkäter är framförallt att det är billigt och är ett tidseffektivt sätt att samla data. Det är även fördelaktigt för respondenterna då de själva kan bestämma när och var de vill besvara enkäten. Slutligen behöver man inte oroa sig att respondentens svar kan påverkas beroende på undersökaren, som det kan bli vid exempelvis en intervju. Nackdelar med enkät som datainsamlingsmetod är dock att man inte kan hjälpa respondenten vid besvarandet av enkäten genom att förklara frågor direkt, som man kan göra vid en intervju. Man får även räkna med ett visst bortfall vid besvarade enkäter vilket kan ge ett felaktigt resultat (Bryman, 2011).

3.3 Urval

Urvalet för min undersökning är inriktat på grundskolelärare i årskurs 4-6 som undervisar i matematik. För att få ett representativt urval för min studie ville jag ha svar från lärare som jobbar på skolor i olika kommuner och storlekar. Genom att ha ett brett urval med lärare från olika skolor kan resultatet generaliseras i en högre utsträckning (Bryman, 2011).

Enkäten skickades ut till betydligt fler respondenter än vad studien krävde för att inte bortfallet skulle påverka studiens resultat negativt. För att kunna nå ut till många individer och få svar

snabbt använde jag mig av e-post för att samla in data. ”Långa avstånd utgör inget problem, eftersom undersökningspersonerna bara måste finnas tillgängliga via en dator” (Bryman, 2011, s. 586) vilket underlättar då jag ville ha svar från lärare som är verksamma på olika kommuner i hela Sverige. Det är sammanlagt 109 enkätsvar som resultatet är baserat på där alla respondenter är matematiklärare i årskurs 4-6.

Nackdelen med att använda sig av en Internetbaserad forskningsmetod är att mejlet med undersökningen kan ses som skräppost eller missas helt. Genom att man inte träffas kan respondenten inte fråga efter förtydligande på frågor och kan ge felaktiga svar (Bryman, 2011).

3.4 Tillvägagångssätt

Innan enkäterna skickades ut utformades enkätens innehåll med frågor och svar. Frågorna handlade om lärarens egen användning av digitala verktyg i sin matematikundervisning. Ett brev (se bilaga 1) mejlades ut med information om studien till urvalsgruppen. I informationsbrevet var syftet med studien klarlagt och att deltagandet är anonymt. Att enkäten är anonym innebär att det inte finns namn eller något som gör att man kan veta vem som svarat på den (Patel & Davidson, 2011).

Vid utformandet av enkäten började jag med att studera hur tidigare undersökningar sett ut gällande frågeställningar inom mitt område. Sökorden för detta var digitala verktyg och matematikundervisning. Då mina frågeställningar till undersökningen är vilka syften lärare har till att använda digitala verktyg och hur de används har frågorna varit kring det. Jag ville även få vetskap om vilka områden digitala verktyg används inom då mycket litteratur visar att de används främst inom multiplikation.

Enkäten bestod av frågor med olika bestämda svarsalternativ vilket innebär en hög grad av standardisering och strukturering. Anledningen till det är att svaren från enkäten kommer användas i jämförande syfte (Patel & Davidson, 2011). Enkäten mejlades ut till rektorer på flera hundra skolor som ombads skicka vidare till matematiklärare för årskurs 4-6 då det är min

urvalsgrupp. Lärarna fick svara på enkäten online för att underlätta för dem själva och senare för min analys.

3.5 Bearbetning av data

Bearbetningen av enkätsvaren har först sammanställts där antalet svar har omvandlats till procentandelar. Detta för att få en tydligare bild av resultatet. Sedan har det mest intressanta resultatet presenterats i resultatdelen i form av stapeldiagram. Även det har gjorts för att få en tydligare bild. De olika resultaten har kommenterats och förtydligats. De olika enkätfrågorna har även fördelats till vilken fördjupande frågeställning de är kopplade till.

Enkätfrågorna som lärarna har besvarat är kopplade till mitt syfte och dess frågeställningar. Rapport från Skolverket (2016c) visade att det var tillgången som påverkade användandet och enligt Kairos Future (2011), Gällhagen och Wahlström (2012) och Skolinspektionen (Diaz, 2012) är det bristen på kunskap. Detta ledde till en fråga i enkäten som rör hinder till användandet. Frågorna i enkäten gällande hur och vilket syfte digitala verktyg används är kopplat direkt till frågeställningarna. Diaz (2012) menar att skolor har en mer analog än digital undervisning vilket ledde till en fråga för att få se hur stor del som är analog framför digital.

Askebeck Diaz och Gällhagen (2015) skriver att nöta in multiplikationstabellerna är något en surfplatta används till för att göra det roligare. Med det ville jag se om lärarna i undersökningen använder digitala verktyg till det eller om lärarna har fler användningsområden. Fördelar med användandet är bland annat varierande, återkoppling och individualiserande menar Kjällander (2014). Diaz (2012) menar på att det är motiverande att använda digitala verktyg i matematikundervisningen. Vilka fördelar som lärare ser med användandet blev efter dessa skrivningar en självklar enkätfråga. Avslutningsvis valde jag en enkätfråga med öppet svar om varför lärarna använder digitala verktyg och detta var för att få ytterligare intressant information som jag kan ha missat i mina enkätfrågor.

Det teoretiska ramverket som används i min analys består av en modell beskriven av Niess et al. (2010). Modellen består av fem utvecklingssteg som visar vart lärare ligger kunskapsmässigt från PCK i förhållande till TPACK. TPACK är ett ramverk som visar hur innehåll, pedagogik och teknik samverkar för att ha en bra grund i undervisningen (Mishra & Koehler, 2006). Vid beskrivandet av de fem olika stegen har Niess et al. (2010) kopplat det till exempel från lärare för att enklare kunna veta vilket steg lärare ligger på. De exemplen som är beskrivna och kopplade till de olika stegen har jag använt för att få en bild av vart lärarna i min undersökning ligger. Vid tolkandet av enkäten har jag kopplat frågorna och dess svar till de olika stegen för att se lärarnas ämnesdidaktiska kunskap med kunskap gällande digitala verktyg. Tolkningen ger mig sedan ett resultat på vilket steg lärarna ligger på från PCK i förhållande till TPACK.

Enkätfrågan gällande hinder till användandet av digitala verktyg är kopplad till steg 1, erkännande. Lärarna som ligger vid den nivån har kunskap om digitala verktyg men använder det inte i sin undervisning. Hinder till användandet när det inte beror på kunskap kan vara intresse, tid eller tillgång till digitala verktyg. Frågan gällande vilka digitala verktyg lärare använder vars svar landar på att de inte använder digitala verktyg visar på att de lärarna ligger på steg 1. På steg 2 ligger lärare på som har börjat använda digitala verktyg i sin undervisning men där den analoga läroboken dominerar och verktygen används främst i motivationssyfte. Enkätfrågor som är kopplade till det steget är frågan om vilka fördelar som finns med digitala verktyg och hur användandet ser ut gällande digitala verktyg kontra läroboken. På frågan gällande vilka fördelar det finns med digitala läromedel hade svaret motiverande landat på nivå 2 medan svaret varierande visar att lärarna kan ligga på nivå 3.

Lärare som använder digitala verktyg i en större utsträckning men framförallt till färdighetsträning ligger på steg 3. Enkätfrågan jag kan koppla till den nivån är i vilket syfte digitala verktyg används. Hade resultatet visat en stor andel som svarat färdighetsträning hade det exempelvis visat att lärarna låg på detta steg. Steg 4 och 5 är båda kopplade till enkätfrågan hur lärarna fördelar användandet av digitala verktyg kontra analoga i sin undervisning och även enkätfrågan hur ofta digitala verktyg används. Både steg 4 och 5 karakteriseras av ett stort användande av digitala verktyg i sin undervisning.

3.6 Etiska principer

Vetenskapsrådet (2011) tar upp fyra forskningsetiska principer som man bör ta ställning till. Principerna är framtagna för att skydda individer som ställer upp i forskning. I undersökningen tar jag hänsyn till individskyddskravet. Individskyddskravet är indelat i fyra delar med krav som måste uppfyllas i en studie. De fyra huvudkraven är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet (Björkdahl & Dimenäs, 2007).

Det första är informationskravet som handlar om informationen som deltagarna i undersökningen får. De som får frågan om att besvara min enkät kommer först få ett informationsbrev (se bilaga 1). Där kommer de ta del av min undersöknings bakgrund och dess syfte. I informationsbrevet kommer det även vara beskrivet hur studien kommer gå till, hur data och sekretess kommer hanteras och att deltagandet är helt frivilligt.

Det andra kravet gäller samtycke. Efter att forskningspersonerna fått information kring studien ska de ge sitt samtycke gällande sin medverkan. Samtyckeskravet kommer att uppfyllas då forskningspersonerna får vetskap i informationsbrevet om att genom besvarandet av enkäten har man bekräftat sin medverkan.

Det tredje kravet är konfidentialitetskravet som handlar om hur personuppgifter behandlas. Enkäten kommer inte innehålla kategoriseringsfrågor där deltagarna svarar på deras kön eller ålder för det är inte viktigt i min studies syfte. Obehöriga ska inte kunna ta reda på vem det är som har besvarat enkäten. Inga personuppgifter kommer att finnas på enkätsvaren och därmed anonymiseras deltagarna vilket kommer uppfylla största möjliga konfidentialitet.

Det sista kravet är nyttjandekravet vilket innebär att informationen från enkäterna endast kommer användas i min studie. Vem som kommer använda sig av informationen och ta del av den kommer stå med i informationsbrevet för att personerna ska ha vetskap om det innan de väljer att delta i min undersökning (Vetenskapsrådet, 2011).

3.7 Reliabilitet och validitet

Reliabiliteten i en undersökning syftar till om man skulle göra om samma undersökning och få ett liknande resultat eller inte. Reliabilitet är ett extra viktigt vid en kvantitativ undersökning då man vill veta hur något är (Bryman, 2011). Då undersökningens urval är förhållandevis representativ anser jag att studiens reliabilitet är hög.

Det som kan sänka reliabiliteten för denna undersökning är tidsaspekten. Digitaliseringen av skola och samhället är inte något som kommer stanna av och därmed kommer förmodligen och förhoppningsvis användandet av digitala verktyg öka. Jag tror att redan inom 5 år kommer resultatet på en liknande undersökning visa ett helt annat resultat.

Ett av de viktigaste kriteriet för forskning är enligt Bryman (2011) validitet. Validitet innebär om en undersökning har mätt det den var utsagt att mäta (Dimenäs, 2007). Då undersökningen är av kvantitativ sort är mätning ett viktigt fokus. Vid utformning av enkäten var målet att få användbar data till min undersökning. Frågorna var väl genomtänka för att förhålla sig till studiens syfte och forskningsfrågor. Jag anser därmed att undersökningen håller bra validitet då jag har fått kunskap om det jag ville få kunskap om (Dimenäs, 2007).

3.8 Generalisering

Resultatet i undersökningen kan i en högre utsträckning generaliseras till andra undersökningsgrupper. Trots mitt snäva urval anser jag att det är representativt för min studie. Generaliseringen gäller dessvärre inte utanför Sverige då det hade omfattat en alltför stor undersökning. Resultatet är därmed representativt för grundskolelärare i olika sorters skolor runt om i Sverige. Urvalet för undersökningen kan vara representativt beroende på vilka personer som besvarat enkäten. Då jag valde att skicka ut enkäten till många olika skolor på olika kommuner innebär det en högre generalisering (Bryman, 2011).

Trots att urvalet är slumpmässigt kan undersökningen inte i allra högsta grad generaliseras då enkätsvaren var anonyma. Det innebär att jag inte vet vilka respondenterna är vilket är viktigt för att veta hur undersökningen kan generaliseras (Dimenäs, 2007).

Det är mycket ovanligt att man som studerande inom ramen för en lärarutbildning gör några större undersökningar utifrån vilka man kan generalisera resultatet till en hel åldersgrupp. De flesta undersökningar som görs med enkät som redskap kan i princip bara spegla den grupp man undersökt. Urvalet är inte slumpmässigt gjort, enligt de regler om slumpmässighet som gäller för statistiska beräkningar (Dimenäs, 2007, s. 86).

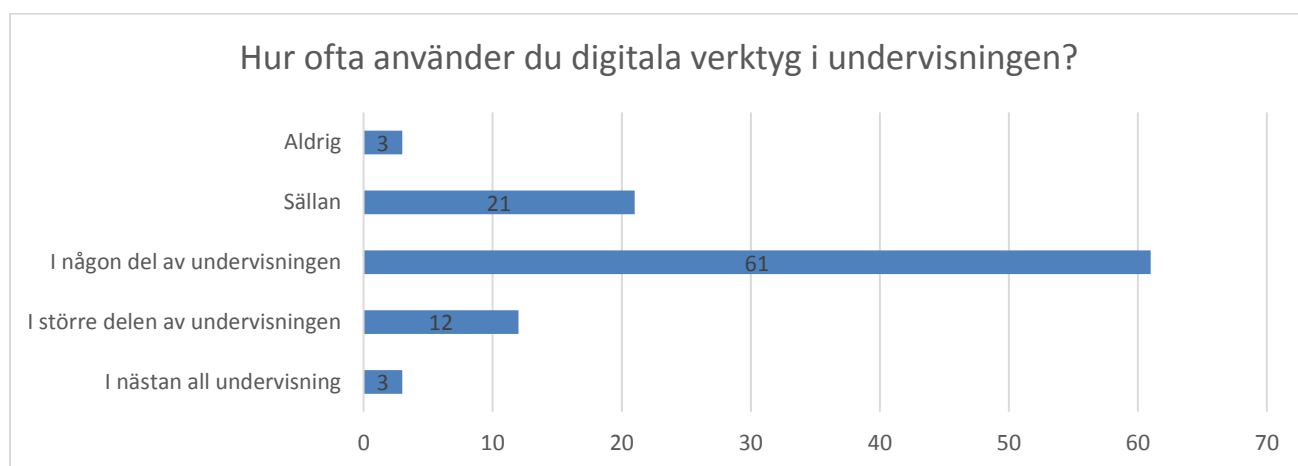
Förhoppningen med undersökningen är att urvalet är så pass brett att det kan generaliseras i hög utsträckning. Optimalt hade varit om jag hade valt att respondenterna skulle ge mer information kring vart de var verksamma. Kommun och skolans storlek är faktorer som påverka lärarnas arbetssituation. Dock hade den sortens frågor i enkäten gjort respondenterna mindre anonyma vilket jag ville undvika.

4 Resultat och analys

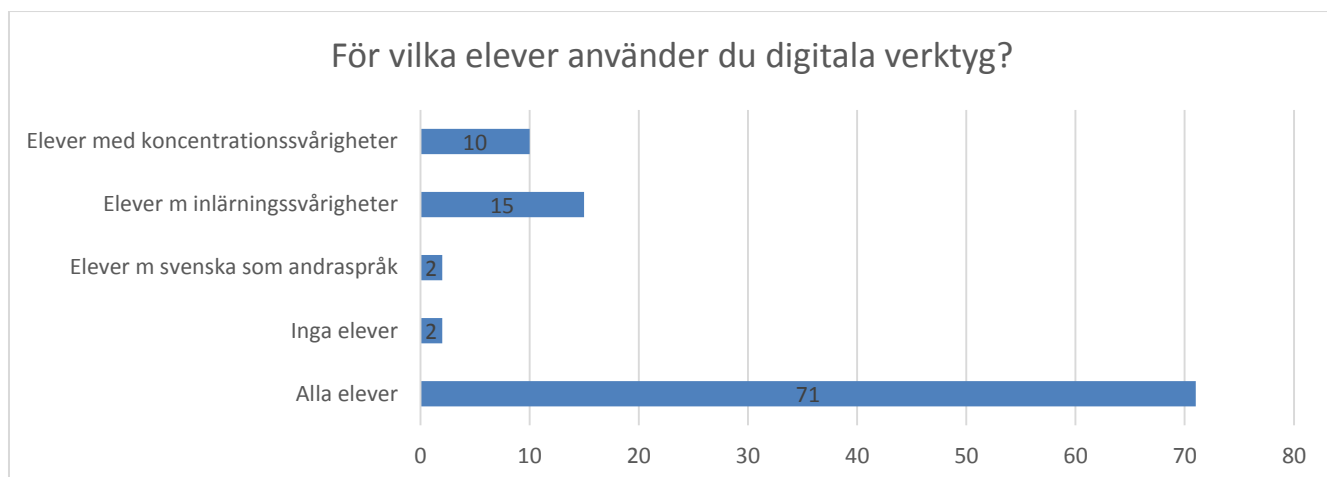
I följande kapitel presenteras resultatet av undersökningen. Enkätsvaren kommer redovisas i förhållande till studiens syfte och frågeställningar. Vid besvarande av enkäten fick de kryssa i färdiga alternativ. Resultaten redovisas i liggande stapeldiagram med procentuella andelar. För att beskriva kvantitativa data är diagram en av de vanligaste metoderna då de är enkla att förstå (Bryman, 2011). Resultatet består av enkätsvar från 109 matematiklärare på grundskolan årskurs 4-6. Vad gäller lärarnas ålder och yrkeserfarenhet var det så pass stor spridning att det inte var väsentligt att ta med i resultatet. I undersökningens resultat och analys del kommer den intressantaste empirin att visas. Enkäten i sin helhet finns att tillgå för vidare information (Bilaga 2). I den slutgiltiga analysen kommer jag använda mig av fem utvecklingssteg beskrivet av Niess et al. (2010) som presenterats tidigare.

4.1 Lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen

Nedan kommer frågorna rörande lärarnas användning av digitala verktyg i matematikundervisningen. Enkätsvaren kommer redovisas och analyseras i förhållande till hur lärarna själva uttrycker sitt användande av digitala verktyg i sin egen undervisning.



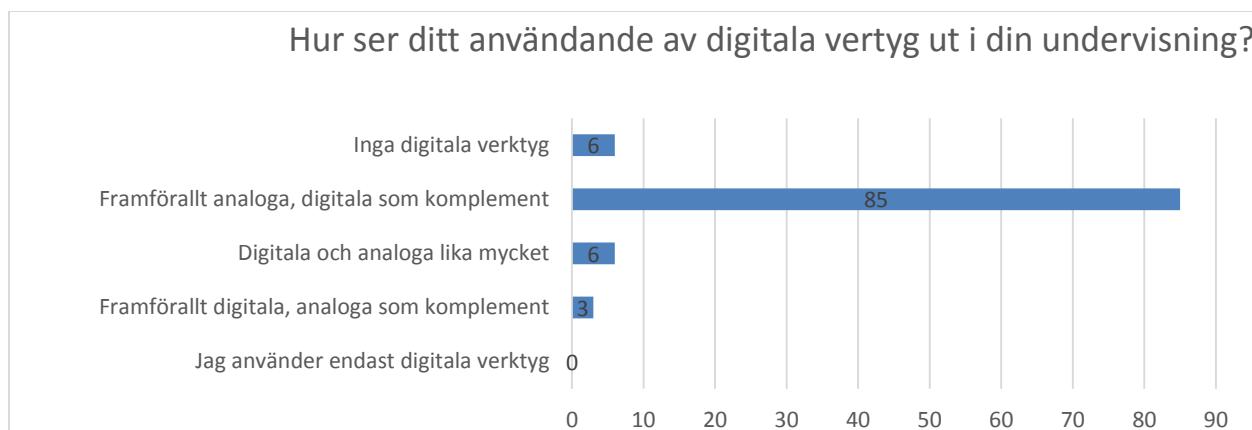
Figur 2 Lärarnas användning av digitala verktyg (i %)



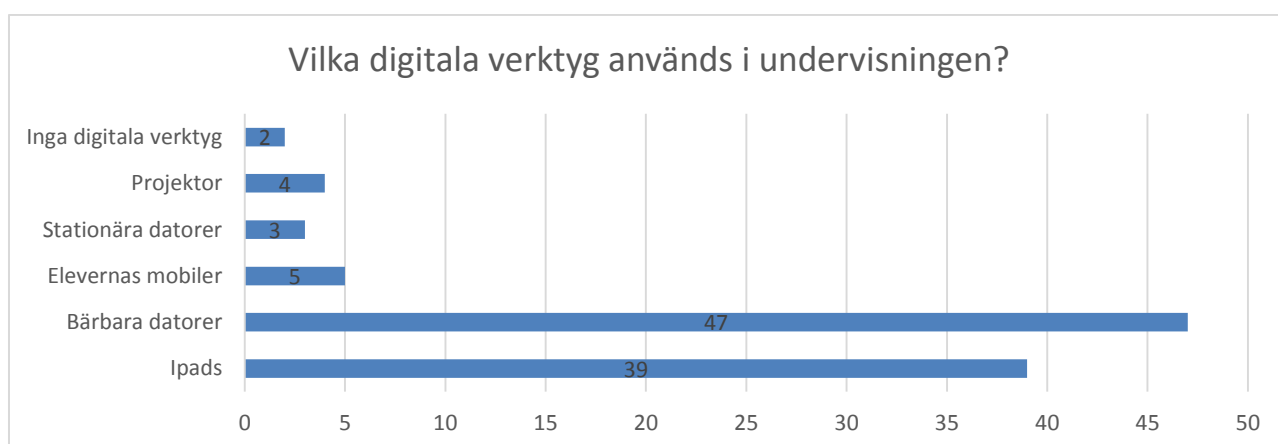
Figur 3 Eleverna som använder digitala verktyg (i %)

Från svaren till figur två kan man utläsa att majoriteten av lärarna använder sig av digitala verktyg i sin undervisning. Hur frekvent de används i undervisningen skiljer sig åt men resultatet visar att det inte används i en alltför stor utsträckning.

I figur tre kan man utläsa att digitala verktyg är något som de flesta lärare använder för alla sina elever. Lite mer än en fjärdedel av lärarna angav att det är elever med särskilda behov som använder digitala verktyg i undervisningen. Den fjärdedel jag syftar till som jag benämner ”elever med särskilda behov” är alternativen elever med koncentrations- och inlärningsvårigheter. Resultatet kan framstå som otydligt då det inte finns en följdfråga till vad ”Alla elever” innebär för lärarna. Är det att alla elever får använda verktygen lika mycket eller är det att vissa elever använder det mer än andra elever hade resultatet blivit något helt annat.

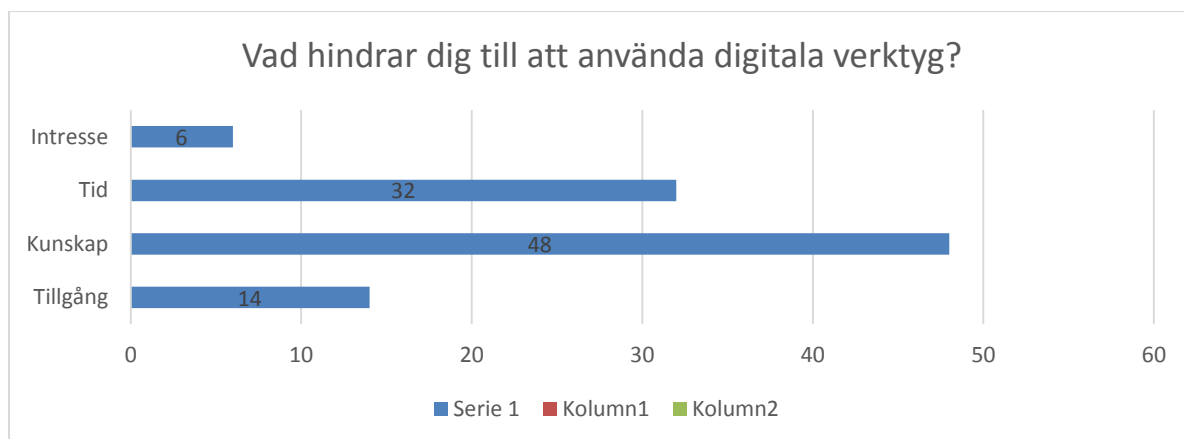


Figur 4 Lärarnas användning av digitala/analoga verktyg (i %)



Figur 5 Digitala verktyg i undervisning (i %)

Från figur fyra visar det sig att matematikundervisningen till stor del fortfarande är styrd av läroboken eller andra analoga verktyg. Vilka digitala verktyg som de använder sig av i sin undervisning skiljer sig åt men det är framförallt bärbara datorer och surfplattor. Även i denna fråga hade lärarna möjlighet att välja flera alternativ. Figur fem visar att det är en liten del av lärarna som anger att de använder sig av elevernas egna mobiltelefoner.

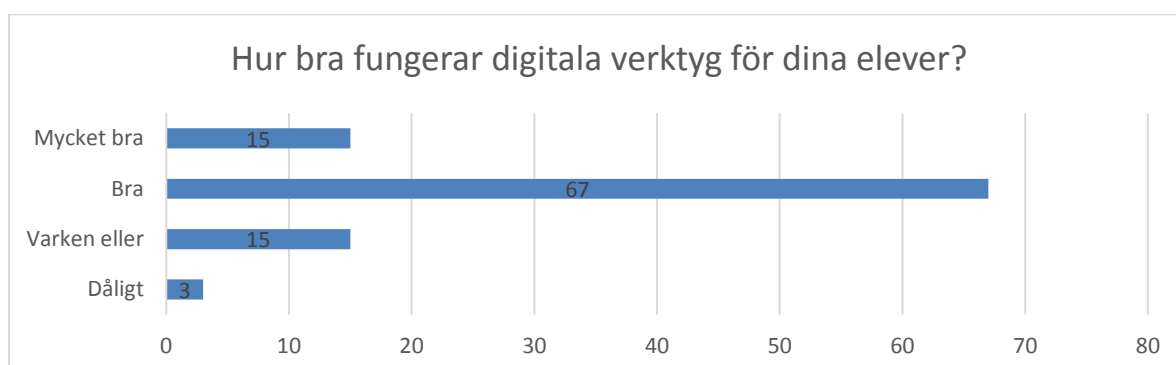


Figur 6 Hinder till användandet av digitala verktyg (i %)

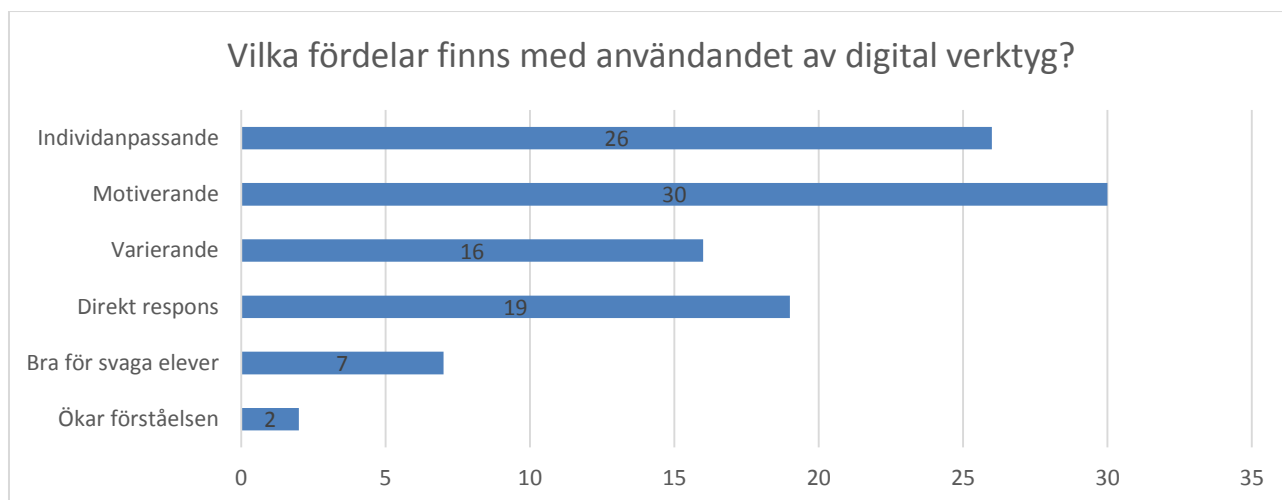
En viktig fråga från enkäten var vad lärarna anser är deras hinder till att använda sig av digitala verktyg. Resultatet från den frågan redovisas i figur sex där man kan utläsa att den faktorn som nästan hälften av lärarna har valt är kunskap. En annan faktor som kan kopplas samman med kunskap är tid som är den näst största anledningen. Tidsbrist hos lärare leder till att de själva inte kan inhämta kunskap själva.

4.2 Lärares skäl till att använda digitala verktyg i matematikundervisningen

Följande enkätsvar redovisas och analyseras gällande lärarnas syfte till att använda digitala verktyg i matematikundervisningen.



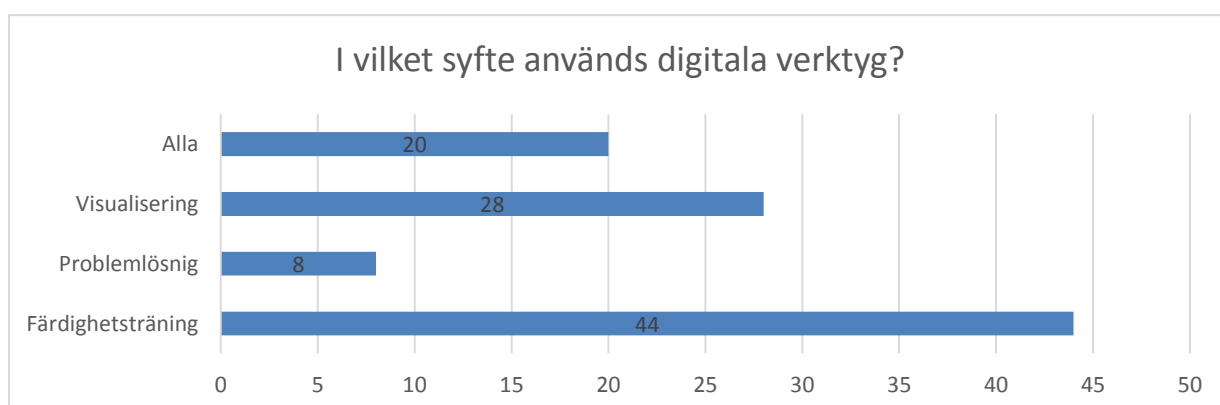
Figur 7 Elevernas användande av digitala verktyg (i %)



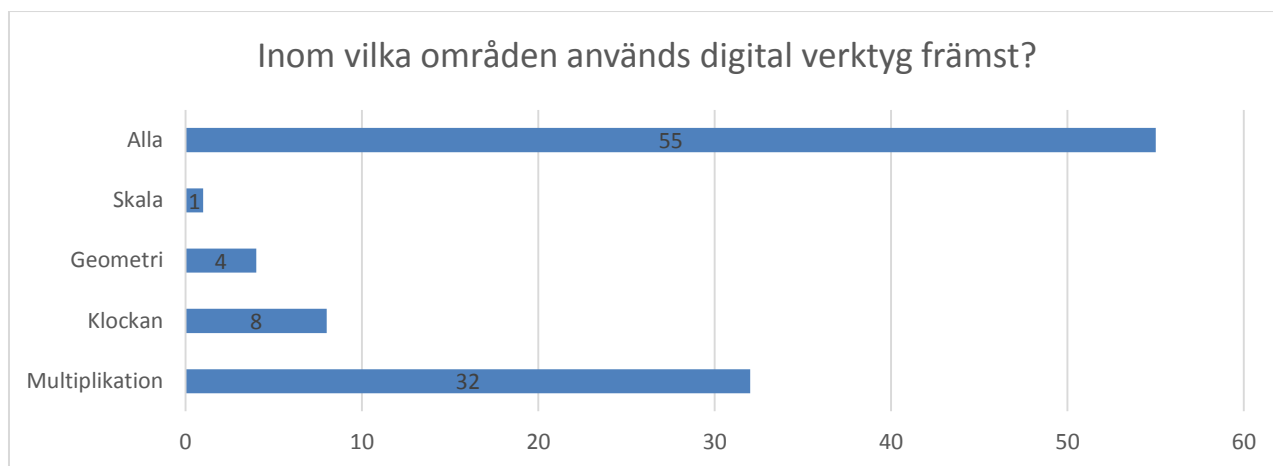
Figur 8 Fördelar med digitala verktyg (i %)

Resultatet från figur sju visar på ett mer splittrat resultat för hur bra digitala verktyg fungerar. Majoriteten av lärarna har svarat att det fungerar bra men det finns en betydande del som har besvarat dåligt och varken eller. Varken eller kan ses som att det varken fungerar bra eller dåligt och kan tänkas vara en anledning till att man väljer bort digitala verktyg i undervisningen.

Figur åtta redovisar resultatet från frågan om vilka fördelar som lärarna ser med att använda digitala verktyg i sin undervisning. Även vid denna fråga hade lärarna möjlighet att välja flera alternativ. De fyra viktigaste fördelarna enligt lärarna är att det främst är motiverande för eleverna. Det ger möjlighet till individanpassning och det ger eleverna direkt respons. Den fjärde är att det gör att undervisningen blir varierande.



Figur 9 Digitala verktygs syfte (i %)



Figur 10 Områden där digitala verktyg används (i %)

För vilket syfte som lärarna använder sig av digitala verktyg redovisas i figur nio. Vid denna fråga kunde lärarna välja flera alternativ. Att använda digitala verktyg för färdighetsträning är det som de flesta lärare har valt. De olika syften som lärarna har kan bero på deras kunskap i området. Att nästan hälften av lärarna endast använder digitala verktyg i matematikundervisningen med syftet färdighetsträning känns ofullständigt med tanke på möjligheterna som finns.

Från figur tio får vi en tydligare bild av inom vilka områden som lärarna använder sig av digitala verktyg. Vanligast som man kan utläsa är att det används vid multiplikation. Lite mer än hälften av lärarna har angett att de används vid alla fyra områden som jag hade som alternativ. Att många lärare enbart använder digitala verktyg vid automatisering av multiplikationstabellerna visar på lite kunskap gällande dess användningsmöjligheter.

Detta resultat kan kopplas ihop med ovanstående fråga gällande syftet till användandet. Att träna in multiplikationstabellerna är en sort färdighetsträning. Man kan analysera detta till att majoriteten av lärare använder digitala verktyg till färdighetsträning för att träna in multiplikationstabellerna.

I enkäten fick lärarna skriva ett eget svar på frågan varför de använder sig av digitala verktyg. Svaren från lärarna innehåller anledningar som att det är motiverande för eleverna och att de får en direkt respons på sina kunskaper. Det underlättar färdighetsträning vid framförallt multiplikationstabellerna. Flera nämner att det blir en varierad undervisning som leder till ett lustfyllt lärande. Slutligen lyfts det att det hjälper lärarna att individanpassa undervisningen och att de sparar tid då många digitala verktyg och läromedel är självrättande.

Använder vid s.k. tabellträning i de 4 räknesätten för att det är omväxlande och lustfyllt. Dessa moment i matematiken kan upplevas som ganska tråkiga och kan behöva ”lyftas” till något roligare vilket förhoppningsvis leder till mer effektiv träning som leder till att eleverna befäster momentet (Lärare 1).

En annan lärare uttryckte sig:

Det blir ett varierande arbetssätt och variation gynnar eleverna då vi lär på olika sätt. För att enklare kunna individanpassa och motivera alla elever. Eleverna tycker att det är roligt att göra saker som inte är boken. De kan göra både färdighetsträning och hitta matematik i vardagen på ett lättare sätt än vad de gör när man jämför med boken. Jag finner också en fördel i att matematikfilmer och liknande kan tittas på om och om igen och att man kan räkna uppgifter om och om utan att behöva sudda (Lärare 2).

Enda kritiken jag fick från denna enkätstudie är att det är svårt att använda digitala verktyg för att ersätta konkreta material och laborationer. Det nämns även att ett hinder för användandet av digitala verktyg i undervisningen är att flera skolor saknar klassuppsättningar av exempelvis surfplattor. Det är en faktor som gör att flertalet lärare får välja ut specifika elever som får ta del av de digitala verktygen som finns att tillgå i skolan.

4.4 Analys

Till grund för denna analys ligger kunskapsnivåerna som beskrivs av Niess et al. (2010). Utifrån undersökningens resultat har jag tolkat det i förhållande till de fem nivåerna gällande lärares ämnesdidaktiska kunskap med kunskap gällande digitala verktyg i sin undervisning.

Då resultatet visade att lärarna inte använder sig av digitala verktyg i alltför stor utsträckning och att undervisningen är läromedelsstyrd har de en bit kvar i sin utveckling från PCK mot TPACK. De hinder som finns till användandet är kunskap och tid för lärarna. Den största fördelen med användandet är för att motivera eleverna och syftet är framförallt färdighetsträning. Resultatet från undersökningen visar att digitala verktyg används inom alla matematikområden men framförallt multiplikation.

Detta resultat kan tolkas som att majoriteten av lärarna befinner sig på nivå två, vilket är godkännande. Den nivån innebär att lärarna har börjat använda sig av digitala verktyg i en liten utsträckning. Undervisningen domineras av den traditionella läroboken. Användandet sker i motivationssyfte för att träna in något eleverna kan sedan tidigare. Att automatisera multiplikationstabellerna med hjälp av digitala verktyg ser jag som ensidigt med tanke på möjligheterna som finns vilket analyseras till nivå två.

En del lärare kan befinna sig på en nivå tre, vilket är anpassning. Vid denna nivå använder lärare digitala verktyg i en större utsträckning men framförallt vid färdighetsträning. Resultatet visade att lärarnas syfte till användandet är för färdighetsträning vilket hör till denna nivå. Detta tolkar jag som att lärarna behöver mer kunskap om teknikens möjligheter för att komma vidare i sin utveckling mot TPACK för att använda fler möjligheter som det kan ge matematikundervisningen. Målet med användandet är att det ska utveckla lärarnas matematikundervisning och därmed elevernas matematikkunskaper.

4.5 Sammanfattning

Resultatet och analysen från undersökningen visar på att lärare använder sig av digitala verktyg i matematikundervisningen i en begränsad omfattning. De används i någon del av undervisningen och är mestadels till för alla eleverna. Resultatet visar på att matematikundervisningen idag framförallt består av analoga läromedel och att digitala endast används som ett komplement.

Gällande lärarnas motiv till att använda digitala verktyg visar resultatet att det är för färdighetsträning framförallt. Studiens resultat lyfter fördelar som att undervisningen blir motiverande, individanpassad, varierande och att eleverna får direkt respons på deras kunskaper. Anledningen till att lärare inte använder sig av digitala verktyg beror på kunskaps- och tidsbrist visar undersökningen.

Analysen visar på att matematiklärare som undervisar i årskurs 4-6 har lång väg mot TPACK som säger sig vara grunden till bra undervisning där teknik, innehåll och pedagogisk samverkar. Det som saknas är framförallt kunskap till digitala verktygs många användningsmöjligheter i matematikundervisningen.

Sammanfattningsvis visar resultatet på att lärarna har viljan och ser fördelar med att använda digitala verktyg i sin undervisning. Det som hindrar användandet är att lärarna saknar kunskap för hur man använder sig av digitala verktyg och att tid inte finns till för att lära sig det. Det finns även skolor där utrustningen saknas för att möjliggöra användandet för lärarna även om viljan och kunskapen finns. Resultatet visar även på att det finns flera lärare som har kunskap och vilja om digitala verktyg. De lärarna använder digitala verktyg i sin matematikundervisning och ser många fördelar med användandet.

5 Diskussion

I avslutande kapitel kommer jag föra en kritisk diskussion av slutsatserna i relation till tidigare forskning. Inledningsvis kommer resultatet diskuteras följt av val av metod för studien.

Avslutningsvis kommer en sammanfattning som beskriver vad för lärdomar studien kan ge och slutligen förslag på vidare forskning.

5.1 Resultatdiskussion

Resultatdiskussionen är indelad efter de två fördjupande frågeställningarna på samma sätt som de var i resultatdelen. Avslutningsvis kommer analysen diskuteras i förhållande till det valda teoretiska ramverket. Slutligen kommer undersökningens huvudfrågeställning diskuteras.

5.1.1 Lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen

Tidigare erfarenheter gällande digitala verktyg i matematikundervisningen är att det är något som har använts för elever med särskilda behov. Resultatet visar dock att lärare låter alla sina elever använda sig av digitala verktyg. Användandet är dock begränsad till en liten del av undervisningen och det är framförallt analoga läromedel som en traditionell matematikbok som styr lektionerna. Trots Skolinspektionens (2009) rekommendation för att utveckla matematikundervisningen bör det bli en minskning av läroboken. Även Drijvers et al. (2013) menar på att det ska finnas digitala verktyg på alla skolor i matematikundervisningen. Resultatet blir ett bevis på att lärarna inte inkluderat digitala verktyg i deras matematikundervisning i alltför stor utsträckning. Att inkludera digitala verktyg i matematikundervisningen innebär automatiskt en minskning av läroboken vilket kan leda till en ökning i elevernas matematikkunskaper.

Den största faktorn enligt Gällhagen och Wahlström (2012) till att man inte använder digitala verktyg är bristen på kunskap. Även Diaz (2012), Lingefjärd (2011, 2012) och Jönsson (2012) menar att lärare idag saknar kunskap för att använda sig av det i sin undervisning. I detta fall behövs det tid till att få kunskap för att användandet ska öka som är Skolverkets (2017) syfte. Det syftar till att skolorganisationerna behöver se till att lärarna får den kunskapen för att det ska bli

en förändring. Dock som Linge fjärd (2011) menar är det en utmaning som kräver mer än bara kunskap. Som min undersökning visar är det tillgång till verktygen, tid och intresse som påverkar användandet. Lärare behöver kunna skapa undervisning med hjälp av digitala verktyg som motiverar eleverna samtidigt som den utvecklar elevernas kunskaper.

I och med den reviderade läroplanen är det snart inte ett val för skolor och dess lärare om man ska använda sig av digitala verktyg. Det är därmed hög tid att alla skolororganisationer avser tid till att ge lärarna den kompetens som krävs för att kunna bedriva den undervisning som Skolverket (2017) angett. Undersökningens resultat visade att nästan hälften av lärarna anser att de har för lite kunskap för att använda digitala verktyg. Det är ett problem då skolor har mindre än ett år på sig att ge sina lärare kunskapen som krävs för att uppfylla de nya kunskapskraven i matematikundervisningen. Det kommer bli en stor kostnadsfråga då det framgår i undersökningen att vissa skolor idag saknar tillgång till digitala verktyg. Jag har svårt att se att allt detta ska kunna ändras inom loppet på ett år då Svenska skolor är ekonomiskt begränsade med deras resurser.

Om skolorna ska lyssna på Skolinspektionens (2009) råd om att minska användandet av läroboken behövs det mer tid till kunskap. För att minska användandet av läroboken är digitala verktyg ett mångsidigt komplement. Med dagens teknik finns det stora användbara områden för matematikundervisningen. Sutherland (2011) menar på att i matematikundervisningen används digitala verktyg främst av läraren vid genomgång vilket bara är en liten del av vad digitala verktyg har för möjligheter. Med digitala verktyg kan man individanpassa undervisningen genom att eleverna får uppgifter på deras nivå, arbeta i en egen takt och utvecklas efter sin egen kunskapsnivå. Med en traditionell undervisning är det svårt att individanpassa undervisningen på detta sätt. Digitala verktyg bör därmed ses som ett verktyg som alltid är en del av undervisningen.

En liten del av lärarna angav att de använde sig av elevernas egna mobiltelefoner i matematikundervisningen. Det är en faktor som inte behöver bli en kostnadsfråga för skolorna men som kan öka elevernas kunskaper. Vilket Jönsson et al. (2009) menar är positivt för elevernas lärande och gör matematikundervisningen verklighetsanknuten med hjälp av mobiltelefoner.

5.1.2 Lärares skäl till användandet av digitala verktyg

Från resultatet gällande hur digitala verktyg fungerar för eleverna är det en liten del som svarat att det fungerar dåligt och varken eller. Det ger mig följdfrågor till varför det fungerar dåligt. Är det kunskapen som Gällhagen och Wahlström (2012) tar upp eller är det tillgången till digitala verktyg? Resultatet visade att många lärare känner att de saknar kunskap för att använda sig av digitala verktyg och att tiden är en viktig faktor. En till liten faktor för vissa lärare är tyvärr att tillgången till digitala verktyg inte är bra på alla skolor.

Om lärare får kunskapen och har viljan ger digitala verktyg lärarna möjlighet att skapa en undervisning som är varierad, individanpassad och motiverande för dagens elever. Motiverade elever presterar bättre kunskapsmässigt och därför behöver lärare skapa undervisning som intresserar dagens elever. Genom att variera sin undervisning får man roligare lektioner som i sig skapar ett lugnare klassrumsklimat menar Diaz (2012). Hon menar vidare att med hjälp av digitala verktyg får man motiverade elever som presterar bättre i skolan. Resultatet från denna studie visade att även respondenternas elever blir mer motiverade med hjälp av digitala verktyg. Utan att ha fått svar på det från undersökningen kan det ändå ge en indikation till att även elevernas kunskaper har ökat som Diaz (2012) angett att det gjort för hennes elever.

En intressant punkt som en lärare angav i sitt enkätsvar är att med hjälp av digitala verktyg kan man variera undervisningen så att den passar fler elever då vi alla lär på olika sätt. Det är den punkt som jag själv anser viktigast i och med användandet av digitala verktyg. Möjligheten till att anpassa matematikundervisningen till varje enskild elev både med uppgifter och med respons.

Med tanke på alla möjligheter digitala verktyg kan ge matematikundervisningen som forskningen visat känns det som lärare använder det på ensidiga sätt. Från resultaten av studien kan man se att lärare framförallt använder digitala verktyg för färdighetsträning som vid multiplikationsträning. Vilket inte är fel i sig då lärare uttrycker att det är moment som elever upplever som tråkigt. Genom att låta eleverna träna multiplikationstabellerna med hjälp av en surfplatta exempelvis

lyfts det till något roligt och som kan bli beroendeframkallande menar Gällhagen och Wahlström (2012). Men med tanke på alla möjligheter som finns i dagens digitala värld behöver fler lärare dock använda det på fler sätt än till att automatisera multiplikationstabellerna.

Den femtedel av lärarna som valde att de använder digitala verktyg för syften än färdighetsträning kan visa att de har mer kunskap. Som Gällhagen & Wahlström (2012) påstår är det just kunskapen som stoppar lärarnas användande av digitala verktyg i sin undervisning.

5.2 Metoddiskussion

Till min undersökning gjordes en kvantitativ studie med enkät som datainsamlingsmetod. Enkät valdes främst för att få in mycket data under den begränsade tid som undersökningen pågick. Det tog många utskick via mejl för att samla ihop över 100 svar på enkäten men det behövdes för att få bra data som går att generalisera i en hög grad. Det jag kunde gjort annorlunda är att skicka ut en påminnelse om att besvara enkäten och även att skicka den till fler lärare. Det hade förhoppningsvis lett till fler enkätsvar vilket inneburit en högre generalisering.

En fördel som studiens resultat haft är dess urval. Att respondenterna är verksamma på olika skolor vid flertalet kommuner har gjort att resultatet kan ses som representativ för flertalet lärare i Sverige. Dock är enkätsvaren anonyma så det är svårt att veta om respondenterna kommer från samma sorts kommun, tänker till storlek eller om det är stor variation.

En annan sak jag hade kunnat göra annorlunda är att ha en kortare och enklare enkät. Sedan skulle jag valt ut några få respondenter för en fördjupande intervju utefter deras svar kring enkäten. Det tror jag hade kunnat ge mig en intressant bild på hur lärares motiv ser ut. Förhoppningsvis hade det även gett mig och studien förslag på hur man kan använda sig av digitala verktyg på ett stimulerande sätt. Jag tycker det är viktigt för mig som ny lärare och även för etablerade lärare att få ta del av positiva undervisningstips att själva använda sig av.

Som enkätfrågor hade jag kunnat ha frågor gällande vad eleverna gör på de olika digitala verktygen. Det hade gett mig ett något intressantare svar men enkäten hade då blivit alltför omfattande att besvara för mina respondenter. Vilket hade kunnat leda till ett större bortfall på enkätsvaren.

5.3 Slutsats

Studiens syfte och dess frågeställningar handlade om lärares användning och deras motiv till att använda sig av digitala verktyg i matematikundervisningen. Resultatet visar att digitala verktyg används i mertalet lärares undervisning. Dock har läroboken fortfarande störst fokus i undervisningen. Syftet med användandet är spritt och används inom flera olika områden i ämnet. Motiven till användandet är främst för att ge eleverna en varierande och individanpassad undervisning som motiverar dem. Lärdomar som studien har gett mig är att man alltid ska hålla sig uppdaterad med ny kunskap. Ens kompetensutveckling får aldrig stanna av i ens yrke. För att följa med i samhället som utvecklas varje dag behöver skolan ständigt utvecklas och därmed ens undervisning.

Min analys av resultatet i förhållande till kunskapsnivåerna från PCK mot TPACK visar på en låg nivå. Den största anledningen till att lärarna från min undersökning inte ligger på en högre nivå är bristen på kunskap. Undersökningen har tydligt visar att matematikundervisningen styrs av läroboken och att digitala verktyg inte är viktig del i undervingen. Resultatet från undersökningen visar att lärarna ligger på nivå två av fem i utvecklingen mot TPACK vilket är relativt lågt med tanke på dagens digitala verktyg möjligheter.

För att nå högre mot TPACK behöver lärarna kunskap vilket är skolorganisationernas ansvar. Det är inte bara kunskap som lärarna behöver då det är en fin balans mellan pedagogik, innehåll och teknik som skapar en bra undervisning. Detta förstår man är en komplex uppgift som kräver tid men som kommer leda till en kunskapsutveckling för våra elever i den svenska skolan. Det som behöver göras för att lärarna ska nå högra nivåer är att våga och få tid till att experimentera med de digitala verktygen. Lärarna bör utvärdera det de gjort med verktygen och börja använda dem

till bedömning exempelvis. Att se möjligheterna som oändliga och att det är något som ständigt utvecklas är bilden jag tror att man ska ha.

En påverkan på undersökningens resultatet kan vara att lärarna som valde att besvara enkäten kände att de hade kunskap om digitala verktyg och valde därmed att vara respondenter. De lärare som fick förfrågan men som vet med sig att de inte använder sig av digitala verktyg i sin matematikundervisning kan ha valt bort att delta direkt. Om så är fallet blir resultatet svårt att generalisera och även att analysera.

Trots det begränsade resultatet får jag ändå en känsla av vilja till att använda digitala verktyg för att utveckla matematikundervisningen. Då jag under senaste året arbetat som lärare vet jag att det är ont om tid till att skapa sig egen kunskap om nya digitala verktyg. Jag hoppas på en digital satsning i skolorna där lärare får tid till rätt kunskap gällande digital kompetens. Detta för att undervisningen ska följa de nya skrivningarna i läroplanen och att den blir intressant för dagens elever. För att öka Svenska elevers matematikkunskaper tror jag att vi behöver satsa på undervisning som intresserar eleverna med hjälp av flera olika digitala verktyg och lägga bort fokus från läroboken.

Då målet med användandet är att det hela tiden ska utveckla lärarnas matematikundervisning anser jag att på den nivå lärarna ligger på idag är det mest för att skapa en liten variation. Kunskap verkar saknas för att låta elever experimentera med olika digitala verktyg för att öka deras kunskaper vilket är målet i utvecklingen mot TPACK. Svar till undersökningens fråga gällande till vilken grad lärare har utvecklat sin ämnesdidaktiska kunskap med kunskap gällande digitala verktyg i undervisningen anser jag vara låg i förhållande till vilken potential dagens tekniksamhälle erbjuder.

5.4 Vidare forskning

Resultatet från undersökningen visar på många positiva fördelar för matematikundervisningen med digitala verktyg. Eleverna verkar mer motiverade och engagerade enligt lärarna och forskning

säger att det även ska öka deras kunskaper. Som vidare forskning hade det varit intressant att se om användandet av digitala verktyg ökar elevernas matematikkunskaper och hur eleverna själva upplever användandet av digitala verktyg.

Med tanke på den nya reviderade versionen av läroplanen som träder i kraft nästa år i juli vore det intressant att göra samma undersökning för att se om användandet har ökat eller inte. Det vore även intressant att se om skolorganisationerna har fokuserat kompetensutveckling inom digitalisering för lärarna. För att undervisningen ska kunna ändras i förhållande till den reviderade läroplanen är jag säker på att ny kunskap behövs, vilket kräver erforderlig tid.

Referenser

- Askebäck Diaz, C. & Gällhagen, L. (2015). *Surfplatta i undervisningen*. Stockholm: Natur & kultur.
- Björkdahl Ordell, S & Dimenäs, J. (2007). *Lära till lärare: att utveckla läraryrket – vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig metodik*. Stockholm: Liber.
- Björklund, C. & Grevholm, B. (2012). *Lära och undervisa matematik: från förskoleklass till åk 6*. Stockholm: Nordstedt.
- Bryman, A. (2011). *Sambällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (3., rev. Och uppdaterade uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Diaz, P. (2014). *Arbeta formativt med digitala verktyg*. Lund: Studentlitteratur.
- Diaz, P. (2012). *Webben i undervisningen: digitala verktyg och sociala medier för lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Dimenäs, J. (2007). *Lära till lärare: att utveckla läraryrket – vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig metodik*. Stockholm: Liber.
- Drijvers, P. (2013). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). *PNA*, 8(1), 1-20. Doi: 10.1007/978-3-319-17187-6_8.
- Drijvers, P., Tacoma, S., Besamusca, A., Doorman, M., & Boon, P. (2013). Digital resources inviting changes in mid-adopting teachers' practices and orchestrations. *ZDM Mathematics Education*, 45, 987-1001. Doi: 10.007/s11858-013-0535-1.
- Europaparlamentet. (2006, 30 december). Europaparlamentets och rådets rekommendation av den 18 december 2006 om nyckelkompetenser för livslångt lärande. *Europeiska unionens officiella tidning*. Tillgänglig: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=celex%3A32006H0962> (Hämtad: 2017-07-29).

- Granberg, C., Olsson, J. (2015) ICT-supported problem solving and collaborative creative reasoning: Exploring linear functions using dynamic mathematics software. *The Journal of Mathematical Behavior*, 37(2015), 48-62. Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0732312314000728?via%3Dihub> (Hämtad: 2017-10-31).
- Gällhagen, L. & Wahlström, E. (2012). *Lär med surfplatta. Åk 1-3*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Hilton, A. (2016). Engaging Primary School Students in Mathematics: Can Ipads Make a Difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*. Doi: 10.1007/s10763-016-9771-5.
- Hylén, J. (2011). *Digitaliseringen av skolan*. (2., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Jönsson, P., Larsnäs, M., Lingefjärd, T. (2009). *Matematik med mobiltelefoner*. Malmö högskola och Göteborgs universitet.
- Jönsson, P., Lingefjärd, T. (2012). *IKT i grund- och gymnasieskolans matematikundervisning*. Lund: Studentlitteratur
- Kairos Future. (2011). *IT och digital kompetens i skolan*. Tillgänglig: file:///C:/Users/hajoh01/Desktop/It_i_skolan.pdf (Hämtad: 2017-08-31).
- Kjällander, S. (2014). *En dator per elev: lärande i en digital skolmiljö*. Lund: Studentlitteratur.
- Larsnäs, M. & Jönsson, P. (2009). Mattetipspromenad och Europas kyrkor i mobilen. *Datorn i utbildningen*, 2. Tillgänglig: <http://www.diu.se/nr2-09/nr2-09.asp?artikel=s6> (Hämtad: 2017-08-31).
- Lingefjärd, T. (2011). Tekniska hjälpmedel i matematikundervisningen. I G. Brandell & A. Pettersson (Red.) *Matematikundervisning: vetenskapliga perspektiv* (s. 187-208). Stockholm: Stockholms universitets förlag.

- Löfving, C. (2012). *Digitala verktyg och sociala medier i undervisningen: så skapar vi en relevant skola utifrån Lgr 11*. Stockholm: Liber.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x
- Niess, M. L., van Zee, E. H., Gillow-Wiles, H. (2010). Knowledge growth in teaching Mathematics/Science with spreadsheets: Moving PCK to TPACK through online professional development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(2), 42. DOI: 10.1080/21532974.2010.10784657.
- Patel, R. & Davidson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. (4., [uppdaterade] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Player-Koro, C. (2012). *Reproducing traditional discourses of teaching and learning: Studies of mathematics and ICT in teaching and teacher educating*. (Doctoral thesis number: 17). Doktorsavhandling, Göteborg: Göteborgs universitet. Tillgänglig: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/29043/1/gupea_2077_29043_1.pdf (Hämtad: 2017-10-30)
- Regeringskansliet (2017). *Stärkt digital kompetens i läroplaner och kursplaner*. Stockholm: Regeringskansliet (Elektronisk källa) Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/03/starkt-digital-kompetens-i-laroplaner-och-kursplaner/> (Hämtad: 2017-06-23).
- Riis, U. (Red.). (2000). *IT i skolan mellan vision och praktik: en forskningsöversikt*. Stockholm: Skolverket.
- SFS 2008:109. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*. Stockholm: Skolinspektionen.

Skolverket (2016). *Läroplan för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet 2011*. (Rev. Uppl.) Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2016b) *Digitala lärresurser*. Tillgänglig:

<https://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/itiskolan/digitala-larresurser#> (Hämtad: 2017-08-08).

Skolverket (2016c) *IT-användning och IT-kompetens i skolan; Skolverkets IT uppföljning 2015*. Tillgänglig:

https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publication?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fs%2Fkolbok%2Fpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf3617.pdf%3Fk%3D3617 (Hämtad: 2017-08-08).

Sutherland, R., Clark-Wilson, A. & Oldknow, A. (2011). *Digital technologies and mathematics education*.

Joint Mathematical Council of the United Kingdom. University of Warwick publication. Tillgänglig:

https://www.ncetm.org.uk/files/9793653/JMC_Digital_Technologies_Report_2011.pdf (Hämtad: 2017-10-30)

Vetenskapsrådet (2011). *God forskningssed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Bilaga 1

Hej!

Jag heter Hanna Johansson och inne på mitt fjärde och sista år på grundlärarprogrammet på Karlstads universitet. Jag skriver just nu mitt examensarbete i matematik med inriktning på digitala verktyg.

Syftet med mitt arbete är att undersöka lärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen på mellanstadiet. Jag vill ta reda på vilka motiv lärare har till att använda digitala verktyg, hur förutsättningarna ser ut på olika skolor gällande digitala verktyg och viktigast om användandet av digitala verktyg kan gynna elevernas lärande. Du behöver inte ha en större erfarenhet av arbete med digitala verktyg. Det jag är intresserad av är hur din användning ser ut och dina motiv till att använda digitala verktyg i din matematikundervisning.

Jag har läst och tagit del av tidigare forskning inom ämnet men för att få ett bredare perspektiv i ämnet har jag valt att genomföra en enkätstudie. Det gör jag för att få ta del av aktiva lärares användning av digitala verktyg i sin matematikundervisning på mellanstadiet. Enkäten uppskattar jag tar cirka 10 minuter att besvara vilket jag hoppas att du vill undvara för att delta i min undersökning.

Jag kommer att följa de forskningsetiska principerna (www.vt.se). Det innebär att dina svar kommer vara anonyma. Genom att besvara enkäten samtycker du om att delta i undersökningen. Har du några frågor eller funderingar får du kontakta mig.

Hanna Johansson

Mail: -

Jag vill tacka på förhand för ditt samarbete.



Bilaga 2

Enkäten

1. Undervisar du elever i grundskolan i matematik?

Ja (100 %)

Nej (0 %)

2. Hur många års erfarenhet har du av att undervisa elever i grundskolan?

Mindre än 1 år (6 %)

1-4 år (23 %)

5-9 år (4 %)

10-19 år (35 %)

20 år eller mer (32 %)

3. Hur ser ditt användande av digitala verktyg ut i din undervisning?

Inga digitala verktyg (6 %)

Framförallt analoga, digitala som komplement (85 %)

Digitala och analoga lika mycket (6 %)

Framförallt digitala, analoga som komplement (3 %)

Jag använder endast digitala verktyg (0 %)

4. Hur ofta använder du digitala verktyg i undervisningen?

Aldrig (3 %)

Sällan (21 %)

I någon del av undervisningen (61 %)

I större delen av undervisningen (12 %)

I nästan all undervisning (3 %)

5. För vilka elever använder du digitala verktyg?
- | | |
|--------------------------------------|--------|
| Elever med koncentrationssvårigheter | (10 %) |
| Elever med inlärningsvårigheter | (15 %) |
| Elever med svenska som andraspråk | (2 %) |
| Inga elever | (2 %) |
| Alla elever | (71 %) |
6. Vilka digitala verktyg används i undervisningen?
- | | |
|-----------------------|--------|
| Inga digitala verktyg | (2 %) |
| Projektor | (4 %) |
| Stationära datorer | (3 %) |
| Elevernas mobiler | (5 %) |
| Bärbara datorer | (47 %) |
| Ipad | (39 %) |
7. Vad hindrar dig till att använda digitala verktyg?
- | | |
|----------|--------|
| Intresse | (6 %) |
| Tid | (32 %) |
| Kunskap | (48 %) |
| Tillgång | (14 %) |
8. Hur bra fungerar digitala verktyg för dina elever?
- | | |
|--------------|--------|
| Mycket bra | (15 %) |
| Bra | (67 %) |
| Varken eller | (15 %) |
| Dåligt | (3 %) |

9. Vilka fördelar finns med användandet av digitala verktyg?

Individanpassande (26 %)

Motiverande (30 %)

Varierande (16 %)

Direkt respons (19 %)

Bra för svaga elever (7 %)

Ökar förståelsen (2 %)

10. I vilket syfte används digitala verktyg?

Alla (20 %)

Visualisering (28 %)

Problemlösning (8 %)

Färdighetsträning (44 %)

11. Inom vilka områden används digitala verktyg främst?

Alla (55 %)

Skala (1 %)

Geometri (4 %)

Klockan (8 %)

Multiplikation (32 %)

12. Varför använder du dig utav digitala verktyg?

Ordet är fritt.