



GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

# Digitala verktyg i speciallärares matematikundervisning

En webbenkätundersökning

Maria Johansson  
Anne Törnkvist

Speciallärarprogrammet  
Ämnesspecialisering mot  
matematikutveckling



Examensarbete: 15 hp  
Kurs: SLP 610  
Nivå: Avancerad nivå  
Termin/år: VT 2017  
Handledare: Katarina Mühlenbock  
Examinator: Rolf Lander  
Kod: VT17-2910-132-SLP610

---

Nyckelord: speciallärare, matematikundervisning, digitala verktyg, IT, 1:1, webbenkät

## Abstract

Skolverket presenterade under år 2016 *Redovisning av uppdraget att föreslå nationella IT-strategier för skolväsendet*. Enligt denna strategi ska alla elever år 2022 ha en adekvat digital kompetens och skolan ska ta tillvara de möjligheter som digitaliseringen medför. De digitala verktygen ska bidra till att resultaten förbättras och att verksamheten effektiviseras (Skolverket, 2016a).

**Syfte:** Syftet med studien är att undersöka speciallärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen för elever i behov av särskilt stöd.

Följande frågeställningar har valts för att uppfylla studiens syfte:

- Vilka digitala verktyg används vid kommunikation med elever/vårdnadshavare?
- Vilka digitala verktyg har och använder specialläraren i matematikundervisningen?
- Påverkar digital teknik elevernas motivation till lärande?
- Vilken utbildning har/efterfrågar speciallärare om digitala verktyg?

**Teori:** Det sociokulturella perspektivet och TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge var studiens teoretiska utgångspunkt. I det sociokulturella perspektivet sker lärande i samspel med andra människor, och digitala verktyg fungerar som artefakter till stöd för lärande. TPACK är en modell för hur digitala verktyg integreras i undervisningen.

**Metod:** Studien var kvantitativ och insamling av data har skett med hjälp av webbenkät som metod. Webbenkäten utformades med fyra teman, kommunikation, undervisning, motivation och utbildning. Informanterna är utbildade speciallärare med matematikinriktning som har examinerats mellan år 2011–2016 från fyra olika lärosäten.

**Resultat:** Den genomförda studien har visat att speciallärare använder de digitala verktyg som de har tillgång till i sin matematikundervisning. Digitala verktyg används bland annat till färdighetsträning och spel, som digitalt läromedel och för att se inspelade genomgångar och film. Digital kommunikation mellan speciallärare och elev/vårdnadshavare sker via E-post, SMS och lärplattform. Speciallärarna uppgav att elever visade störst skillnad i motivation när de slapp att använda sig av papper och penna, samt vid spel då eleven såg sitt resultat genom att nå nästa nivå. Vidare visade studien att speciallärares kompetens inom digitala verktyg har erhållits genom egna studier. Speciallärare angav att det finns stort behov av kollegialt lärande om användning och pedagogiska möjligheter med digitala verktyg.

## Förord

Denna studie har varit ett gemensamt projekt där vi har genomfört och skrivit det mesta tillsammans, vilket innebär att vi var och en enskilt även kan stå bakom hela arbetet. Under våren har vi haft möjlighet att vara lediga på tisdagar för att kunna arbeta fokuserat tillsammans med vår studie. Vi har använt oss av digitala verktyg som Google Forms och Google Drive, vilket möjliggjort att vi båda har varit lika mycket involverade i genomförande av webbenkäten och i skrivprocessen. Den enda ansvarsfördelning som gjorts i studien är att Maria har fokuserat på teoriavsnitt och Anne på metodavsnitt. Det varit en klar fördel att vara två, då vi hela tiden har haft möjlighet att diskutera, resonera, reflektera och få respons under pågående skrivprocess.

Utan våra blivande kollegor som har tagit examen som speciallärare med matematikinriktning hade vår studie varit svår att genomföra. Vi vill rikta ett riktigt stort tack till att ni tog er tid att förmedla er syn på användning av digitala verktyg.

Vi vill även rikta ett stort tack till våra familjer som stöttat oss under vårt arbete. Deras tålamod under våra långa telefonsamtal och träffar har uppskattats!

Till sist vill vi med stor värme tacka vår handledare Katarina Mühlenbock för de tankar och synpunkter som fört vårt arbete framåt.

Maria Johansson och Anne Törnkvist  
Maj 2017

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1	Termer.....	1
1.2	Avgränsningar.....	2
<b>2</b>	<b>Bakgrund .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Syfte och frågeställningar.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Tidigare forskning och litteraturgenomgång .....</b>	<b>6</b>
4.1	Specialpedagogiskt perspektiv och stöd i undervisning .....	6
4.2	Matematiksvårigheter .....	7
4.3	Digitala verktyg i undervisningen .....	7
4.3.1	Flippat klassrum.....	8
4.3.2	Färdighetsträning.....	8
4.3.3	Digitala läromedel .....	9
4.4	Digitala verktyg i matematikundervisningen.....	9
4.5	Motivation.....	10
4.6	Speciallärares utbildning och kompetens inom IT .....	11
4.7	Kommunikation .....	13
<b>5</b>	<b>Teori .....</b>	<b>14</b>
5.1	Sociokulturellt perspektiv .....	14
5.1.1	Perspektiv på lärande .....	14
5.2	TPACK .....	16
<b>6</b>	<b>Metod.....</b>	<b>18</b>
6.1	Inledning .....	18
6.2	Webbenkät som datainsamlingsmetod .....	18
6.3	Pilotstudie .....	20
6.4	Urval .....	20
6.5	Bortfall .....	21
6.6	Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet .....	22
6.7	Etiska överväganden .....	23
<b>7</b>	<b>Resultat.....</b>	<b>24</b>
7.1	Informanter .....	24
7.2	Kommunikation .....	25
7.3	Undervisning.....	25

7.4	Motivation.....	28
7.5	Speciallärares utbildning och kompetens inom IT .....	29
<b>8</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>31</b>
8.1	Metoddiskussion .....	31
8.2	Resultatdiskussion .....	32
8.2.1	Kommunikation .....	32
8.2.2	Undervisning.....	32
8.2.3	Motivation .....	34
8.2.4	Speciallärares utbildning och kompetens inom IT .....	35
8.3	Specialpedagogiskt perspektiv.....	36
8.4	Vidare studier.....	36
8.5	Slutord.....	36
	<b>Referenslista.....</b>	<b>37</b>
	<b>Bilaga 1 – Missivtext till SMS och E-post</b>	
	<b>Bilaga 2 – Webbenkät i Google Forms</b>	
	<b>Bilaga 3 – Användning av webbsidor</b>	
	<b>Bilaga 4 – Användning av appar</b>	

# 1 Inledning

Digitala verktyg är idag en naturlig del av vårt samhälle. Digitala verktyg används av oss människor dagligen alltifrån tv-tittande till att uppdatera oss på sociala medier. I och med de digitala verktygens framfart i vårt samhälle så utmanas skolan och ställer krav på förändrad undervisning.

Eftersom digitala verktyg används flitigt i vår vardag har skolan hakat på trenden och satsat på detta. Trots satsning på digitala verktyg i skolan är den inte alltid sammankopplad med ett pedagogiskt grepp. Många av de digitala verktygen finns till hands i undervisningen utan att ha någon större pedagogisk koppling, de är just bara digitala verktyg. Tallvid (2015) framhåller att kunskaper om hur digitala verktyg används bör ses som en nödvändig kompetens. Detta innebär att skolan måste vara med i utvecklingen och inte vara som en opåverkad ö när omgivningen runt omkring digitaliseras. Skolan bör anpassas till den digitala omgivning där eleven vistas, och det medför att skolan måste förbereda samt rusta eleven för framtidens arbetsliv.

Skolverket (2016a) har presenterat ett förslag till en nationell IT-strategi för skolväsendet. IT-strategin omfattar barn och elever i förskola, förskoleklass, fritidshem, den obligatoriska grundskolan, gymnasieskola och vuxenutbildning. Avsikten med strategin är att förbereda barn och elever för ett möte i ett allt mer digitaliserat samhälle. Målet med strategin är att alla barn och elever senast år 2022 ska utveckla en ”adekvat digital kompetens” (s.4). Vidare ska skolan ta tillvara de möjligheter som digitaliseringen medför så att de ”digitala verktygen och resurserna bidrar till att resultaten förbättras och verksamheten effektiviseras” (s.4).

För att kunna nå målet att alla elever ska ha en adekvat digital kompetens år 2022 påbörjas processer för att säkerställa att pedagoger och rektorer har tillräcklig digital kompetens. Detta innebär att den digitala kompetensen förändras över tid och i takt med användandet och utvecklingen av digitala verktyg. Det innebär även att den digitala kompetens som behövs är relaterad till elevernas förutsättningar (Skolverket 2016a).

## 1.1 Termer

I vår studie har vi använt oss av termerna, IT, 1:1 och digitala verktyg. I forskningen används de olika termerna ibland synonymt, och vi har valt att använda oss av författarnas val och tolkning av termer när vi refererar.

Vår tolkning av de olika termerna i studien är:

### **IT**

IT är en förkortning för Information Technology (Informationsteknologi) och dess användning.

### **1:1**

Satsningar inom skolan där eleverna får låna en egen dator eller surfplatta utan kostnad. Eleverna har tillgång till datorn eller surfplattan både i skolan och hemmet.

### **Digitala verktyg**

Digitala verktyg är hjälpmedel som används i undervisningen. Exempel på olika digitala verktyg kan vara dator, surfplatta, interaktiv tavla, räknare och smarta telefoner.

## 1.2 Avgränsningar

Vi har valt att avgränsa vår studie till att omfatta utexaminerade speciallärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen. Avgränsningen är gjord utifrån hur utexaminerade speciallärare i matematik från fyra lärosäten använder sig av digitala verktyg i sin matematikundervisning. Användningen av digitala verktyg i studien utgår från: dator, surfplatta, smarta telefoner, räknare samt interaktiv tavla.

## 2 Bakgrund

Europaparlamentet har definierat åtta nyckelkompetenser som varje enskild medborgare behöver för att kunna anpassa sig till en snabbt föränderlig värld och för ett framgångsrikt liv i ett kunskapssamhälle. Två av dessa åtta nyckelkompetenser för ett livslångt lärande är ”Matematiskt kunnande och grundläggande vetenskaplig och teknisk kompetens” och ”Digital kompetens”. Med matematiskt kunnande avses att man bör ha de färdigheter som behövs för att kunna fungera i vardagen och arbetet, bland annat kunna tillämpa grundläggande matematiska principer, föra matematiska resonemang och kommunicera på matematiskt språk. I det matematiska kunnandet ingår också att kunna använda lämpliga redskap. Nyckelkompetensen digital kompetens innebär bland annat att ha goda kunskaper om vilka möjligheter tekniken ger i vardagslivet och kunskaper i centrala datortillämpningar som ordbehandling och kalkylprogram (EU, 2006). De två nyckelkompetenserna ställer krav på en lärarroll i förändring, där de digitala verktygen är en integrerad del i undervisningen.

Digital kompetens framskrivs i läroplanen för grundskolan, LGR 11, som ett mål under rubriken kunskaper. Varje skola ska ansvara för att varje elev ”kan använda modern teknik som ett verktyg för kunskapssökande, kommunikation, skapande och lärande” (s.14). Rektor ansvarar för att skolans arbetsmiljö utformas så att ”eleverna får tillgång till handledning, läromedel av god kvalitet och annat stöd för att själva kunna söka och utveckla kunskaper, t.ex. bibliotek, datorer och andra hjälpmedel” (s.18). För att detta ska kunna ske har rektor även ansvar för att personal ”får den kompetensutveckling som krävs för att de professionellt ska kunna utföra sina uppgifter” (s.19). Nyckelkompetensen matematiskt kunnande och teknisk kompetens beskrivs i kursplanen för matematik under rubriken syfte som ”genom undervisningen ges möjligheter att utveckla kunskaper i att använda digital teknik för att kunna undersöka problemställningar, göra beräkningar och för att presentera och tolka data” (s.55) (Skolverket, 2016b).

I skolan har det genomförts flera olika satsningar för att öka kunskapen om IT. År 2006 involverades alla lärare i PIM, pedagogisk informations- och mediakompetens, där Myndigheten för skolutveckling var initiativtagare. Samma år inleddes även flera 1:1-satsningar, vilket innebar en bärbar dator till varje elev. Denna satsning blev möjlig på grund av att de bärbara datorerna blev billigare och att de trådlösa nätverk som behövdes blev stabilare och snabbare. 1:1-satsningen initierades av fristående skolor och kommuner och pågår fortfarande. Idag har 1:1 fått ett vidare begrepp än tidigare. Från att tidigare endast ha handlat om att vara en bärbar dator till varje elev, kan det vara varsin surfplatta eller mobiltelefon ansluten till ett trådlöst nätverk. Tallvid (2015) beskriver det som att:

1:1 tenderar mer att bli ett begrepp som liknar termen ”digitalisering” och därmed inbegriper all den typ av teknologi och verksamhet som krävs för att motsvara förväntningarna på hur en modern skola ska vara utformad (s. 33).

I Skolverkets rapport *IT-användning och IT-kompetens i skolan* (Skolverket, 2016c) framkom det att de flesta lärare nu har tillgång till en egen dator eller surfplatta. Elevernas tillgång till digitala enheter är fortfarande ojämnt fördelad. I grundskolan har drygt en fjärdedel av eleverna tillgång till ett eget digitalt verktyg, 1:1. För gymnasieskolans elever är tillgången markant bättre, 79 %. Andelen surfplattor i skolan har ökat stort de senaste tre åren, 2015 stod surfplattor för 40 % av andelen digitala redskap i grundskolan. För gymnasieskolan dominerar den bärbara datorn, även om andelen surfplattor ökar. Tillgången till interaktiv tavla är lägre än för dator och surfplatta. 30 % av grundskolorna har utrustat nästan alla klassrum med interaktiva tavlor. Motsvarande siffra för gymnasiet är endast 10 %. En orsak till att det är



lägre andel av skolorna som är utrustade med interaktiva tavlor kan vara att lärarna inte anser sig behöva denna teknik.

De senaste fyra åren går det att se en ökning i lärarnas användning av IT i olika skoluppgifter. I grund- och gymnasieskolan är det vanligast att använda IT på svenska- och samhällskunskapslektioner. Hälften av eleverna använder digitala verktyg som dator, surfplatta eller smarta telefoner på alla eller de flesta lektionerna i samhällsorienterande ämnen eller svenska. I matematikundervisningen är det relativt ovanligt att dator eller surfplatta används, endast 20 % av eleverna i årskurs 7–9 och gymnasieskolan anger att de använder dator eller surfplatta på matematiklektionerna. Det är också ovanligt att använda digitala redskap för olika matematikrelaterade skoluppgifter som att skapa diagram, statistik och göra beräkningar, (Skolverket, 2016c).

Historiskt sett har olika verktyg använts inom matematikundervisningen för att underlätta olika uträkningar. Räknestickan har använts sedan 1600-talet, ända tills de första batteridrivna miniräknarna tog vid under 1970-talet. Miniräknarnas fördel var att de var mindre arbetskrävande och självinstruerande. Dagens miniräknare har gått från att vara ett redskap för aritmetiska beräkningar till att mer likna en dator med mjukvara för algebra och geometri och är idag ett etablerat redskap i undervisningen (Hillman & Säljö, 2014). Olika digitala verktyg finns idag tillgängliga för nästan alla elever i den svenska grundskolan och gymnasiet. Trots detta så sker en stor del av undervisningen utan att de digitala verktygen är en integrerad del av undervisningen. Studiens ambition är att försöka få en överblick över hur speciallärare i matematik använder sig av digitala verktyg i sin yrkesutövning.

### 3 Syfte och frågeställningar

Syftet med studien är att undersöka speciallärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen för elever i behov av särskilt stöd.

Följande frågeställningar har valts för att uppfylla studiens syfte:

- Vilka digitala verktyg används vid kommunikation med elever/vårdnadshavare?
- Vilka digitala verktyg har och använder specialläraren i matematikundervisningen?
- Påverkar digital teknik elevernas motivation till lärande?
- Vilken utbildning har/efterfrågar speciallärare om digitala verktyg?

## 4 Tidigare forskning och litteraturgenomgång

I följande avsnitt presenteras relevanta lagar, styrdokument, tidigare forskning och litteratur som behandlar användning av digitala verktyg i skolan. Vi belyser också vad specialpedagogiskt perspektiv innebär, digitala verktyg i undervisning, matematiksvårigheter, speciallärares kompetens, elevmotivation och kommunikation mellan lärare och elev/vårdnadshavare.

### 4.1 Specialpedagogiskt perspektiv och stöd i undervisning

Vad är skillnaden mellan pedagogik och specialpedagogik? Asp-Onsjö (2014) skriver att specialpedagogik sätts in då den vanliga pedagogiken inte räcker till och Nilholm (2010) anser att det finns tecken på att specialpedagogik används då den normala eller vanliga pedagogiken inte räcker till. Engström (2015) skriver att specialpedagogik är insatser för elever som faller utanför den naturliga variationen av olikheter. I dessa situationer är det ofta speciallärare och specialpedagoger som stöttar och hjälper. Asp-Onsjö skriver att speciallärarna har till uppgift att hjälpa till i arbetet med elever som bedöms ha behov av särskilt stöd. Vidare ska speciallärare samverka tillsammans med pedagoger i skolan och skapa förutsättningar för elever att lyckas i sitt skolarbete.

Alla elever är olika och har olika personliga förutsättningar för att kunna lära och utvecklas, detta medför att det är viktigt att skapa yttre förutsättningar för eleverna att lyckas samt att de känner sig delaktiga i undervisningen. Engström (2015) definierar elevers olikheter som en pedagogisk svårighet, dock menar författaren att elevers olikhet tillhör det normala. Vidare framhåller Engström att en fungerande undervisning innefattar även de elever som lär långsamt eller är i behov av särskilt stöd.

För elever i behov av särskilt stöd skriver Salamanca deklARATIONEN (Svenska Unesco-rådet, 2006) följande:

- varje barn har en grundläggande rätt till undervisning och måste få en möjlighet att uppnå och bibehålla en acceptabel utbildningsnivå,
- varje barn har unika egenskaper, intressen, fallenheter och inlärningsbehov,
- utbildningssystemen skall utformas och utbildningsprogrammen genomföras på sådant sätt att den breda mångfalden av dessa egenskaper och behov tillvaratas,
- elever med behov av särskilt stöd måste ha tillgång till ordinarie skolor som skall tillgodose dem inom en pedagogik som sätter barnet i centrum och som kan tillgodose dessa behov,
- ordinarie skolor med denna integrationsinriktning är det effektivaste sättet att bekämpa diskriminerande attityder, att skapa en välkomnande närmiljö, att bygga upp ett integrerat samhälle och att åstadkomma skolundervisning för alla; dessutom ger de flertalet barn en funktionsduglig utbildning och förbättrar kostnadseffektiviteten och – slutligen – hela utbildningssystemet (s.11).

Skollagen uttrycker att undervisningen inom varje skolform ska vara likvärdig, detta oavsett var i Sverige den utövas. En likvärdig undervisning innebär inte att den utformas lika överallt utan innebär att skolans resurser fördelas lika. En likvärdig undervisning ska anpassas till varje elevs behov och förutsättning. Undervisningen ska hjälpa eleverna till fortsatt lärande och kunskapsinhämtning med förutsättning utifrån elevens tidigare erfarenheter och kunskaper. Skolan har framför allt ansvar för de elever som av varierande orsaker har svårigheter att nå kunskapsmålen i undervisningen. I och med detta kan undervisningen aldrig utformas lika för alla elever (SFS, 2010:800).

Specialpedagogiken beskrivs av Nilholm (2010), Engström (2015) samt Asp-Onsjö (2014) med hjälp av tre perspektiv; det kompensatoriska perspektivet, det kritiska perspektivet samt dilemmaperspektivet. Det kompensatoriska perspektivet är det som lärare av tradition använt i sin undervisning. Perspektivet lägger problemet på den enskilde eleven, det kan vara en brist eller en störning. Specialpedagogiken får i detta perspektiv uppgiften att kompensera för den enskilde elevens brister. I det kritiska perspektivet är det skolans uppgift att vara en god miljö för lärande. Ett skolmisslyckande söks utanför den enskilde eleven och det kritiska perspektivet ser specialpedagogik som något oönskat. Dilemmaperspektivet ser skolan som en verksamhet där alla elever ges likartad undervisning samt att eleverna ges förutsättningar att kunna ta till sig kunskaper. Samtidigt ska skolan hantera det faktum att alla elever är olika och utefter det anpassa undervisningen efter varje enskild elevs förutsättning.

## 4.2 Matematiksvårigheter

Matematiken är efter svenskan det enskilt största ämnet eleverna har under sin skoltid, och Engström (2015) påpekar att ett misslyckande i matematiken ofta innebär större konsekvenser än om eleven misslyckas i något annat ämne.

Det finns många faktorer som påverkar en elevs svårigheter med matematik. Malmer (2002) påpekar att ämnet kräver både abstraktionsförmåga och koncentrationsförmåga. Vidare menar författaren att det ofta sker en utslagning tidigt i matematiken genom att eleven inte får den tid eller det stöd hen behöver för att befästa grundläggande begrepp. Det är viktigt att möta eleven där hen befinner sig och inte där man önskar att eleven ska befinna sig. Undervisningen måste utgå och utformas efter elevens kunskapssituation både i prestationer och i förutsättningar. Många av eleverna som är matematiksvaga har ofta ett svagt arbetsminne, vilket gör det svårare att hålla reda på olika delmoment i en uppgift. Detta medför även att eleven kan ha svårt att veta vilket räknesätt som ska användas.

Lunde (2011) anser att matematiksvårigheter är ett oklart begrepp som används på olika sätt. Begreppet matematiksvårigheter säger egentligen inte mer än att eleven inte klarar av matematiken som förväntat. Vidare skriver författaren att elever med matematiksvårigheter oftare använder sig av mer primitiva samt färre strategier än normalfungerande elever. Ljungblad (2012) hävdar att elevers matematiksvårigheter kan ha flera orsaker; bland annat koncentrationssvårigheter, uppmärksamhetssvårigheter, språksvårigheter, perceptionsproblem och dåligt självförtroende. Kombinationer av flera svårigheter medför att eleven inte klarar av matematikundervisningen.

## 4.3 Digitala verktyg i undervisningen

För elever i behov av särskilt stöd i undervisningen skriver Specialpedagogiska skolmyndigheten (2015) att IT och IT-verktyg är extra värdefulla eftersom de kan hjälpa till att göra lärmiljön mer anpassad efter varje enskild elev. Hjälpen som eleven får genom användning av kompensatoriska hjälpmedel, som IT och IT-verktyg, kan vara avgörande för om eleven når kunskapskraven.

Steinberg (2013) anser att digitala verktyg hjälper och underlättar för läraren att arbeta med den enskilde elevens behov och lärostil. Trots att de digitala resurserna blir allt fler är det viktigt att inte individualisera elevens arbete så långt att det leder till ensamarbete. Grönlund (2014) påpekar att arbete med dator i undervisningen inte är en silverkula som löser alla problem. Det som ger resultat enligt författaren är att använda datorn och övriga digitala

verktyg på ett sätt som effektiviserar lärandet. Det är de förändrade arbetssätten med de digitala verktygen som ger resultat.

Ett IT-baserat verktyg kan hjälpa elever i behov av stöd eller för elever med en funktionsnedsättning utifrån elevens behov. Specialpedagogiska skolmyndigheten (2015) har gjort en lista när IT ökar möjligheterna i skolarbetet:

- It är ett lärvverktyg som kan göra skolarbetet mer tillgängligt.
- Simuleringar, interaktiva program och andra interaktiva lösningar kan förtydliga komplicerade förlopp på ett varierat sätt.
- Eleverna ges större möjligheter att nå kunskapskraven i skolan.
- It kan bidra till att öka motivationen.
- It kan öka självständigheten.
- It kan öka delaktigheten (s.12).

Elevers inläring sker på olika sätt, och för elever i behov av särskilt stöd är olika inlärningsmetoder viktiga. En metod kan till exempel vara att få lyssna på text-talsyntesprogram. IT kan hjälpa alla elever, inte enbart de elever som är i behov av särskilt stöd, genom att organisera arbetet. Fördjupade kunskaper kan nås med hjälp av bild, ljud, film eller olika former av träningsprogram. Alternativa verktyg medför att skolan kan erbjuda elever skiftande sätt att ta till sig kunskaper. Om de alternativa verktygen finns tillgängliga för alla elever och inte enbart för de elever som är i behov av särskilt stöd skapas det fler möjligheter för alla att nyttja olika inlärningskanaler (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2015).

### **4.3.1 Flippat klassrum**

Att arbeta enligt metoden flippat klassrum betyder att eleverna förbereder sig innan lektionen genom att se på en genomgång eller instruktionsfilm. Det kan även vara att eleverna läser eller lyssnar på en text. I samband med att eleverna förbereder sig för kommande lektion kan det vara bra att koppla en eller flera frågor till innehållet eller låta eleverna skriva om det är något de inte förstått. Genom att eleverna är förberedda då de kommer till lektionerna kan läraren sätta igång lektionen direkt utan att ha en genomgång först. Detta medför att läraren kan ägna sig åt ämnesinnehållet, samt arbeta extra med det som eleverna tycker är svårt (Bruun, 2015; Schmidt & Ralph, 2016; Hylén, 2016). Bruun påpekar även att ett flippat klassrum kan individualiseras genom att eleverna arbetar med olika arbetsuppgifter samt utifrån sin egen förmåga, detta arbetssätt innebär att läraren har gjort flera instruktionsfilmer med genomgångar så att eleven lätt kan se på dessa vid behov.

### **4.3.2 Färdighetsträning**

Ett framgångsrikt lärande kräver att eleven är aktiv. Eleven kan vara aktiv genom att spela datorspel som kan fungera som färdighetsträning. Traditionellt görs det skillnad mellan arbete och nöje. I spel kan arbete och nöje vävas samman och lärandet blir en kombination där eleven samtidigt inhämtar kunskap genom nöje. Spelen är ofta uppbyggda så att spelaren tilldelas eller skapar en identitet som ska klara av olika uppdrag. Detta brukar engagera spelaren samt att spelets uppdrag anpassas efter spelaren (Gärdenfors, 2010).

Krokmark (2013) skriver att spelen som spelas på dator, surfplatta eller smarttelefon är konstruerade att skapa motivation genom tävling, antingen mot sig själv eller mot någon annan. Genom att spela spel kan elever vara på olika nivåer kunskapsmässigt och utmanas utifrån sina förutsättningar. Eleven har i spelen möjlighet till ständig repetition, vilket innebär

att ett misslyckande kan rättas till genom att börja om från början eller från den nivå som senast klarades av. När eleven har klarat en nivå kommer hen automatiskt till nästa nivå, detta medför att det blir tydligt när eleven kan något och belöningen blir att komma till nästa svårighetsgrad.

### 4.3.3 Digitala läromedel

Enligt Hylén (2010) är definitionen för läromedel att det designats och producerats i syfte att användas för lärande, oftast en fysisk lärobok. Digitala läromedel bygger på samma idéer som en traditionell lärobok men utnyttjar de digitala mediernas möjligheter.

Gärdenfors (2010) menar att böcker tidigare har varit det främsta mediet när det gäller läromedel och har varit samma för alla elever. Detta håller på att förändras med ökad tillgång till digitala verktyg. Alla elever behöver inte ha samma skolböcker om IT-verktyg används, eftersom digitala läromedel kan anpassas till elevers olika lärstilar. Detta medför att det är lättare att individanpassa det pedagogiska materialet samt att många av programmen sparar information om hur eleven har klarat av olika uppgifter. I och med detta kan eleverna utmanas efter sin förmåga, och utifrån detta kan även läraren ge feedback och anpassa materialet ytterligare.

För elever i behov av särskilt stöd finns idag möjligheten att i datorn, surfplattan, interaktiva tavlan samt smarttelefonen läsa E-böcker. Eleven kan välja om hen vill läsa själv eller få texten uppläst. (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2015).

## 4.4 Digitala verktyg i matematikundervisningen

Hillman och Säljö (2014) menar att digitala verktyg kan hjälpa och underlätta lärandet i matematik, och de kan även öka möjligheter för elever att ta till sig och lära sig matematiska begrepp och få ett matematiskt tänkande. Vidare menar författarna att de digitala verktygen kan ses som en hjälp som ger nya möjligheter att räkna och resonera istället för att använda papper och penna. Detta medför att eleverna snabbare kan räkna ut matematiska uppgifter utan att det för den delen blir mer arbetskrävande. Exempel på digitala verktyg som författarna tar upp är grafiska kalkylräknare, program inom geometri och statistik. Dessa verktyg kan stödja elevernas matematiska tänkande samt insikter i hur de kan analysera och dra slutsatser vid matematiska resonemang.

Dator och surfplatta har tagit över den roll som papper och penna hade tidigare enligt Steinberg (2013). Matematikövningar som tidigare gjordes på papper med penna har nu flyttats till datorn eller surfplattan. Genom att flytta övningarna till de digitala verktygen hjälper de elever och lärare att hålla ordning på uppgifterna genom att det enkelt går att spara uppgifterna till ett senare tillfälle.

Gustafsson (2009) skriver att interaktiva skrivtavlor kombinerar datorteknikens möjligheter med whiteboardtavlan till en gemensam skrivtavla, där det skrivna kan sparas och visas igen. Den interaktiva skrivtavlan kan utgöra ett stöd för läraren att visualisera matematiska begrepp och processer för eleverna. Genomgångar kan med detta digitala verktyg öka elevernas delaktighet samt förbättra deras kommunikationsförmåga.

## 4.5 Motivation

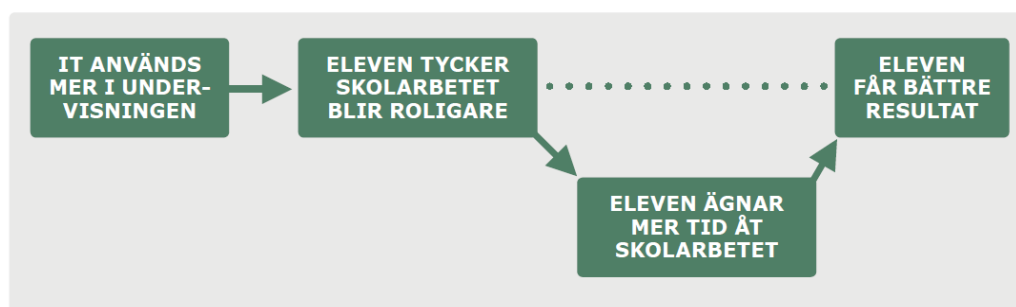
Skolverkets rapport *IT-användning och IT-kompetens i skolan* från 2016 visar att andelen lärare som upplever att IT i skolan stimulerar elevernas lärande och ökar elevernas motivation har minskat sedan den tidigare mätningen år 2012. Detta är en allmän trend som gäller både för gymnasielärare och grundskollärare. Av grundskollärare anser 63 % att elevernas motivation för skolarbetet ökar i viss utsträckning vid användning av IT som pedagogiskt verktyg/hjälpmedel, 27 % i stor utsträckning (Skolverket, 2016c).

Hylén (2013) refererar till olika studier som alla visar att elevers motivation till skolarbete höjs av att ha en egen dator. Vid studier av IT:s effekter på lärande har man vanligtvis sett mer engagemang och ökad motivation hos eleverna. I en studie anger 80 % av eleverna att de anser att skolarbetet blivit mer intressant och något färre angav att de arbetade mer med sina arbetsuppgifter efter det att de fått en dator. Motivationseffekten var störst hos elever som tidigare var lågmotiverade. En annan aspekt är att elevernas presentationer och arbetsuppgifter blir snyggare vilket också är motivationshöjande. Även Tallvid (2015) visar att elevernas motivation för skolarbetet har ökat i samband med införandet av en egen dator, 1:1.

Forskning kring införandet av surfplattor i undervisningen visar på övervägande positiva resultat. I en stor studie genomförd av Naace (2012) med 726 surfplattor i en skola i Kent med elever mellan 11 och 18 år framgår det att eleverna är mer positiva än lärarna till införandet av surfplattor. Surfplattan används främst av lärare i engelska, matematik och naturorienterade ämnen. Lärarna upplevde också en minskad arbetsbörda då surfplattor används i undervisningen och både lärare och elever menade att de arbetade mer effektivt med surfplattan. En lärare från studien uttrycker att ”The iPads have revolutionised teaching”.

Andra mindre studiers resultat visar att surfplattan är en viktig motivationsfaktor för eleverna. En viktig fördel vid användning av surfplatta jämfört med att använda dator är att tekniken är enklare att ta till sig för både lärare och elever. Det finns en lägre tekniktröskel vid införandet av surfplattor och det går snabbare att komma igång och det krävdes mindre utbildning för lärare att lära sig hantera tekniken (Hylén, 2013).

Effekten av ökad motivation hos eleven vid användning av digitala verktyg illustreras i Figur 1. Hylén (2013) menar att användandet av digitala verktyg i skolarbetet kan tänkas påverka resultatet direkt. Eleven ägnar mer tid åt sitt skolarbete, då det blivit roligare och mer intressant, och det i sin tur genererar bättre resultat hos eleven.



**Figur 1:** Effekten av ökad motivationen hos eleven vid användning av digitala verktyg. Källa: Hylén (2013)

I en svensk studie med 200 elever utförd av Blomgren (2016) framgår att elever känner sig mer intresserade och delaktiga i skolarbetet då de har tillgång till en egen dator. Eleverna anger att skolarbetet går fortare, att man gör mer och att kvaliteten har förbättrats. Eleverna upplever också att de är bättre organiserade. Alla i undersökningen är dock inte positivt inställda till att använda datorn i skolarbetet. Andelen elever som helst inte skulle använda datorn i skolarbetet är 5 %, och andelen som hellre skriver för hand än på en dator är 10 %. Sammanfattningsvis visar dock studien att det är en tydlig majoritet av eleverna som upplever att de digitala verktygen tillför något när ett skolarbete ska utföras.

## 4.6 Speciallärares utbildning och kompetens inom IT

Till utbildningen speciallärare med inriktning matematik är förkunskapskraven lärarexamen med ämnesstudier inom matematik eller matematikutveckling om minst 22,5 högskolepoäng. Lärarexamen kan vara grundlärarexamen, ämneslärarexamen, yrkesexamen eller förskollärarexamen. Därutöver krävs det minst tre års yrkeserfarenhet som lärare på minst halvtid inom matematik efter avlagd lärarexamen. Utöver detta ska läraren även ha grundläggande behörighet på grundnivå inom svenska och engelska (Göteborgs universitet, 2017). De förkunskaper som lärarna har inom matematik och matematikutveckling varierar då det inte finns en utbildning i grunden, lärarnas förkunskaper beror på genomförd lärarutbildning. Eventuella kunskaper inhämtade utöver utbildning inom lärarexamen bidrar också till varierad förkunskapsnivå inom matematik och matematikutveckling. Enligt examensförordningen för speciallärare (SFS 2011:186) ska speciallärarutbildningen ge kunskap om hur hen kan medverka i det förebyggande arbetet och undanröja hinder i olika lärmiljöer, samt “visa fördjupad förmåga till ett individanpassat arbetssätt för barn och elever i behov av särskilt stöd” (s. 9). Att använda digitala verktyg kan vara ett sätt att individanpassa för elever i behov av särskilt stöd. Specialläraren ska också “visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och fortlöpande utveckla sin kompetens” (s.10).

Player-Koro (2012) har i sin avhandling studerat undervisning för blivande matematiklärare och vilka konsekvenser den får för deras syn på hur undervisning ska bedrivas. Det framkom att struktur och form blev nästan densamma även då IT användes, trots att intentionen var att förändra undervisning och lärande. Resultatet av detta blir att lärare använder samma metoder i sin yrkesutövning. Player-Koro anser att det är viktigt att synliggöra detta för att kunna förändra lärarutbildningens form och innehåll.

Av Skolverkets rapport *IT-användning och IT-kompetens i skolan* (Skolverket, 2016c) framgår att det finns en stor skillnad i IT-kompetens mellan lärare som har arbetat med undervisning under lång eller kort tid. Lärare som har få undervisningsår upplever att de är bättre på IT än vad lärare med lång undervisningserfarenhet gör. 84 % av lärarna med mindre än tio år i yrket anser sig vara mycket bra på IT, medan endast 58 % av lärare med mer än 26 år i yrket uppgav av de var mycket bra på IT. I rapporten framkommer att var tredje lärare upplever att de har ett utbildningsbehov inom grundläggande datorkunskap som att öppna och spara dokument eller filhantering. Cirka hälften av alla lärare på grundskolan och gymnasiet upplever att det finns ett mycket stort eller ganska stort behov av kompetensutveckling inom området “IT som pedagogiskt verktyg”. I rapporten framgår också att hälften av de grundskolerektorer som deltagit i studien anser att lärarna får den kompetensutveckling inom IT som de är i behov av i sin roll som lärare. Hälften av lärare och rektorer anser att det finns ett kvarstående fortbildningsbehov inom IT.



Erfarenheter från projektet Unos Uno (Grönlund, 2014), där man studerat satsningen 1:1 i tio kommuner, visar att lärare fått utbildning i grundläggande teknik. En viktig framgångsfaktor i satsningen 1:1 har visat sig vara lärarnas "digital literacy". Med digital literacy avses förmågan att effektivt och konstruktivt kunna hantera digitalt tillgängliga resurser, främst information, men även teknik-kreativa lösningar. Inom detta område finns det ett utbildningsbehov hos lärarna.

Tallvid (2015) diskuterar i sin doktorsavhandling, 1:1 i klassrummet, att en anledning till lärares bristande användning av IT i sin undervisning kan vara avsaknad av kompetens, utbildning eller självförtroende. Om lärare får återkommande fortbildning och teknisk support är det mer troligt att de kommer att använda sig av datorn i undervisningen. Även Skolverket (2016c) uppger att det finns bristande pedagogiskt IT-stöd i skolan som kan stödja lärare vid användning och integrering av IT i undervisningen. 66 % av lärarna upplever att de inte har tillräcklig tillgång till pedagogiskt IT-stöd. I samma rapport från Skolverket har rektorerna angett att "lärarnas kompetens att använda och anpassa program/alternativa IT-verktyg för elever i behov av extra anpassningar eller särskilt stöd" är mycket hög eller hög på 67 % av grundskolorna och 71 % av gymnasieskolorna. Här framkommer att det blir olika bilder av kompetens och utbildningsbehov bland lärare, rektorers och lärares svar är inte samstämmiga.

Ett verktyg för att hantera lärarnas behov av kompetensutveckling inom IT skulle kunna vara skolornas IT-planer enligt Skolverket (2016c). IT-planer finns på 67 % av gymnasieskolorna och 60 % av grundskolorna. En IT-plan i skolan kan beskriva hur lärarna ska ges kompetensutveckling inom IT som behövs för lärarrollen, samt även beskriva hur IT ska utgöra ett pedagogiskt verktyg som kan integreras i undervisningen. I de skolor som utgör underlag för rapporten fanns motsvarande skrivningar endast med i cirka hälften av skolornas IT-planer.

I skolans läroplan för grundskolan, LGR 11 (Skolverket, 2016b), framgår det att rektor är ansvarig för skolans resultat och har ett särskilt ansvar för att "personalen får den kompetensutveckling som krävs för att de professionellt ska kunna utföra sina uppgifter". Enligt gymnasieskolans läroplan, GY 11 (Skolverket, 2011), har rektor i gymnasieskolan ett lika stort ansvar för att: "lärare och annan personal får möjligheter till den kompetensutveckling som krävs för att de professionellt ska kunna utföra sina uppgifter" (s.16). Rektor har alltså ett stort ansvar för att lärare ska få den utbildning som krävs för att möjliggöra ett förändrat arbetssätt där digitala verktyg är ett redskap som utvecklar undervisningen.

Det största ansvaret för kompetensutveckling hos lärare när det gäller digitala verktyg ligger enligt Bruun (2015) hos den enskilda läraren. Former för den egna kompetensutvecklingen kan till exempel vara att diskutera med kollegor, gå med i en Facebookgrupp som diskuterar det ämne som är intressant, använda Twitter, låna böcker eller skapa bokcirklar.

Skolverkets satsning på matematiklyftet som påbörjades 2012 är en kompetensutvecklingsinsats inom matematikdidaktik och omfattar lärare som undervisar i matematik på alla stadier. Utbildningsmodellen syftar till att utveckla undervisningen kollegialt tillsammans med en utbildad handledare. Matematiklyftets kurser innehåller flera olika moduler som riktar sig till lärare inom olika verksamheter, till exempel förskola, grundskola och gymnasium. En av modulerna har fokus på digitala verktyg, "Matematikutveckling med digitala verktyg", och innehåller bland annat analys av digitala programvaror och matematikundervisning med

utgångspunkt i elevernas digitala värld. Alla moduler är fritt tillgängliga på Skolverkets sida Lärportalen och varje modul tar cirka 30 timmar att genomföra (Skolverket, 2017).

## 4.7 Kommunikation

Kommunikation mellan människor sker allt mer med hjälp av digitala verktyg. Findahl (2014) anger i rapporten *Svenskarna och internet* att det vanligaste sättet att kommunicera på internet är genom att använda E-post. E-post används lika aktivt i alla åldrar. Andelen av internetanvändarna som dagligen använder E-post är 62 %, följt av SMS med 55 %. Telefon används endast dagligen av 8 %.

De flesta skolor i Sverige har en egen webbplats, 90 % av grundskolorna och nästan alla gymnasier enligt Skolverket (2016c). Skolorna använder webbplatsen för att tillgängliggöra olika typer av information som kontaktuppgifter till lärare, schema för elever och lärare, och information om läxor och hemarbeten.

Internetbaserade plattformar för samarbete mellan lärare och elev används av 95 % av gymnasieskolorna samt på 67 % av grundskolorna. När det gäller samarbete mellan vårdnadshavare och skolan används internetbaserade plattformar vid 85 % av gymnasieskolorna och vid 83 % av grundskolorna. Samtliga siffror gäller för kommunala skolor (Skolverket, 2016c).

I samband med införandet av 1:1 fann Grönlund (2014) att det finns en utveckling mot nya arbetssätt vid kommunikation mellan lärare och elever. De nya arbetssätt som möjliggörs med digitala verktyg som till exempel dator innebär att uppgifter diskuteras och utvecklas mer än tidigare. I en annan svensk studie med elever i årskurs 9 som utförts av Blomgren (2016) anger mellan 60 och 70 procent av eleverna att en egen dator medför att de får snabbare återkoppling på sitt skolarbete och att återkopplingen sker oftare. Genom snabb och frekvent återkoppling under skolarbetets gång hjälper läraren eleven att bli medveten om sin lärprocess. De digitala verktygen fungerar som stöd för eleverna så att de kan utveckla strategier för sitt lärande.

Vid kommunikation mellan lärare och elever utanför lektionstid använder drygt hälften av lärarna aldrig IT i grundskolan. Det är dock stor skillnad mellan lärarna i de olika åldersgrupperna, i årskurs 7–9 är det mycket vanligare än i de lägre åldrarna. När det gäller kommunikation med vårdnadshavare använder den övervägande delen av lärare IT (Skolverket, 2016c).

## 5 Teori

Valet att använda det sociokulturella perspektivet till detta arbete utgår ifrån att de digitala verktygen kan ses som att de medierar den verklighet som vi agerar i både språkligt och med fysiska verktyg. Utifrån detta är teoridelen indelad i två avsnitt. Första avsnittet tar upp det sociokulturella perspektivet på en generell nivå med utgångspunkt i arbete med digitala verktyg och perspektiv på lärande, där fokuseringen har varit hur elever lär sig tillsammans samt i arbete med olika verktyg och redskap. Det andra avsnittet är en beskrivning av modellen och ramverket TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge, som är en modell och ramverk för hur lärare kopplar samman ämnesinnehåll, pedagogik samt teknologi i sin undervisning.

### 5.1 Sociokulturellt perspektiv

Två begrepp som förekommer i det sociokulturella perspektivet är “mediering” och “artefakter”. Mediering kommer från början från tyskans Vermittlung och kan översättas till förmedling. Mediering kan ses som alla samtal och uttryck människor emellan, på detta sätt är alla människor medierande resurser för varandra i interaktionen. Artefakterna kan också benämnas som de fysiska verktygen eller redskapen som används. I det sociokulturella perspektivet är redskapen både intellektuella och praktiska. De konkreta och det praktiska går hand i hand med varandra, det går inte att skilja dessa åt, något som de kan uppfattas göra i formell undervisning (Säljö, 2014a; Säljö, 2014b; Säljö, 2005).

Ett genomgående antagande i ett sociokulturellt perspektiv på kunskap och lärande är således att den skarpa skillnad mellan konkret och abstrakt, mellan teori och praktik, och mellan språk och handling som vi är vana att utgå ifrån i dualistiska traditioner inte håller streck vid en närmare analys. Mänskliga handlingar är i allmänhet en kombination av intellektuell och manuell verksamhet (Säljö, 2014b, sid 76.).

I utvecklingen av artefakter är det viktigt att dessa inte enbart ses som döda objekt. De mänskliga kunskaperna, insikterna, konventionerna samt begreppen har utvecklats i tekniska apparater och på detta sätt blir de något som vi människor samspekar med när vi agerar. Detta gör att vi kan betraktas som att leva i en artificiell verklighet. (Säljö, 2014a).

Hillman och Säljö (2014) framhåller att digital teknik skulle kunna betraktas som en annorlunda form av medierande verktyg, vilket gör det möjligt att räkna och diskutera på ett nytt och annorlunda sätt än vad som är möjligt då man arbetar med papper och penna. Författarna påpekar även att användning av digitala verktyg kan hjälpa eleverna i deras lärande i matematik genom att eleverna får ökade möjligheterna att ta till sig matematiska begrepp och att de även får ett förstärkt matematiskt tänkande.

Hernwall (2014) skriver att verktyg eller redskap möjliggör, inte enbart handlingar av olika karaktär, utan även påverkar vårt tänkande. Ett verktyg eller redskap i handen gör att vår förståelse för handens möjligheter förändras. Världen runt omkring gestaltas utifrån möte mellan handen, tanken och verktyget eller redskapet. Detta innebär att det är individen i sig själv som är bärare av de intellektuella förmågor som fordras för att utveckla mening och meningsfullt handlande.

#### 5.1.1 Perspektiv på lärande

I det sociokulturella perspektivet används uttrycket “appropriering” för att beskriva och förstå lärande. Säljö (2014a) menar att appropriering är då en person blir förtrogen med, samt lär sig

att nyttja kulturella redskap och förstå hur dessa medierar i personens omvärld. Det lilla barnet lär sig tidigt att appropriera kunskaper genom att börja tala språket, förstå språket men även förstå det sociala samspelet. Det är här det lilla barnet utvecklar sin identitet. Till att börja med utvecklar barnet sin identitet i det som Vygotskij kallade för den "primära socialisationen". För att barnet ska kunna gå vidare och utvecklas måste en "sekundär socialisation" äga rum. Differensen mellan dessa två socialisationer är att den primära är det som handlar om spontana och vardagliga begrepp, medan det sekundära är begrepp av mer abstrakta och vetenskapliga karaktärer. De spontana och vardagliga begreppen tar barnet till sig genom samspel med andra i vardagen, medan de abstrakta och vetenskapliga begreppen förstås i skolan. I skolan finns möjligheten att få de abstrakta och vetenskapliga begreppen förklarade av lärare vilket gör undervisningen till en nyckel för att förstå det som finns bortom barnets egna erfarenheter (Säljö, 2014a).

Säljö (2014a) beskriver Vygotskijs teorier om att vi människor är under ständig utveckling och att lärande är något som är ständigt pågående. Vygotskij anser att det finns en närmast proximal utvecklingszon som hänger samman med sättet att se på lärande och att utvecklingen är en ständigt pågående process. Vygotskij ansåg att när en person klarar av en färdighet eller ett begrepp är hen väldigt nära att också klara av något nytt, personen har med andra ord nya kunskaper och färdigheter inom räckhåll. Vidare menar Vygotskij att det är i utvecklingszonen som personer är känsliga för instruktioner och förklaringar och det är i denna zon som lärare eller en skicklig kamrat kan vägleda personen till nytt lärande. Här menar Säljö att Vygotskijs tanke är att den som ska lära sig behöver handfast stöd och mänsklig stöttning från någon, en lärare eller skicklig kamrat, som kan mer än sig själv. Detta kan uttryckas som att den kunnige bygger upp en ställning som den lärande kan ta sig vidare ifrån i sitt arbete, detta kallas för "scaffolding".

Inledningsvis ger den kunnige mycket stöd, men efterhand kan stödet avta för att så småningom helt upphöra då den lärande behärskar färdigheten i fråga. Resultatet av en sådan process visar en viktig princip för hur man i ett sociokulturellt perspektiv ser på samspel och lärande. Det som man inledningsvis behöver en mer kunnig persons hjälp för att klara av, kan man så småningom genomföra på egen hand. Genom scaffolding inom ramen för utvecklingszonen kan man appropriera kunskaper som den andre personen hade (Säljö, 2014a, sid.306).

Säljö (2014a) skriver om John Deweys formulering "learning by doing", vilket skulle kunna översättas med att blanda praktiska inslag tillsammans med ämnesstudier i till exempel matematik, för att göra det lättare för eleverna att ta till sig kunskaper. Då uttrycket medför en förändring i skolarbetet medför det även ett mer elevcentrerat och anpassat arbetssätt till elever med olika förutsättningar. Ett annat uttryck som Dewey har formulerat, och som har fått stor utbredning, är "you teach a child not a subject". Enligt detta uttryck bör skolan bygga på och knyta an till elevens tidigare kunskaper. Skolpersonal behöver reflektera över hur de erfarenheter som eleven gör i sin vardag hänger ihop med de erfarenheter hen gör i skolan (Säljö, 2014a; Philips & Soltis, 2010).

Vidare refererar Säljö (2014a) till Dewey som frågade sig hur relationen mellan undervisningen är organiserad, hur skolan fungerar och hur samhället eleven vistas i ser ut. Dewey ifrågasatte också om undervisningen i skolan hänger ihop med vad eleven upplever i sin vardag. Knyts dessa erfarenheter ihop så att eleven fördjupar sin förståelse av vad denne vet och känner till från sin vardag, eller är det distans där livet utanför skolan är en sak undervisningen är en annan?

"Hur hänger de erfarenheter barn gör i sin vardag ihop med de erfarenheter barnet gör i skolan?"  
(Säljö, 2014a, sid 291)

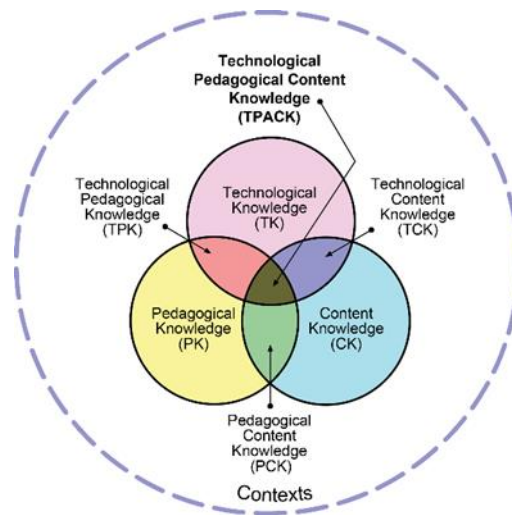
Det första redskapet för att göra elever delaktiga i abstrakta kunskaper och färdigheter är språket. Det är genom språket eleven kommunicerar med andra och våra erfarenheter kan utbreda sig bortanför det eleven har varit med om. Dewey lägger tonvikten på språkets roll som bärare av kunskapen och som informationsmedel för undervisningen. Lärande skulle kunna ses som en process där individen ändrar sitt beteende som ett resultat av sin erfarenhet (Säljö, 2014a).

Säljö (2014a) menar att det är mötet mellan lärare och elev som är avgörande för hur teoretiska perspektiv bekräftas samt vilka konsekvenser de får. Vidare menar författaren att kunskapen tilltar då det finns ett samspel mellan elever samt mellan elever och lärare. Skolan har i denna mening en ledande funktion då det är i skolan som eleven kommer i kontakt med samt approprierar lärdomar som är svåra att tillägna sig i vardagen. Kunskaper är följaktligen något som inte omvandlas i mötet mellan människor utan något som människor blir delaktiga genom undervisningen. Enligt Vygotskij är det i skolan som eleven kommer i kontakt med vetenskapliga och abstrakta kunskaper.

## 5.2 TPACK

TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge är en modell och ramverk som Matthew Koehler och Punya Mishra har utvecklat utifrån Shulmans beskrivning. Denna modell och ramverk skall hjälpa till att synliggöra hur digitala verktyg kan användas i undervisningen samt att förstå och värdera lärares kompetens om och nyttjande av digitala verktyg. En kompetens om hur teknologin skall användas i undervisningen är oundgänglig för de lärare som arbetar i dagens skola. Det är i samspelet mellan teknologin, pedagogiken och ämnesinnehållet som de specifika lärarkompetenserna kan upptäckas (Tallvid, 2015; Wetzel & Marshall, 2011; Chai, Koh, Tsai & Tan, 2011).

Modellen är uppbyggd av tre delar som skall samverka. Då dessa tre delar samverkar uppstår TPACK. I Figur 2 ses de olika kunskapsdomänerna avskilda i tre cirklar, dessa är ämnesinnehåll, pedagogik samt teknologi. I modellen beskrivs PK (Pedagogical Knowledge) som lärarens pedagogiska vetenskap samt innefattar lärarens val av undervisningsmetoder, hur läraren har planerat sin lektion samt lärarens ledarskap i klassrummet. TK (Technological Knowledge) beskrivs som den tekniska kompetens som läraren besitter, vilket är den kompetens som läraren har om de digitala verktyg som finns att tillgå. CK (Content Knowledge) beskriver lärarens kompetens om läroplanen, kompetensen om det ämnet som skall undervisas samt undervisningens gång. Figur 2 visar även att fälten som är rubricerade med PCK (Pedagogical Content Knowledge), TCK (Technological Content Knowledge), TPK (Technological Pedagogical Knowledge) utgör samverkan mellan respektive kunskapsdomän. Det är först när alla tre kunskapsdomänerna har lika stor del av lärarens uppmärksamhet som det kallas för TPACK. Vidare är det viktigt att påpeka att TPACK funktionen är beroende av lärarens tidigare erfarenheter, som till exempel olika elever, elevgrupper, resurser och så vidare, detta föreställs av den streckade cirkeln runt själva TPACK modellen (Tallvid, 2015; Wetzel & Marshall., 2011; Chai et al., 2011).



**Figur 2:** TPACK. Källa: <http://www.tpack.org/>

Modellen av TPACK beskriver den specifika kompetens som krävs för att vara lärare i en miljö fylld av teknologi. Det innebär att lärarna skall vara kompetenta att integrera de olika kunskapsdomänerna i TPACK i sin dagliga verksamhet. Detta innebär även att läraren måste förstå vilka pedagogiska metoder som är lämpliga att använda tillsammans med teknologi i undervisningen. Lärare som har TPACK-kompetens förstår hur teknologin kan användas för att uppmuntra och hjälpa eleverna med deras begreppsbyggnad. Det gäller även att förstå hur teknologin kan användas för att stärka beprövade metoder och för att utveckla nya sätt att undervisa. Konkret kan detta ses i undervisningen genom att lärare med god pedagogisk ämneskompetens tar hjälp av teknikens möjligheter för att väcka nyfikenhet och motivation för att lära. Tekniken används som redskap för att presentera, tolka och problematisera ämnet utifrån elevernas förkunskaper. Några exempel på lektionsformer där TPACK-modellen blir synlig är användning av digitaliserade genomgångar, flippade klassrum, delning av elektroniska dokument, instruktionsfilmer, skriva bloggar, grafräknare, användning av interaktiv tavla och användning av IT-tjänster (Tallvid, 2015).

## 6 Metod

### 6.1 Inledning

Studiens syfte var att undersöka speciallärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen för elever i behov av särskilt stöd. Vi var intresserade av att undersöka speciallärares tillgång till olika digitala verktyg och i vilken utsträckning de används i matematikundervisningen.

Vid valet av metod har både kvalitativa och kvantitativa metoders fördelar och nackdelar diskuterats, och då Stukát (2011) och Trost (1997) är tydliga med att det är forskningsproblemet som ska styra valet av metod, har vi valt att använda oss av en kvantitativ metod, webbenkät. Den kvantitativa studien ger möjlighet till att ange frekvenser för olika fenomen, se till exempel Trost (1997), och det går att beskriva resultatet i form av ett visst antal procent av vad den undersökta gruppen anser om olika saker. Bryman (2008) beskriver att kvantifierad forskning betonar kvantifiering vid insamling och analys av data, och att den naturvetenskapliga modellens tillvägagångssätt används. I vår undersökning hade vi som mål att nå så många informanter som möjligt, och att dessa inte borde knytas till en särskild utbildningsort. Då informanterna är spridda över ett stort geografiskt område innebär det att den kvalitativa intervjumetoden inte var tillämpbar i den här undersökningen. Stukát (2011) framhåller att enkätmetoden är relevant då målet är att nå många personer, vilket inte är möjligt vid intervjuer eller vid observationer. Genom att få svar från många personer är det möjligt att generalisera informanternas svar till en större grupp. Ytterligare fördelar enligt Bryman (2008) är att enkäter inte medför någon intervjuareffekt, det vill säga att intervjuaren påverkar informantens svar. Det blir heller ingen variation när det gäller intervjuare, då enkätens frågor inte kan formuleras om av intervjuaren. Bryman (2008) och Trost (1997) lyfter också fram nackdelar med enkätmetoden, att den inte ger svar på varför informanterna väljer att agera och resonera som de gör, och det ges inte möjlighet att ställa följdfrågor som vid en djupintervju av informanter. Det finns inte heller möjlighet att hjälpa informanterna om det skulle uppkomma frågor i samband med ifyllandet av enkäten.

### 6.2 Webbenkät som datainsamlingsmetod

En enkät som besvaras via en webbläsare kallas webbenkät, till skillnad från en enkät som besvaras i pappersform och vanligen distribueras via postgång. För att besvara en webbenkät måste deltagaren ha tillgång till dator, mobiltelefon eller läsplatta med tillräckligt snabb uppkoppling mot internet. Fördelen med en webbenkät är att svaren inte behöver tas emot och registreras manuellt som vid en traditionell enkät utan det kan ske med hjälp av ett datorprogram som tar emot och registrerar svaren (Trost & Hultåker, 2016).

Undersökningens webbenkät har skapats med hjälp av Google Forms, som är ett gratis verktyg för webbenkäter. Det krävdes inga förkunskaper i form av programmering och är användarvänligt och uppfyllde de krav som vi hade på enkätens utformning. Dahmström (2004) beskriver att faktorer som kan påverka hur man svarar på en webbenkät är layout, grafik och färg och målsättningen bör vara att informanten blir intresserad och motiverad att besvara enkäten fullständigt. Även Hagevi och Viscovi (2016) förordar att den grafiska utformningen av enkäten är viktig. Texten måste vara lättläst och onödig information ska tas bort då informanten annars riskerar att tröttnas ut, vilket kan påverka svarsfrekvensen negativt. Trost och Hultåker (2016) förespråkar att utforma enkäten så tekniskt enkel som möjligt, för att undvika att informantens tekniska utrustning sätter hinder för att kunna svara.

I samband med enkätens utformning tog vi ställning till fem parametrar.

### **Operationalisering**

Utifrån vårt syfte och frågeställningar började vi skriva ner de frågeområden som vi ville undersöka. Därefter bröts dessa ner i sina beståndsdelar och vi kunde börja konstruera konkreta frågor så att vart och ett av våra frågeområden täcktes upp. Denna process benämns operationalisering enligt Ejlertsson (2014).

### **Tema av frågor**

I enkäten har vi valt att samla frågorna i olika tema för att underlätta för informanten. Hagevi och Viscovi (2016) påpekar att en enkät ska ge ett strukturerat och ordnat intryck, om frågorna kommer huller om buller utan någon logisk följd är risken stor att informanten blir förvirrad. Genom att skapa teman blir informanten bekant med frågeställningarna och förstår sammanhanget bättre. Vi valde att skriva ut fem rubriker i enkäten för att göra informanten informerad om vilken område som frågorna berör. Dessa är bakgrund, kommunikation, undervisning, motivation och kompetens.

### **Antal frågor**

I en webbenkät kan det vara svårt att överblicka antalet frågor jämfört med en enkät i pappersform. Detta medför enligt Trost och Hultåker (2016) att det är mycket viktigt att begränsa antalet frågor. Risken finns att informanten slutar att svara alldeles före slutet, då det kanske endast är några frågor kvar. Vi har varit angelägna att enkäten inte ska få ha för omfattande tidsåtgång för informanten, och har gjort en avvägning att tio minuter kan vara rimligt att begära av informanternas tid. Stukát (2011) beskriver att det är viktigt att resonera kring hur mycket tid informanterna kan vara beredda att avsätta av sin tid, och ger rådet att det är bättre med en kortare enkät med frågor som du absolut vill ha svar på och få ett litet bortfall.

### **Grad av struktur**

Det är viktigt att en enkät med många svarande har en hög grad av struktur då det enligt Stukát (2011) och Hagevi och Viscovi (2016) underlättar bearbetningen av information. Vi har valt att ha fasta svarsalternativ i de sju frågorna som berör informanternas bakgrundsinformation som till exempel kön, utbildningsort, examensår, typ av tjänst med mera. Vid vissa frågor har vi valt möjligheten till fler än ett svarsalternativ, då det kan vara flera faktorer som stämmer. En motivationshöjande åtgärd är enligt Ejlertsson (2014) att ha med några öppna frågor i enkäten. Öppna frågor ger informanten möjlighet att gå utanför den fasta ramen av frågor och uttrycka sig med egna ord. Vi har till exempel som avslutning bett informanterna att delge oss med "övrigt om digitala verktyg" för att ge hen möjlighet att komplettera med sina egna tankar och funderingar. Det finns även några frågor som blir svåra att besvara om frågan inte är öppen. Stukát (2011) menar att öppna frågor är mer krävande att analysera, men ger informanten möjlighet till att ge ett mer fullständigt och nyanserat svar.

### **Obligatoriska svar**

Vi har valt att inte kräva att informanten skall svara på alla frågor som ställs i enkäten för att kunna skicka in sina svar. Att behöva svara på alla frågor kan upplevas som ett tvång och skapa irritation hos informanten vilket kan medföra att enkäten avbryts och inte skickas in. Trost och Hultåker (2016) gör en jämförelse med att det inte går att begära alla svar vid en intervju, och att även så bör vara fallet vid en webbenkät.



## 6.3 Pilotstudie

När vårt frågeformulär började bli klart genomförde vi en pilotstudie med sex personer som har akademisk bakgrund, varav en är utbildad speciallärare med annan inriktning. Ejlertsson (2014) menar att syftet med en pilotstudie är att få reda på om informanterna uppfattar frågeställningarna i enkäten på samma sätt som konstruktörerna. Pilotstudiens syfte var också att ta reda på om det fungerade rent tekniskt, då detta var en för oss helt ny teknik som användes med flera moment inblandade. Efteråt hade vi möjlighet att gå igenom enkäten med testpersonerna vilket Hagevi och Viscovi (2016) rekommenderar. Testpersonernas åsikter gjorde att vi kunde finslipa våra frågeställningar och även ändra ordinalskalan till fler alternativ i frågor som handlar om hur ofta de olika tekniska verktygen används. Med ordinalskala avser Ejlertsson (2014) möjligheten att rangordna svaren från det lägsta till det högsta. Efter genomförd pilotstudie antog webbenkäten sin slutgiltiga utformning. I samband med pilotstudien uppmärksammades också att det gick att skicka in enkäten fler än en gång. För att begränsa denna möjlighet i Google Forms hade det krävts att informanterna lämnade sin E-postadress när de skulle fylla i enkäten, vilket vi anser skulle strida mot den utlovade anonymiteten. Vi valde att inte göra något åt detta, då det är en begränsning i Google Forms som vi inte hade uppmärksammat i tid. Vi utgår från att våra informanter är pålitliga personer som är seriösa och som inte missbrukar möjligheten till att skicka in enkäten mer än en gång.

## 6.4 Urval

Informanterna i studien utgörs av speciallärare med matematikinriktning utexaminerade mellan åren 2011–2016 vid Stockholm universitet, Göteborgs universitet, Malmö högskola eller Linköpings universitet. Vi har valt att begränsa vårt urval till endast utexaminerade speciallärare med matematikinriktning då det är våra blivande kollegor, och vi är intresserade av att ta del av deras erfarenheter kring användning av digitala verktyg i matematikundervisningen. Då det är en begränsad studie hade vi inte möjlighet att nå alla utbildade speciallärare med matematikinriktning i Sverige så vi valde att söka våra informanter från fyra olika utbildningssäten.

En viktig aspekt vid urval är att det ska spegla en population. Byström och Byström (2011) menar att undersökningens målgrupp, population, definieras som ”en grupp individer (eller ting) som har en i förväg definierad egenskap gemensam” (s. 67). Populationens egenskaper som vi studerar och mäter kallas för variabel och kan anta variabelvärden. Informanterna kan ses som ett representativt urval av populationen speciallärare med matematikinriktning och de kan enligt Bryman (2008) sägas spegla den hela populationen. Genom att välja fyra olika utbildningssäten uppnådde vi en hanterbar grupp av informanter där det är möjligt att göra olika statistiska beräkningar. Stukát (2011) antyder att minimistorleken på antalet informanter bör vara minst trettio personer för att det ska vara relevant att göra statistiska beräkningar på materialet. För att kunna göra kategoriseringar och finna intressanta data i undersökningsmaterialet bör det minst vara tjugo deltagare. Trost och Hultåker (2016) anser att det inte går att besvara hur stor en undersökningsgrupp behöver vara. Men en tumregel är att det är större sannolikhet att urvalet skall vara representativt för populationen om urvalet är större.

För att komma i kontakt med våra informanter började vi med att kontakta Sektionen för examen via E-post vid Stockholms universitet, Göteborgs universitet, Malmö högskola och Linköpings universitet. I E-posten presenterade vi oss och syftet med vår undersökning och bad att få ut listor på utexaminerade speciallärare med matematikinriktning. De olika utbildningssätena levererade listor med namn och gatuadresser på studenter som

utexaminerats mellan åren 2011–2016, totalt 148 personer som vi använde för att finna vår population. Att hålla nere kostnaderna i en studie är enligt Trost och Hultåker (2016) även en faktor att ta hänsyn till vid studiens design. Genom att enbart använda oss av digitala verktyg i samband med kontakt med våra informanter kunde kostnaderna för studien minimeras. Hagevi och Viscovi (2016) anser att digitala enkäter är det bästa alternativet avseende snabbhet, ekonomi och precision. Det som krävs är tillgång till informanternas E-postadresser. Då våra listor inte innehöll aktuella E-postadresser, endast studentadresser i vissa fall, valde vi att söka en första kontakt med våra informanter via SMS där vi önskade få tillgång till informantens E-postadress. För att få tillgång till aktuella mobilnummer använde vi oss av [www.hitta.se](http://www.hitta.se) och [www.eniro.se](http://www.eniro.se). Vi använde oss av namn och gatuadress vid sökning under februari 2017. I de fall det inte fanns något mobilnummer eller då personen inte längre bodde kvar på adressen valde vi inte att söka vidare. Efter vår sökning av mobilnummer återstod det 98 personer, som blev vår population. I de fall där det fanns mer än ett nummer skickade vi samma meddelande till alla nummer, med några dagars mellanrum. SMS:et utformades så att informanten skulle få en inre motivation till att vilja delta i studien, vilket Ejlertsson (2014) menar är en förutsättning för ett högt deltagande i en enkätundersökning. Inre motivation är enligt Ejlertsson den starkaste drivkraften till att vilja delta i enkätundersökningar, och speglar den egna viljan att delta och ett eget intresse av att vilja bidra till studiens resultat. Upplevelse och motivation av meningsfullhet är viktiga i detta sammanhang. I SMS:et se Bilaga 1 – Missivtext till SMS och E-post informerade vi om studiens syfte och etiska ställningstagande. Vi bad om samtycke till att delta i studien genom att informanten skulle SMS:a sin E-postadress tillbaka. Efter cirka en vecka fick de som inte svarat på första SMS:et en påminnelse. Av de 98 personer som vi kunde hitta mobilnummer till fick vi tillbaka 41 SMS med E-postadresser med informanter som var villiga att delta. När informanten skickat sin E-postadress skickades snarast enkäten med E-post som innehöll ett utförligare missivbrev än det som fanns i SMS:et, se Bilaga 1 – Missivtext till SMS och E-post och en länk till webbenkäten, se Bilaga 2 – Webbenkät i Google Forms. Av de 41 personer som tillstyrkte att delta i enkäten fick vi in 34 svar som svarat på hela enkäten. Dessa 34 personer är våra informanter.

## 6.5 Bortfall

En vanlig anledning till att webbenkäter har dålig svarsfrekvens enligt Trost och Hultåker (2016) är att det är lätt att glömma bort en E-post då det inte är fysiskt synligt, och att det kan försvinna i den dagliga mängden E-post som ska hanteras. Påminnelser kan upplevas som tjatigt och bidrar negativt till motivationen. Stukát (2012) anger att vanliga orsaker till att det blir bortfall är att det inte går att nå de utvalda, de kan vara sjuka eller bortresta och att tiden är begränsad. I vårt fall valde vi att använda mobilnummer för att få en första kontakt med våra informanter, då deras aktuella E-post inte var känd. Antalet utexaminerade speciallärare med matematikinriktning under åren 2011–2016 uppgick till 148 personer, och av dessa har vi kunnat knyta 98 till ett mobilnummer. I detta uppstartsskede förlorade vi en tredjedel av tilltänkta informanter, då de inte gick att knyta till ett mobilnummer som är registrerat i deras namn. En orsak till denna felkälla kan vara att mobilnumret som personen använder är registrerat på någon annan, personen har en arbetsmobil som inte går att finna eller hen äger inte en mobiltelefon. Av de 98 personer som vi skickade en inbjudan via SMS valde 41 personer att tacka ja till att delta i undersökningen, vilket motsvarar 42 %. Här kan det finnas en felkälla då vi inte kan garantera att de som valt att inte svara har fått SMS:et med inbjudan. Trots att mobilnumret är registrerat på den sökta personen behöver det inte vara användaren av telefonen. Av de 41 personer som mottagit E-posten med länk till webbenkäten svarade 36 personer, varav två avbröt deltagandet. Dessa två personer svarade nej på kontrollfrågan om

de var utbildade speciallärare med matematikinriktning och räknas inte med bland våra informanter. Antalet informanter i undersökningen uppgår därmed till 34 personer vilket motsvarar 83 % av de som tackat ja till att delta i studien. Anledningen till att fem personer valde att inte svara på webbenkäten trots intresse att delta kan vara glömska, tidsbrist eller annat.

## 6.6 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

För att säkerställa att en undersökning ger samma resultat vid en upprepad undersökning bör slumpens påverkan minimeras. Vid enkäter är det viktigt att ställa frågor med vanliga ord och begripliga fraser och inte använda krångliga ord eller negationer för att nå en hög grad av reliabilitet. Det ska vara lätt att fylla i enkäten, yttre störningar och gissningar från informanten bör också minimeras enligt Trost och Hultåker (2016) och Stukát (2012). I vår undersökning har vår ambition varit att ställa korta frågor utan krångliga ord för att undvika missförstånd. Det går dock inte att utläsa om någon av informanterna har klickat i fel svar av misstag. I de frågor där vi ber informanterna om att de ska tolka elevers motivation vid användandet av digitala verktyg kan det också finnas en felkälla. Informanterna fick ingen vägledning till hur de skulle tolka ”liten skillnad” och ”oftast skillnad”, då webbenkäten skulle bli för ordrik. Genom att förtydliga frågorna skulle reliabiliteten kunna höjas, men det skulle då ske på bekostnad av tidsåtgång för informanterna vid ifyllandet av webbenkäten. Då webbenkäten kunde fyllas i vid valfri tidpunkt av informanterna bör inte yttre störningar påverkat informanternas val av svar. Vi anser att undersökningen har en god reliabilitet och en upprepad undersökning skulle ge samma resultat.

En undersökning med god validitet mäter det den är avsedd att mäta. Stukát (2012) och Trost och Hultåker (2016) beskriver att mätinstrumentet, i vårt fall webbenkät, ska ge svar på det som ska mätas. Hur frågor ställs är av största vikt i en enkät då det inte finns någon möjlighet för informanterna att få svar på sina frågor om något är oklart. De fasta svarsalternativ som informanten har att välja mellan måste stämma överens med frågeställningen. Stukát (2012) tar också upp aspekten om människors ärlighet i samband med att de svarar på enkäter. Informanter kan ge oärliga svar, omedvetet, för att göra intervjuarna nöjda och ge de svar de förväntas ge. Genom att undersökningen har varit frivillig att delta i och att svaren inte går att koppla till en enskild individ har informanterna getts möjlighet att svara ärligt och i förtroende så denna felkälla i fråga om validitet bör vara liten. Frågeställningarna ger en bred information om speciallärares användning av digitala verktyg i sin yrkesverksamhet. Nackdelen med undersökningen är att den inte ger möjlighet att ställa följdfrågor. För att en högre validitet skulle uppnås skulle vi även kunnat ha använt oss av intervjuer.

Generalisering av våra resultat till en större population än våra informanter är svår att göra. Stukát (2012) anger att begreppet generalisering bör användas med försiktighet. Faktorer som att undersökningsgruppen var liten och att det blev ett stort bortfall kan snedvrída resultatet så att det inte går att generalisera till att gälla alla utan endast gäller för informanterna.

Relaterbarhet, vilket är en svagare form av generalisering, är i dessa fall ett bättre begrepp enligt Stukát (2012). I vår undersökning har vi haft en låg svarsfrekvens, 35 % av de utskickade SMS:en, vilket inte ger stöd för att resultatet kan generaliseras till hela populationen av speciallärare med matematikinriktning. Samtidigt bör beaktas att de informanter som valt att delta i studien troligen är användare av digitala verktyg och av de som anmälde sitt intresse till att delta har 83 % valt att svara på webbenkäten. En orsak till att

möjliga informanter valt att avstå från att delta kan vara avsaknad av motivation då de inte använder digitala redskap i sin matematikundervisning.

## 6.7 Etiska överväganden

För att säkerställa det grundläggande individskyddet har vi följt de rekommendationer som Vetenskapsrådet (2011) har fastställt. De fyra rekommendationerna är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. I vår första kontakt med informanterna via SMS informerade vi om studiens syfte, informationskravet, och att det var frivilligt att delta i studien. Vi ställde som krav att informanterna skulle skicka sin E-postadress via SMS till oss för att samtycka till att delta i studien, samtyckeskravet var därmed uppfyllt. Om informanten valde att inte svara på SMS:et har vi tolkat det som att de inte ger sitt samtycke till att delta i studien. I SMS:et framgick också att vi garanterade att all information och E-postadresser inte skulle användas till något annat än till studien och behandlas konfidentiellt, och att deltagarna utlovades anonymitet, konfidentialitetskravets och nyttjandekravets innebörd. I det medföljande missivbrevet till enkäten upprepar vi vår information om studien och att det fortfarande inte finns något krav att informanten måste delta, utan kan välja att inte gå vidare till enkäten, samtyckeskravet.

För att garantera att alla informanter i studien inte ska kunna identifieras utifrån exakt ålder eller kön har vi valt att följa Ejlertssons råd om att använda oss av ett åldersspann istället för exakt ålder då vi genomförde vår undersökning i en begränsad grupp. Vi har också valt att inte bearbeta våra resultat med kön som parameter vid resultatbearbetningen, då andelen män är litet i förhållande till andelen kvinnor och skulle kunna identifieras av kollegor (Ejlertsson, 2014).

## 7 Resultat

I resultatdelen presenteras informanternas svar på webbenkäten i fem olika underrubriker, informanter, kommunikation, undervisning, motivation och speciallärares utbildning och kompetens inom IT.

### 7.1 Informanter

Resultatet grundar sig på 34 besvarade enkäter. Våra informanter är utbildade speciallärare med matematikinriktning utexaminerade under åren 2011–2016 vid Stockholms universitet, Göteborgs universitet, Malmö högskola och Linköpings universitet. Utöver dessa informanter har två uppgett att de inte är utexaminerade speciallärare och därför har vi valt att inte ta med deras resultat i vår undersökning, då det var ett krav. Majoriteten av våra informanter är kvinnor, 31 personer (91 %), och 3 personer är män (9 %). De flesta av våra informanter, 18 personer, har uppgett att de är mellan 41 och 50 år (55 %), 8 personer är mellan 51 och 60 år (24 %), och 6 personer är mellan 31 och 40 år (18 %) och en person är 61 år eller äldre (3 %). Av våra informanter arbetar 2 personer som specialpedagoger (6 %), 2 personer med övriga arbetsuppgifter inom skolan (6 %), och resterande 30 personer arbetar som speciallärare (88 %).

**Tabell 1:** Tabellen visar antalet speciallärare som examinerats läsårsvis

<b>Examensår</b>	<b>Antal n=34</b>	<b>%</b>
<b>2012</b>	2	6
<b>2013</b>	1	3
<b>2014</b>	2	6
<b>2015</b>	11	32
<b>2016</b>	18	53
<b>Totalt</b>	34	100

Tabell 1 visar att de flesta av våra informanter har tagit examen år 2015 och 2016 (85 %). De flesta av våra informanter har nyligen avslutat sin utbildning till speciallärare med matematikinriktning.

**Tabell 2:** Tabellen visar i vilken verksamhet informanterna arbetar

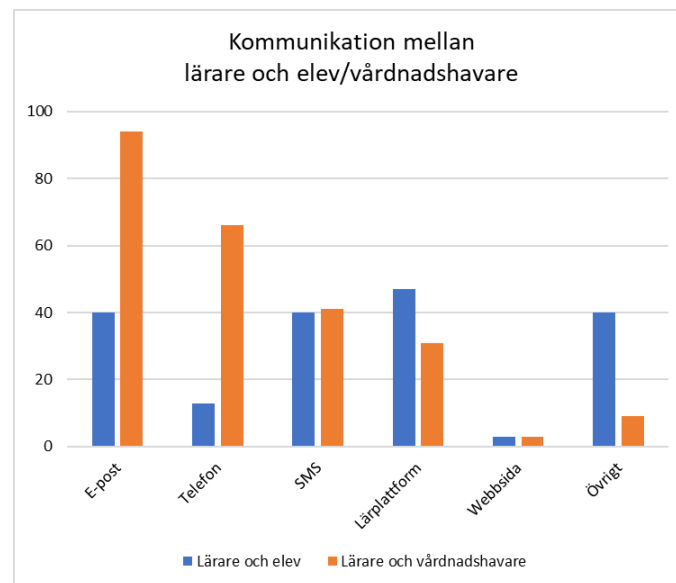
<b>Verksamhet</b>	<b>Antal n=34</b>	<b>%</b>
<b>Grundskola årskurs 1–3</b>	9	27
<b>Grundskola årskurs 4–6</b>	8	24
<b>Grundskola årskurs 7–9</b>	14	41
<b>Övriga</b>	3	8
<b>Totalt</b>	34	100

I Tabell 2 ser vi att majoriteten av våra informanter arbetar i grundskolan (92 %). I gruppen övriga har vi de informanter som arbetar inom gymnasieskolan, vuxenutbildningen och annan verksamhet. Inom grundskolan arbetar de flesta av våra informanter i årskurs 7–9. I årskurs 1–3 och årskurs 4–6 är antalet informanter jämt fördelade.

## 7.2 Kommunikation

I området kommunikation har informanterna haft möjlighet att välja fler än ett alternativ då de tillfrågats om vilka digitala sätt de använder sig av för att kommunicera med sina elever och elevernas vårdnadshavare.

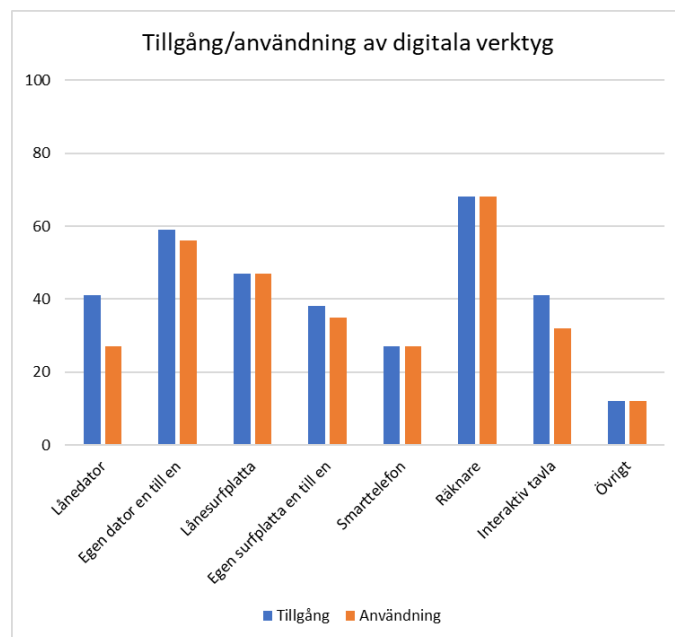
I Figur 3 går det att utläsa att speciallärarna använder sig av fler än ett sätt att kommunicera digitalt med sina elever. Det mest frekventa sättet är via någon form av lärplattform, till exempel Fronter eller Unikum. Nästan lika vanligt är att använda sig av E-post eller SMS. Telefon eller webbsida används inte så ofta. Vid kommunikation mellan lärare och elevers vårdnadshavare visar Figur 3 att det klart vanligaste digitala verktyget som används är E-post. Därefter är telefon vanligast och sedan SMS och lärplattform.



**Figur 3:** Olika digitala verktygs användningsgrad (%) av speciallärarna vid kommunikation mellan lärare och elever/vårdnadshavare.

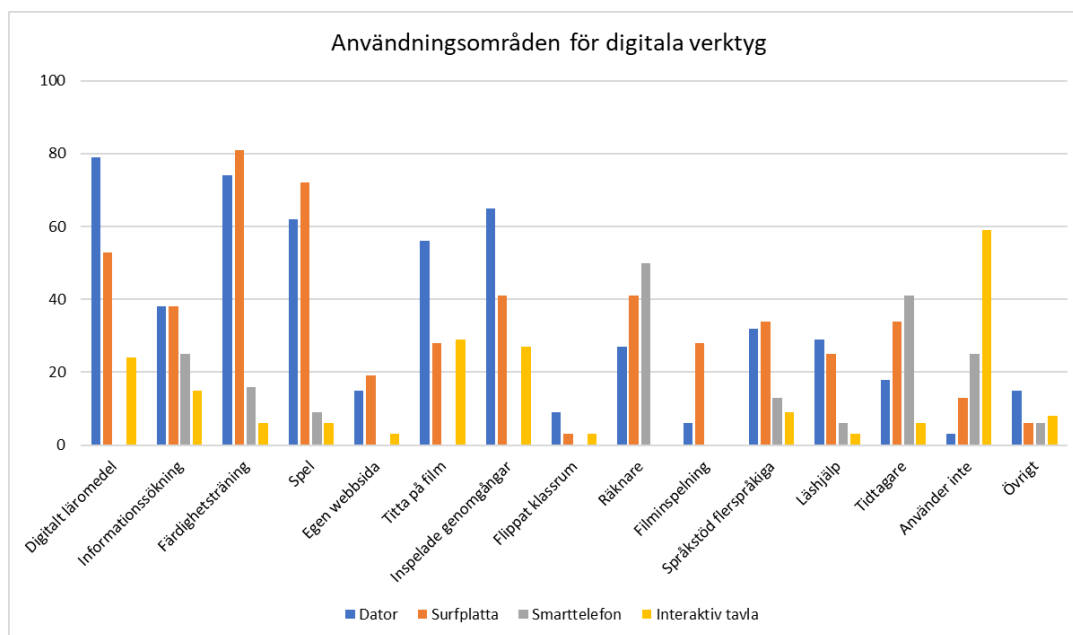
## 7.3 Undervisning

Figur 4 visar att det vanligaste digitala verktyg som speciallärarna och deras elever i vår undersökning har tillgång till är räknare. Därefter är det vanligast att ha tillgång till egen dator eller lånedator. Genom att studera de enskilda enkätsvaren kan vi utläsa att alla speciallärare och elever har tillgång till dator eller surfplatta som 1:1 eller som lån. I vissa fall har speciallärare och elever tillgång till både dator och surfplatta. 41 % av våra informanter anger att de har tillgång till interaktiv tavla. Vidare visar Figur 4 att alla speciallärare använder de digitala verktyg som de har tillgång till i sin matematikundervisning.



**Figur 4:** Andelen (%) av speciallärares tillgång och användning av olika digitala verktyg i matematikundervisningen.

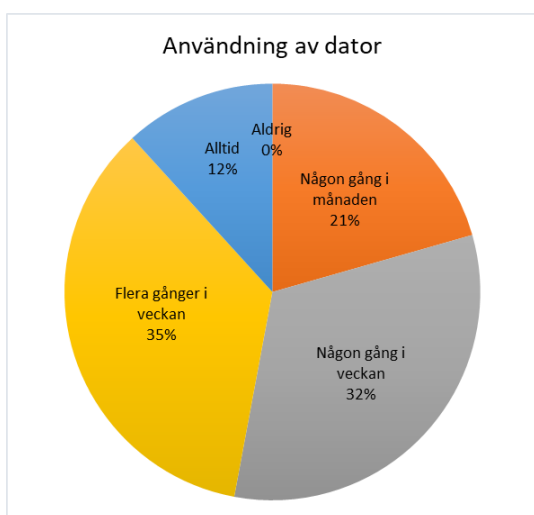
Vad speciallärarna använder de olika digitala verktygen till går att utläsa i Figur 5. Speciallärarna använder datorn främst till digitala läromedel, därefter används datorn till att färdighetsträna, se på inspelade genomgångar och för att spela. Surfplattan är det vanligaste digitala verktyget för att färdighetsträna och att spela spel. Smarttelefonen används främst som räknare och tidtagare. Den interaktiva tavlan är inget digitalt verktyg som används i större utsträckning. Andra användningsområden som speciallärare använder digitala verktyg till är informationssökning, läshjälp och språkstöd för flerspråkiga elever.



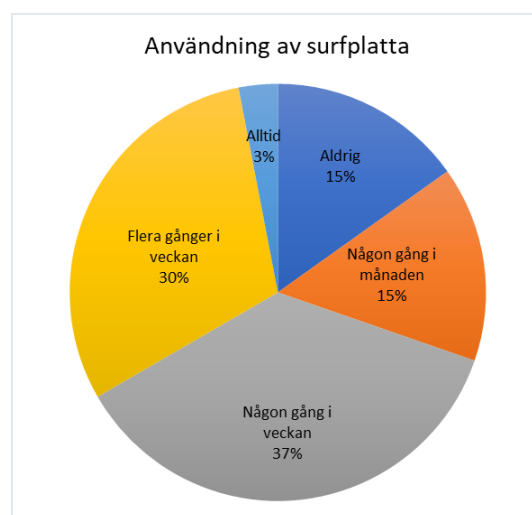
**Figur 5:** Andelen (%) av speciallärares olika användningsområden för digitala verktyg i matematikundervisningen.

Figur 6 visar att alla speciallärare använder datorn i matematikundervisningen. Vanligast är att använda datorn från någon gång till flera gånger i veckan. Se Bilaga 3 – Användning av webbsidor för de webbsidor som speciallärarna uppger att de använder sig av i matematikundervisningen. För att försäkra oss om att dessa webbsidor har med matematik att göra så har vi besökt sidorna och gjort en bedömning. Listan är indelad årskursvis och innehåller länkar till de olika webbsidorna.

Figur 7 visar att de flesta speciallärarna använder surfplattan i sin undervisning, det är bara några få som inte använder den alls. De flesta av de tillfrågade speciallärarna använder surfplattan från några gånger till flera gånger i veckan. I vår enkät bad vi informanterna att skriva vilka appar de använder i sin matematikundervisning, dessa har vi samlat i en lista se Bilaga 4 – Användning av appar, där vi har delat upp dem årskursvis samt förklarat mycket kort vad appen tränar. Då vi ville försäkra oss om att dessa appar har med matematik att göra så har vi letat upp dessa med hjälp av webbsidorna [www.skolappar.nu](http://www.skolappar.nu), [www.pappasappar.se](http://www.pappasappar.se) samt sökt upp dem i App store och gjort en bedömning. Vid jämförelse mellan frekvensen i användning av dator eller surfplatta i undervisningen uppger informanterna liknande svar.



**Figur 6:** Datorns användning i matematikundervisningen.



**Figur 7:** Surfplattans användning i matematikundervisningen.

Figur 8 visar speciallärarnas användning av smarttelefon i matematikundervisningen. Av diagrammet går det att utläsa att ungefär en tredjedel av de tillfrågade speciallärarna inte använder sig av smarttelefon i sin undervisning, medan två tredjedelar använder smarttelefon från någon gång i månaden till flera gånger i veckan. Utifrån enkätsvaren kan vi utläsa att smarttelefonen använde mest som räknare och för tidtagning.

I Figur 9 kan man se att räknare är något som de flesta av våra informanter använder sig av i sin undervisning. Räknaren används från ett par gånger i månaden till varje lektion. I enkäten bad vi våra informanter att beskriva hur de använder räknaren i sin undervisning. Det vi kan se är att de flesta av dem använder den till att kontrollera att svaren är rätt på uträkningar samt som ett hjälpmedel för elever med svagt arbetsminne. Våra informanter uppger att smarttelefon och räknare används på liknande sätt förutom att smarttelefonen också kan användas som tidtagare.



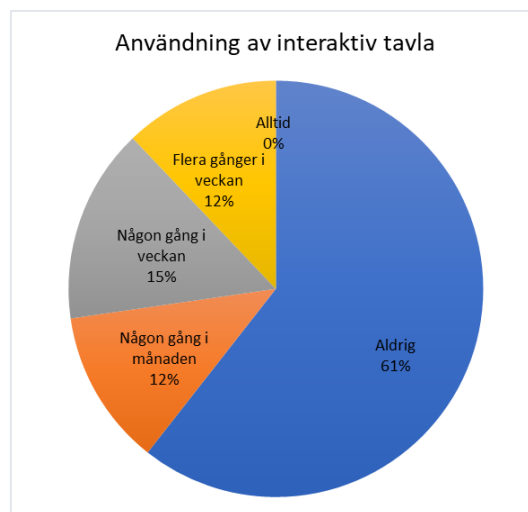


**Figur 8:** Smarttelefonens användning i matematikundervisningen.



**Figur 9:** Räknarens användning i matematikundervisningen.

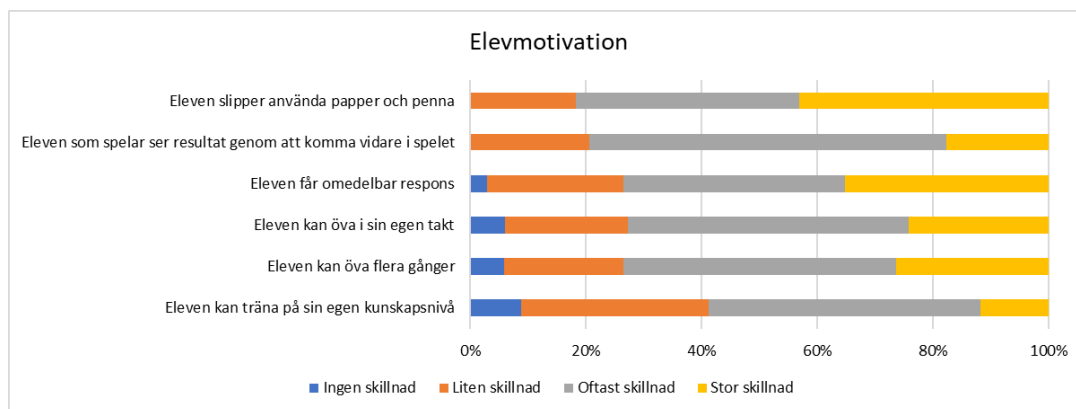
Figur 10 visar att majoriteten av de tillfrågade speciallärarna inte använder någon interaktiv tavla i sin undervisning. Då vi i enkäten även här bad dem skriva hur de arbetar med detta digitala verktyg framgick det av svaren att de som svarade aldrig på frågade inte hade tillgång till någon interaktiv tavla. De som uppgav att de använder en interaktiv tavla använder den mest som “filmduk” för att visa film eller inspelade genomgångar. Några angav att de använder den interaktiva tavlan till att konkretisera uppgifter samt att använda den som “vanlig” tavla för att sedan skriva ut anteckningarna.



**Figur 10:** Interaktiva tavlans användning i matematikundervisningen.

## 7.4 Motivation

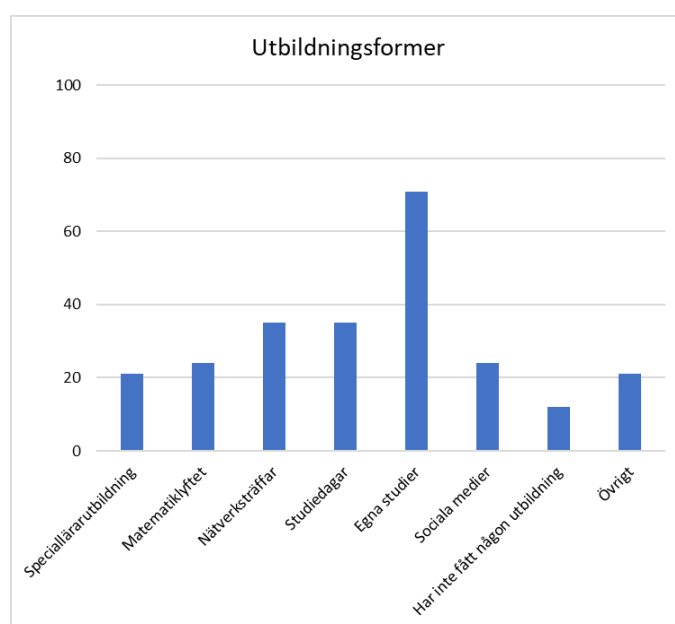
Figur 11 visar de tillfrågade speciallärarnas upplevelser av elevernas motivation då de använder digitala verktyg i matematikundervisningen. Av diagrammet kan vi utläsa att det är störst skillnad på motivationen då eleven får arbeta med digitala verktyg och slipper använda papper och penna. Vidare anger de tillfrågade speciallärarna att de oftast upplever skillnad då eleven får spela spel och ser sina resultat genom att komma vidare i spelet.



**Figur 11:** Visar hur andel (%) av speciallärare upplever skillnad i motivation hos elever vid användning av digitala verktyg.

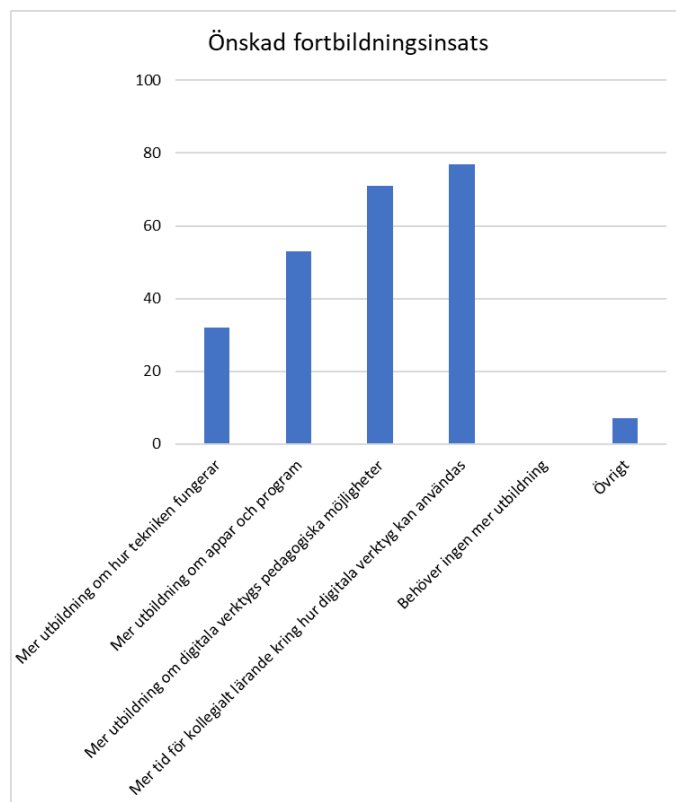
## 7.5 Speciallärares utbildning och kompetens inom IT

Våra informanter anger att sätten på vilket de har fått utbildning i att använda sig av digitala verktyg i matematikundervisningen varierar, se Figur 12. Majoriteten (70 %) anger att ett av sätten har varit att lära sig genom egna studier. Endast 20 % av våra informanter anger att de har fått utbildning i digitala verktyg under sin speciallärarutbildning eller genom matematiklyftet. Bara 10 % anger att de inte fått någon utbildning. Nätverksträffar, studiedagar och sociala medier är andra sätt som en del av våra informanter har haft som arenor för att lära sig hantera digitala verktyg.



**Figur 12:** Andelen (%) av olika utbildningsformer genom vilken speciallärarna utbildats i digitala verktyg.

I Figur 13 ses att alla informanter önskar sig mer fortbildning i hur digitala redskap ska användas. Majoritet anser att de bästa formerna för fortbildning skulle vara mer tid för kollegialt lärande kring hur digitala verktyg kan användas, samt att det behövs mer utbildning om digitala verktygs pedagogiska möjligheter. Även mer utbildning om olika appar och program efterfrågas av drygt hälften av informanterna.



**Figur 13:** Andelen (%) speciallärares önskemål om fortbildningsinsats.

## 8 Diskussion

Avsnittet är indelat i metoddiskussion, resultatdiskussion, specialpedagogiskt perspektiv, vidare studier samt slutord.

### 8.1 Metoddiskussion

Studiens strävan har varit att få en bild av hur speciallärare använder sig av digitala verktyg i sin matematikundervisning. För att kunna ta del av speciallärares uppfattning kring digitala verktyg valdes webbenkät som datainsamlingsmetod. Webbenkäten tillät oss att få en geografisk spridning av våra informanter och möjligheten att nå fler informanter än vid en studie med intervju som metod. Andra viktiga aspekter var kostnadseffektivitet och möjligheten för oss att utvidga vår kompetens inom metodval.

Svårigheterna med att få informanter till studien underskattades av oss. Vår utgångspunkt var att det skulle gå att finna mobilnummer till större delen av de speciallärare med matematikinriktning som utexaminerats mellan åren 2011–2016. Detta visade sig vara ett större hinder än förväntat, då en tredjedel av informanternas mobilnummer inte gick att finna i två av de vanligaste sökmotorerna för telefonnummer. Av de informanter som vi försökte komma i kontakt med via SMS valde 42 % att tacka ja till att delta i studien. Av de som tackat ja valde sedan 83 % att fullfölja webbenkäten. Trost och Hultåker (2016) påpekar att det är vanligt med dålig svarsfrekvens vid webbenkäter, vilket även vi erfor i vår studie. Vi tror även att urvalet av informanter kan ha påverkats av informanternas vana av att använda digitala verktyg i sin vardag. Informanter som inte använder IT och digitala verktyg i sin undervisning kanske väljer att inte svara på enkäten, då det är frivilligt att delta i studien. Dessa informanter kan sakna den inre motivation som krävs för att vilja delta, vilket Ejlertsson (2014) beskriver som den starkaste drivkraften till att vilja delta i enkätundersökningar. Genom att komplettera vår webbenkät i pappersform via ett postutskick kunde vi nå de flesta informanter som inte det gick att finna ett mobilnummer till, då bostadsadresser gick att finna till större delen av de utexaminerade speciallärarna. Vi valde bort detta alternativ då vår studie inte tillät detta av tids- och kostnadsskäl.

Vi tolkar det som att webbenkätens genomförande fungerade bra, då inga informanter har hört av sig till oss med frågor kring genomförandet. Vi ser även att de flesta informanter har valt att genomföra hela webbenkäten. Detta talar för att tidsåtgången för genomförandet har varit väl avvägd vilket är av vikt för ett litet bortfall enligt Stukát (2011).

Vid vår analys av informanternas svar fann vi att alla frågor inte var relevanta att redovisa i resultatdelen. Informanternas lärosäte har inte redovisats, då frågan inte tillförde något av intresse till vår studie. Ett annat exempel på fråga som vi valt att inte redovisa är speciallärarens främsta arbetsuppgift. Vår uppdelning av frågor i olika tema, vilket Hagevi och Viscovi (2016) rekommenderar, har underlättat bearbetningen av informanternas svar.

En brist i våra frågeställningar som vi upptäckte först vid vår analys, trots pilotstudie, var svarsalternativet *övrigt*. Vår tolkning är att informanterna kan ha valt övrigt då de varit tveksamma till eller inte kunnat bestämma sig för något av de andra svarsalternativen. Övrigt blir ett bekvämt svarsalternativ. Vid en upprepade studie hade vi valt att istället ha med en öppen fråga där informanten kunde informera om vad som avses med övrigt. I vår studie har alternativet övrigt väckt frågor som vi inte får svar på, då det inte går att ställa följdfrågor vid en webbenkät.

## 8.2 Resultatdiskussion

I denna del kommer resultatet utifrån studiens syfte och frågeställningar att analyseras och diskuteras. Resultatdiskussionen kopplas samman med relevant litteratur och tidigare forskning, och redovisas under samma rubriker som i resultatdelen, kommunikation, undervisning, motivation och utbildning. Studiens syfte var att undersöka speciallärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen för elever i behov av särskilt stöd.

Följande frågeställningar har valts för att uppfylla studiens syfte:

- Vilka digitala verktyg används vid kommunikation med elever/vårdnadshavare?
- Vilka digitala verktyg har och använder specialläraren i matematikundervisningen?
- Påverkar digital teknik elevernas motivation till lärande?
- Vilken utbildning har/efterfrågar speciallärare om digitala verktyg?

### 8.2.1 Kommunikation

Vid analys kring frågeställningar som rör kommunikation mellan speciallärare och elever/vårdnadshavare ser vi att undersökningens resultat visar vissa tendenser att överensstämja med tidigare forskning. I Skolverkets rapport *IT-användning och IT-kompetens i skolan*, Skolverket (2016c), framkommer att internetbaserade plattformar används i över 80 % av skolorna vid kommunikation mellan lärare och vårdnadshavare. I vår undersökning ser vi dock att speciallärarna använder E-post som den vanligaste formen för kommunikation, och därefter SMS och telefonkontakt. Av våra informanter anger 25 % att de använder lärplattform som kommunikationskanal mellan speciallärare och vårdnadshavare. Vi tolkar detta resultat som att speciallärares kommunikation skiljer sig åt jämfört med övriga lärare. De elever som specialläraren möter i sin undervisning har oftast behov av särskilt stöd, vilket kräver ett åtgärdsprogram. Åtgärdsprogram ska tas fram i samarbete med vårdnadshavare och elev, och då är inte en lärplattform en miljö som är tillämpbar.

Vid kommunikation mellan speciallärare och elever är lärplattform den vanligaste kommunikationsformen, vilket stämmer överens med Skolverkets rapport (2016c). E-post och SMS är också vanliga kommunikationsvägar. I vår undersökning kan vi inte se någon skillnad mellan hur kontakten sker beroende på elevernas ålder. Våra informanter skiljer sig här från övriga lärare, där det är vanligare att inte använda sig av IT vid kommunikation utanför skoltid med yngre elever. Vår tolkning av detta resultat är att specialläraren oftast är lokaliserad till ett eget rum som inte ligger i anslutning till elevens klassrum. Genom att använda sig av digitala verktyg är det möjligt att direkt komma i kontakt med elever, ett SMS kan till exempel vara en påminnelse om att det snart är dags för undervisning.

### 8.2.2 Undervisning

Vår undersökning utgick från att försöka kartlägga hur speciallärare med matematikinriktning använder sig av digitala verktyg i sin undervisning. I Skolverkets rapport *Redovisning av uppdraget om att föreslå nationella IT-strategier för skolväsendet* framkom det att alla barn och elever i förskola, förskoleklass, fritidshem, den obligatoriska grundskolan, gymnasieskola och vuxenutbildning ska ha en adekvat digital kompetens år 2022 (Skolverket, 2016a). Om endast fem år ska alltså lärarna ha kompetens att förverkliga denna strategi i sin undervisning. I och med detta blev vår fråga angående hur det ser ut i dagsläget med användningen av digitala verktyg i speciallärares matematikundervisning intressant.

Vi kan utifrån vårt resultat se att de medverkande speciallärarna har tillgång till flera olika digitala verktyg i sin matematikundervisning. Resultatet visar dessutom att våra informanter använder de digitala verktyg som de har tillgång till. De digitala verktyg som används mest i matematikundervisningen enligt vårt resultat är dator, surfplatta och räknare. Dessa digitala verktyg används i undervisningen dagligen eller flera gånger i veckan. Användningen av IT är enligt Skolverket (2016c) mest frekvent i ämnena svenska och samhällskunskap medan IT inte används i samma utsträckning i matematik. Vårt resultat visar att användning av digitala verktyg sker oftare, dagligen eller flera gånger i veckan, vilket inte är överensstämmande med Skolverkets rapport. Vi anser att skillnaden i resultat beror på att vi har frågat speciallärare som oftast arbetar med elever i behov av särskilt stöd. Elever i behov av särskilt stöd har för det mesta ett större behov av färdighetsträning och det finns krav på att individanpassa och variera undervisningen då elever kan behöva lära på olika sätt.

I vårt resultat kan vi utläsa att informanterna använder digitala verktyg till varierande uppgifter och aktiviteter. Att användandet av dator och surfplatta är i topp på flera uppgifter och aktiviteter anser vi beror på att de är de två vanligaste digitala verktyg som elever har tillgång till, antingen som lånemaskin eller som egen. Denna bild stämmer alltså överens med vad litteratur och i forskning säger, och enligt vår egen erfarenhet av matematikundervisning. De digitala verktygen används mest till digitalt läromedel och färdighetsträning. Detta menar vi beror på att digitala läromedel är lättare att anpassa till den enskilde eleven, vilket även Gärdenfors (2010) och Kroksmark (2013) påpekar. Något som de digitala verktygen också används till är att titta på film samt förinspelade genomgångar. Vi menar att detta kan vara en enklare form av det som Bruun (2015) samt Schmidt et al. (2016) beskriver som flippat klassrum. Våra informanter anger däremot att de inte arbetar utifrån ett flippat klassrum, utan de använder de digitala verktygen endast för att se på film samt förinspelade genomgångar.

Vidare anger våra informanter att de använder digitala verktyg till läshjälp och som ett stöd för flerspråkiga elever. Genom att använda olika former av digitala läromedel och appar som hjälper lässvaga elever samt elever med annat modersmål underlättar inlärnings-situationer för både lärare och elever. Vi håller med Specialpedagogiska skolmyndigheten (2015) om att E-böcker samt inläst material kan hjälpa de elever som är i behov av stöttning i läsning för att kunna förstå de matematiska utmaningar som de stöter på.

Flera av våra informanter anger att de har tillgång till interaktiv tavla, men det är få som använder den i sin undervisning. Detta förmodar vi beror på att det är enklare att arbeta och visualisera matematiska begrepp på datorn eller surfplattan. Vi håller med Gustafsson (2009) som påpekar den interaktiva tavlans fördelar genom att datorn och den interaktiva tavlan kopplas samman. Det som skrivs på den interaktiva tavlan kan sparas och vid senare tillfälle återupptas, samt att flera elever kan samlas framför tavlan för att diskutera och arbeta tillsammans. Vidare anser vi att det är viktigt att tänka på det som Steinberg (2013) framhäver då han skriver att de digitala resurserna blir allt fler och viktigare för att möta varje enskild elev. Däremot får undervisningen inte individualiseras så mycket för eleven att det leder till ett ensamarbete. En av våra informanter i studien delger sina tankar kring detta med följande ord:

“Min erfarenhet är att enbart digitala verktyg inte hjälper. Elever med mattesvårigheter behöver kunna bolla tankar och få bekräftelse från en verklig person annars har det lite effekt på lärandet” (Informant).

Vi menar att ett arbete med digitala verktyg i matematikundervisningen skulle kunna ses ur ett sociokulturellt perspektiv genom att de digitala verktygen hjälper till att mediera samt att de även kan ses som en artefakt. I vår mening är de digitala verktygens mediering att eleverna

samlas och diskuterar matematiska begrepp och uppgifter tillsammans. Vidare anser vi att de digitala verktygen även kan ses som en artefakt i den mening att de är ett fysiskt verktyg som eleven kan använda in sin matematiska utövning. Vi håller med om att de digitala verktygen är så som Säljö (2014a) framhäver i sin tolkning av John Deweys formulering ”learning by doing”. Att blanda praktiska inslag med ämnesstudier är enligt vår erfarenhet något som hjälper de elever som är i behov av särskilt stöd. Många gånger har de elever som är i behov av särskilt stöd hjälp av att kunna ta till olika sätt och verktyg för att tillgodogöra sig kunskaper. Den tid som tidigare har lagts på att träna färdighet att utföra olika beräkningsalgoritmer kan nu istället ägnas åt att träna problemlösning. Miniräknaren eller något annat digitalt verktyg får utföra beräkningsarbetet och avlastar så att fokus kan riktas mot att komma underfund med vad som ska tränas.

Vi menar att Tallvid (2015) har en poäng när författaren beskriver att arbeta utifrån TPACK-modellen i undervisningen är att kunna och förstå hur teknologin kan hjälpa den enskilde eleven att utveckla och bemästra nya begrepp, men även att utveckla nya sätt för läraren att undervisa. Detta tolkar vi genom att de digitala verktygen kan användas för att hjälpa eleven att nå de kunskapskrav som ställs i matematiken.

Att låta de digitala verktygen vara en naturlig del i undervisningen anser vi hjälper de elever som är i behov av särskilt stöd att klara av de kunskapskrav som kursplanen ställer. Vi anser att det är viktigt att de digitala verktygen inte får ta över allt för mycket då detta kan medföra ett alltför stort ensamarbete för eleven. I vår enkät framkom det att även en av våra informanter är eniga med oss om detta dilemma.

“Digitala hjälpmedel i samspel med en vuxen ger bäst effekt” (Informant).

### 8.2.3 Motivation

I vår studie framkom det tydligt att speciallärarna anser att elevernas motivation höjs vid användandet av digitala verktyg. I situationerna *att inte behöva använda sig av papper och penna och eleven som spelar ser resultat genom att komma vidare i spelet* anger 80 % av speciallärarna att de ser stor skillnad eller oftast skillnad. Även alternativet att eleven får omedelbar respons och kan öva flera gånger i sin egen takt har hög svarsfrekvens. Dessa resultat stämmer väl överens med Skolverkets rapport, (Skolverket, 2016c) där 90 % av lärarna anger att elevernas motivation för skolarbetet ökar i viss eller stor utsträckning vid användning av IT som pedagogiskt verktyg eller hjälpmedel. Hylén (2013) visar också att digitala verktyg som dator och surfplatta ökar elevernas motivation till skolarbete, och att motivationseffekten var störst hos elever som tidigare var lågmotiverade. Vi anser att vår studie och tidigare studier visar att användning av IT i undervisningen medför att eleven blir mer motiverad, vilket kan tänkas påverka elevernas resultat i positiv riktning.

Att inte behöva använda sig av papper och penna upplevs som motivationshöjande i hög grad, vilket även Blomgren (2016) observerat i sin studie. Det bör dock påpekas att 5–10 % av eleverna i Blomgrens studie föredrar att inte använda datorn i skolarbetet och hellre vill skriva för hand. Här ser vi att det är viktigt att anpassa efter varje elevs förutsättningar vid användandet av digitala verktyg och inte anta att det passar alla elever.

Det svarsalternativ som uppvisar lägst grad av motivation enligt speciallärarna är möjligheten för eleven att träna på sin egen kunskapsnivå. Endast 10 % svarar att det är stor skillnad i motivation. Här ser vi att speciallärarnas svar överensstämmer med vår egen erfarenhet när

det gäller att anpassa spel efter elevens ålder och kunskapsnivå. Om eleven upplever att spelet är för barnsligt eller för enkelt tappar eleven motivation och det blir tråkigt.

Genom att använda spel i undervisningen överlåter läraren till viss del sin roll som vägledare till nytt lärande. Spel som är pedagogiskt uppbyggda kan hjälpa eleven till att behärska nya färdigheter. Den roll som läraren har som mänsklig stöttare kan spelen i viss mån överta. Säljö (2014a) hänvisar till Vygotskij som påpekar att det är viktigt med en mer kunnig person som kan ge mycket stöd. Stödet kan sedan kan avta när eleven behärskar färdigheten i fråga på egen hand. Vi anser att lärare genom samspel med digitala verktyg kan skapa en varierad och motiverad undervisning. I vår studie har speciallärarna angett appar och webbsidor, se Bilaga 3 – Användning av webbsidor och Bilaga 4 – Användning av appar, som de använder i sin matematikundervisning. Informanternas svar kan ge en vägledning om lämpliga appar och webbsidor att använda i olika åldrar.

#### 8.2.4 Speciallärares utbildning och kompetens inom IT

Majoriteten av våra informanter är under 50 år (73 %), och har avslutat sin speciallärares utbildning år 2015 eller 2016 (85%).

Vår studie visar med stor tydlighet att det vanligaste sättet som speciallärarna har fått sin kompetens inom området digitala verktyg är genom egna studier. Våra speciallärare har tagit eget ansvar för sin kompetensutveckling vilket ligger i linje med vad Bruun (2015) förordar. Därefter är nätverksträffar och studiedagar andra sätt för fortbildning. Endast 20 % anger att de har fått utbildning i digitala verktyg under sin speciallärares utbildning, trots att de flesta är examinerade för endast ett eller två år sedan. Här ser vi att det kan finnas likheter med det som Player-Koro (2012) observerar i sin forskning kring undervisning av blivande lärarstudenter. För att de blivande lärarna ska ändra sin undervisning så att de digitala verktygen är en viktig faktor från start vid lektionsplanering krävs det en förändrad lärares utbildning. Vi anser att vårt resultat kan tyda på att det finns vissa brister inom speciallärares utbildning som behöver rättas till om det ska vara möjligt att nå Skolverkets mål om adekvat digital kompetens år 2022 för alla barn och elever. Här anser vi att det bör skapas tillfällen under speciallärares utbildningen där modeller för användning av digitala verktyg lyfts fram, till exempel TPACK. Vikten av att kunna använda digitala verktyg i undervisningen skrivs fram av en informant som:

“Ett lika viktigt verktyg som papper, penna och bok.” (Informant)

I Skolverkets rapport *IT-användning och IT-kompetens i skolan* (Skolverket, 2016c) framkommer det att hälften av rektorerna anser att lärarna har fått den kompetensutveckling som de är i behov av i sin roll som lärare. Detta motsägs i vår studie, som visar att behovet av fortsatt fortbildning inom IT och digitala verktyg är stort hos våra informanter. Detta uttrycks på följande vis av en informant:

“Kräver ständig kompetensutveckling för pedagogerna. Ska inte drivas av egenintresse utan ska vara en självklar del i kompetensen.” (Informant)

Noterbart är att ingen av informanterna angav att de inte behöver mer utbildning. Majoriteten anser att det bör avsättas mer tid för kollegialt lärande kring hur digitala verktyg kan användas. Här ser vi att Skolverkets satsning Lärportalen (2017) skulle kunna vara ett verktyg för att underlätta kollegialt lärande. Lärportalen innehåller Matematiklyftets olika moduler varav en är *Matematikutveckling med digitala verktyg*. Våra informanter anser också att de



behöver mer utbildning om de digitala verktygens möjligheter och även utbildning om appar och program. Vi håller med Tallvid (2015) om att det behövs återkommande utbildning och teknisk support för att öka lärares användning av IT i undervisningen. Även Skolverket (2016c) anger att det finns brister i tillgång till pedagogiskt IT-stöd. När det gäller behovet av utbildning inom användning av digitala verktyg ser vi att speciallärare som grupp har ett ansvar då det inom vår kompetens ska finnas ”förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap” (SFS 2011:186, s. 10). Speciallärare bör ta varje tillfälle i akt att förmedla detta till rektorerna, som i sin tur bör ta sitt ansvar som arbetsgivare enligt LGR 11 och GY 11 (Skolverket, 2016b; Skolverket, 2011).

### 8.3 Specialpedagogiskt perspektiv

Vi kan utifrån vår studie inte dra några generella slutsatser i hur speciallärare använder digitala verktyg i sin matematikundervisning. Detta eftersom undersökningen är av liten karaktär samt att vi endast har ett fåtal informanter som är utexaminerade speciallärare från fyra lärosäten.

Vi ser att digitala verktyg kan vara användbart i matematikundervisningen för elever i behov av särskilt stöd. Vi ser dock att det kan finnas svårigheter med att anpassa digitala verktyg till den enskilda elevens behov. Användningen av digitala verktyg kan liknas vid det som Nilholm (2010) beskriver som det kompensatoriska perspektivet. Detta perspektiv lägger problemet på den enskilda eleven som behöver någon form av kompensatoriskt hjälpmedel. Vi menar att arbete med digitala verktyg även kan ses ur Nilholms dilemmaperspektiv, en skola där alla elever ges likartad undervisning samt förutsättningar att ta till sig kunskaper. Då tillgången av digitala verktyg är god ser vi att alla elever kan dra nytta av digitala verktyg som kompensatoriskt redskap.

### 8.4 Vidare studier

I vår undersökning delgav informanterna oss vilka webbsidor och appar de använder i sin matematikundervisning. Ett intressant område för vidare studier skulle vara att undersöka *hur* speciallärarna gör sitt urval av webbsidor och appar. Dessutom vore det intressant att analysera deras användningsområde och se hur de förhåller sig till kunskapskraven i matematiken.

### 8.5 Slutord

Den genomförda studien har visat att våra speciallärare använder digitala verktyg i sin matematikundervisning och vid kommunikation med elever och vårdnadshavare. Speciallärarna anser att de digitala verktygen höjer elevernas motivation vid inläring. Studien visar även att det finns ett stort utbildningsbehov i hur digitala verktyg kan användas i undervisningen. Vi anser att digitala verktyg inte enbart ska finnas till hands i undervisningen utan bör ha en tydlig pedagogisk koppling.

## Referenslista

- Asp-Onsjö, L. (2014). Lärande och elevers utbildning. I U. P Lundgren, R. Säljö, C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Blomgren, J. (2016). *Den svårfångade motivationen: elever i en digitaliserad lärmiljö*. (Gothenburg studies in educational sciences 393.) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Hämtad 2017-03-29, från <http://hdl.handle.net/2077/47615>
- Bruun, S. (2015). *Digitala arbetssätt i klassrummet*. Stockholm: Gothia Fortbildning.
- Bryman, A. (2008). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Byström, J., & Byström, J. (2012). *Grundkurs i statistik*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Chai, CS., Koh, JHL., Tsai, CC., & Tan, LLW. (2011). Modeling primary school pre-service teacher's Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57, s.1184–1193
- Dahmström, K. (2004). *Något om webbenkäter*. Hämtad 2017-01-31, från <http://gauss.stat.su.se/gu/gk1/kdwebbenkater.pdf>
- Ejlertsson, G. (2014). *Enkäten i praktiken: En handbok i enkätmetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Engström, A. (2015). *Specialpedagogiska frågeställningar i matematik*. Karlstad: Karlstad Universitet.
- Eniro: [www.eniro.se](http://www.eniro.se)
- EU. (2006). *Europaparlamentets och rådets rekommendation av den 18 december 2006 om nyckelkompetenser för livslångt lärande*. Hämtad 2017-04-04 från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=SV>
- Findahl, O. (2014) *Svenskarna och internet*. Hämtad 2017-03-30 från <https://www.iis.se/docs/SOI2014.pdf>
- Grönlund, Å. (2014). *Att förändra skolan med teknik: bortom "en dator per elev"*. Örebro: Örebro Universitet.
- Gustafsson, P. (2009). *Interaktiva skrivtavlor - en möjlighet till ökad lust och lärande i matematik?* Hämtad 2017-04-09 från [http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/3944\\_09\\_2.pdf](http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/3944_09_2.pdf)
- Gärdenfors, P. (2010). *Lusten att förstå om lärande på människans villkor*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Göteborgs universitet. (2017). *Speciallärarprogrammet matematikutveckling*. Hämtad 2017-03-28 från <http://lararutbildning.gu.se/utbildning/specialprogr/specialisering-matematikutveckling>

- Hagevi, M., & Viscovi, D. (2016) *Enkäter*. Lund: Studentlitteratur.
- Hernwall, P. (2014). Att uppmuntra ett varierat bruk av digitala medier. I A. Lantz-Andersson, R. Säljö (Red.), *Lärare i den uppkopplade skolan*. Malmö: Gleerups.
- Hillman, T., & Säljö, R. (2014). Digitala teknologier omformas i matematikundervisning. I A. Lantz-Andersson, R. Säljö (Red.), *Lärare i den uppkopplade skolan*. Malmö: Gleerups.
- Hitta: [www.hitta.se](http://www.hitta.se)
- Hylén, J. (2016). *Bättre skolresultat med flippat lärande, teorier, fallstudier och praktiska erfarenheter*. Hämtad 2017-03-29 från <http://webbutik.skil.se/bilder/artiklar/epub/7585-447-2.epub>
- Hylén, J. (2013). *Digitalisering i skolan - en kunskapsöversikt*. Hämtad 2017-03-29 från [http://www.janhylén.se/wp-content/uploads/2013/04/Ifous-Digitalisering-i-skolan-2013\\_11.pdf](http://www.janhylén.se/wp-content/uploads/2013/04/Ifous-Digitalisering-i-skolan-2013_11.pdf)
- Hylén, J. (2010). *Digitaliseringen av skolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Kroksmark, T. (2013). Vad skolan kan lära av datorspelens pedagogik. I T. Kroksmark (Red.) *Den trådlösa pedagogiken, en-till-en i skolan på vetenskaplig grund*. Lund: Studentlitteratur.
- Ljungblad, A-L. (2012). *Matematisk medvetenhet*. Lund: Studentlitteratur.
- Lunde, O. (2011). *När siffror skapar kaos*. Stockholm: Liber.
- Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla, nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. Lund: Studentlitteratur.
- Naace. (2012). *Longfield The iPad as a Tool for Education*. Hämtad 2017-03-29 från [http://learningfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2015/12/Longfield-The\\_iPad\\_as\\_a\\_Tool\\_for\\_Education.pdf](http://learningfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2015/12/Longfield-The_iPad_as_a_Tool_for_Education.pdf)
- Nilholm, C. (2010). *Perspektiv på specialpedagogik*. Lund: Studentlitteratur.
- Phillips, D.C., & Soltis, J. (2010). *Perspektiv på lärande*. Falun: Nordstedts.
- Player-Koro, C. (2012). *Reproducing traditional discourses of teaching and learning: studies of mathematics and ict in teaching and teachers education*. Doctoral Thesis in Applied Information Technology towards Science of Education, at the Department of Applied IT, University of Gothenburg Hämtad 2017-04-11 från [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/29043/1/gupea\\_2077\\_29043\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/29043/1/gupea_2077_29043_1.pdf)
- Schmidt, S., & Ralph, D. (2016). The flipped classroom: A twist in teaching. *Contemporary issues in education research*, 9.1. s.1–6.

- SFS 2011:186. *Examensordning*. Hämtad 2017-03-28 från <http://rkrattsdb.gov.se/SFSdoc/11/110186.pdf>
- SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Skolverket. (2017). *Lärportalen*. Hämtad 2017-03-28 från <https://larportalen.skolverket.se/#/>
- Skolverket. (2016a). *Redovisning av uppdraget om att föreslå nationella IT-strategier för skolväsendet*. Stockholm: Skolverket Dnr U2015/04666/S. Hämtad 2017-03-28 från [https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3621.pdf%3Fk%3D3621](https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3621.pdf%3Fk%3D3621)
- Skolverket. (2016b). *LGR11 Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Hämtad 2017-03-25 från [https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2575.pdf%3Fk%3D2575](https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2575.pdf%3Fk%3D2575)
- Skolverket (2016c). *IT-användning och IT-kompetens i skolan*. Hämtad 2017-01-23 från [https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3617.pdf%3Fk%3D3617](https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3617.pdf%3Fk%3D3617)
- Skolverket. (2011). *GY11 Läroplan, examensmål och gymnaseiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011*. Hämtad 2017-03-25 från [https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2705.pdf%3Fk%3D2705](https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf2705.pdf%3Fk%3D2705)
- Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2015). *It i lärandet för att nå målen*. Stockholm: Specialpedagogiska skolmyndigheten.
- Steinberg, J. (2013). *Lyckas med digitala verktyg i skolan*. Stockholm: Gothia Fortbildning.
- Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Svenska Unescorådet. (2006). *Salamanca-deklarationen och Salamanca +10*. Svenska Unescorådets skriftserie 2006:2. Stockholm: Svenska Unescorådet.
- Säljö, R. (2014a). Den lärande människan - teoretiska traditioner. I U. P Lundgren, R. Säljö, C. Liberg (Red.), *Lärande skola bildning*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Säljö, R. (2014b). *Lärande i praktiken Ett sociokulturellt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, R. (2005). *Lärande och kulturella redskap, om lärprocesser och det kollektiva minnet*. Falun: Norstedts Akademiska Förlag.

- Tallvid, M. (2015). *1:1 i klassrummet - analyser av en pedagogisk praktik i förändring*. Göteborg: Chalmers Repro. ISBN:978-91-982069-1-3.
- Trost, J. (1997). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.
- Trost, J., & Hultåker, O. (2016). *Enkätboken*. Lund: Studentlitteratur
- Vetenskapsrådet. (2011). *God forskningssed*. Hämtad 2017-03-11, från [www.cm.se/webshop\\_vr/pdf/2011\\_01.pdf](http://www.cm.se/webshop_vr/pdf/2011_01.pdf)
- Wetzel, K (2011). TPACK Goes to Sixth Grade: Lessons from a Middle School Teacher in a High-Technology-Access Classroom. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*: Volume 28, number 2, s.73–81.

# Bilaga 1 – Missivtext till SMS och E-post

## SMS

Hej blivande kollega!

Vi heter Maria Johansson och Anne Törnkvist och skriver vårt examensarbete inom speciallärarprogrammet med matematikinriktning vid Göteborgs Universitet. Vi söker informanter till vår webbenkät där vi kvantitativt undersöker hur speciallärare arbetar med digitala verktyg i sin matematikundervisning. Om du SMS:ar aktuell E-postadress till detta nummer så får du en E-post med en enkät som tar ca 10 minuter att besvara. Dina svar kommer att vara anonyma och vi hanterar dina uppgifter konfidentiellt.

Vi hoppas att du vill delta!

Hälsningar Maria och Anne

## E-post

Hej!

Tack för att du vill delta i vår enkätundersökning om hur speciallärare arbetar med digitala verktyg i sin undervisning. Vi heter Maria Johansson och Anne Törnkvist och skriver vårt examensarbete inom speciallärarutbildningen med matematikinriktning vid Göteborgs Universitet. Du har blivit utvald som informant genom att vi har kontaktat lärosätena i Göteborg, Linköping, Malmö och Stockholm och bitt om namn på personer som tagit ut en examen inom speciallärarutbildningen med matematikinriktning från 2011 och framåt.

Ditt deltagande är naturligtvis frivilligt, men för studiens kvalitet önskar vi få in så många svar som möjligt! Enkäten måste genomföras i ett svep och tar cirka 10 minuter att besvara. Vi kommer inte att kunna koppla dina svar mot ditt namn och alla uppgifter kommer att hanteras konfidentiellt. Du förblir anonym och vi kan inte heller se vilka som har svarat på enkäten. Därför kan du eventuellt få en påminnelse längre fram fast du redan har svarat.

Era erfarenheter kommer att presenteras i vår magisteruppsats under juni, så vi hoppas på ett snabbt svar från dig!

Om du har frågor kring studien eller genomförandet är du välkommen att kontakta oss på:

Maria Johansson XXX-XXXXXX

Anne Törnkvist XXX-XXXXXX

Klicka på Fyll i formulär för att komma igång!

Återigen ett stort tack!

Maria och Anne

# Bilaga 2 – Webbenkät i Google Forms

## Speciallärare med matematikinriktning

Enkät kring speciallärares användning av digitala verktyg i matematikundervisningen.

### Bakgrund

Är du examinerad speciallärare med matematikinriktning?

- Ja
- Nej. Om du svarar nej tackar vi här för din medverkan och ber dig skicka in ditt svar längst ner i enkäten!

Vid vilket lärosäte är du utbildad?

- Göteborgs Universitet
- Linköpings Universitet
- Malmö Högskola
- Stockholms Universitet

Kön?

- Kvinna
- Man

Ålder?

- 30 år
- 31-40 år
- 41-50 år
- 51-60 år
- 61- år

Vilket år tog du din examen?

- 2011 eller tidigare
- 2012
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016

Vilken typ av tjänst har du främst idag?

- Speciallärare
- Specialpedagog
- Klasslärare
- Rektor
- Annan tjänst inom skolan
- Annan tjänst utanför skolan

I vilken verksamhet arbetar du främst?

- Förskola
- Förskoleklass
- Grundskola åk 1-3
- Grundskola åk 4-6
- Grundskola åk 7-9
- Grundsärskola
- Gymnasieskola
- Gymnasiesärskola
- Vuxenutbildning
- Annan verksamhet

Din främsta arbetsuppgift är

- Undervisning av enskilda elever
- Undervisning av några elever samtidigt
- Undervisning i helklass
- Resurs i grupper/klasser
- Övrigt: \_\_\_\_\_

### Kommunikation

Vilka digitala sätt använder du dig av för att kommunicera med dina elever?

- Mail
- Telefon
- Sms
- Lärplattform, tex Fronter, Unikum
- Webbsida
- Övrigt: \_\_\_\_\_

Vilka digitala sätt använder du dig av för att kommunicera med föräldrar/vårdnadshavare?

- Mail
- Telefon
- Sms
- Lärplattform, tex Fronter, Unikum
- Webbsida
- Övrigt: \_\_\_\_\_



## Undervisning

Vilka fysiska digitala verktyg har du och dina elever tillgång till?

- Lånedator
- Egen dator en-till-en
- Lånesurfplatta
- Egen surfplatta en-till-en
- Smarttelefon
- Räknare
- Interaktiv tavla, tex Smartboard etc
- Övrigt:

Vilka fysiska digitala verktyg använder du i din matematikundervisning?

- Lånedator
- Egen dator en-till-en
- Lånesurfplatta
- Egen surfplatta en-till-en
- Smarttelefon
- Räknare
- Interaktiv tavla, tex Smartboard etc
- Övrigt: \_\_\_\_\_

På vilket/vilka sätt använder du datorn i din matematikundervisning?

- Digitalt läromedel
- Informationssökning
- Färdighetsträning
- Spel
- Egen webbsida riktad till elever
- Titta på film
- Titta på inspelade genomgångar
- Flippat klassrum
- Räknare
- Spela in film
- Språkstöd för flerspråkig elever
- Läshjälp
- Tidtagare
- Använder inte datorn i undervisningen
- Övrigt:

**På vilket/vilka sätt använder du surfplattan i din matematikundervisning?**

- Digitalt läromedel
- Informationsökning
- Färdighetsträning
- Spel
- Egen webbsida riktad till elever
- Titta på film
- Titta på inspelade genomgångar
- Flippat klassrum
- Räknare
- Spela in film
- Språkstöd för flerspråkig elever
- Läshjälp
- Tidtagare
- Använder inte surfplatta i undervisningen
- Övrigt: \_\_\_\_\_

**På vilket/vilka sätt använder du smarttelefon i din matematikundervisning?**

- Digitalt läromedel
- Informationsökning
- Färdighetsträning
- Spel
- Egen webbsida riktad till elever
- Titta på film
- Titta på inspelade genomgångar
- Flippat klassrum
- Räknare
- Spela in film
- Språkstöd för flerspråkig elever
- Läshjälp
- Tidtagare
- Använder inte smarta telefoner i undervisningen
- Övrigt:

**På vilket/vilka sätt använder du interaktiv tavla i din matematikundervisning?**

- Digitalt läromedel
- Informationssökning
- Färdighetsträning
- Spel
- Egen webbsida riktad till elever
- Titta på film
- Titta på inspelade genomgångar
- Flippat klassrum
- Räknare
- Spela in film
- Språkstöd för flerspråkig elever
- Läs hjälp
- Tidtagare
- Använder inte interaktiv tavla i undervisningen
- Övrigt: \_\_\_\_\_

**Webbsidor som du använder dig av i matematikundervisningen:**

Ditt svar \_\_\_\_\_

**Appar som du använder dig av i matematikundervisningen:**

Ditt svar \_\_\_\_\_

**Beskriv hur du använder dig av räknare i matematikundervisningen:**

Ditt svar \_\_\_\_\_

**Beskriv hur du använder dig av interaktiv tavla i matematikundervisningen:**

Ditt svar \_\_\_\_\_

**Uppskatta hur ofta du använder följande digitala verktyg i din matematikundervisning?**

	Aldrig	Någon gång i månaden	Någon gång i veckan	Flera gånger i veckan	Alltid
Dator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Surfplatta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smarttelefon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Räknare	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interaktiv tavla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Annat digitalt verktyg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Om du valt annat digitalt verktyg ovan, ange vilket:**

Ditt svar \_\_\_\_\_

## Motivation

Uppskatta graden av skillnad i elevers motivation vid användandet av digitala redskap i matematikundervisningen

	Ingen skillnad	Liten skillnad	Oftast skillnad	Stor skillnad
Eleven kan träna på sin egen kunskapsnivå	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eleven kan öva flera gånger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eleven kan öva i sin egen takt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eleven får omedelbar respons	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eleven som spelar ser resultat genom att komma vidare i spelet, det är roligt att spela	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eleven slipper använda papper och penna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Kompetens

Hur har du fått utbildning/fortbildning i att använda digitala verktyg i din matematikundervisning?

- Speciallärarutbildning
- Matematiklyftet
- Nätverksträffar
- Studiedagar
- Egna studier
- Sociala medier, tex Facebook etc
- Har inte fått någon utbildning/fortbildning
- Övrigt: \_\_\_\_\_

Vilka insatser anser du främst behövs för att öka användandet av digitala verktyg i matematikundervisningen?

- Mer utbildning om hur tekniken fungerar
- Mer utbildning om appar och program
- Mer utbildning om digitala verktygs pedagogiska möjligheter i undervisningen
- Mer tid för kollegialt lärande kring hur digitala verktyg kan användas
- Behöver ingen mer utbildning
- Övrigt:

Övrigt som du vill delge oss angående digitala verktyg

Ditt svar

**Tack för din medverkan!**

## Bilaga 3 – Användning av webbsidor

Tabell 3: Användning av webbsidor, Inventerade mars 2017

Stadie	Webbsidor
1–3	Bingel: <a href="http://www.sanomautbildning.se/bingel">http://www.sanomautbildning.se/bingel</a> Elevspel: <a href="http://www.elevspel.se/">http://www.elevspel.se/</a> Lexia: <a href="http://sanomautbildning.se/Digitalt-material/Lexia-Provia/">http://sanomautbildning.se/Digitalt-material/Lexia-Provia/</a> Livet i mattelandet: <a href="https://urskola.se/Produkter/190197-Livet-i-Mattelandet-Likheter-och-olikheter">https://urskola.se/Produkter/190197-Livet-i-Mattelandet-Likheter-och-olikheter</a> Matematikhuset: <a href="https://www.mv-nordic.com/se/produkter/matematikhuset-webb">https://www.mv-nordic.com/se/produkter/matematikhuset-webb</a> Matteboken: <a href="http://www.matteboken.se/">http://www.matteboken.se/</a> Nomp: <a href="https://nomp.se/">https://nomp.se/</a> Skolplus: <a href="http://www.skolplus.se/">http://www.skolplus.se/</a> Softogram: <a href="http://www.softogram.se/">http://www.softogram.se/</a> Ur: <a href="https://urskola.se/Produkter?ur_subject_tree=matematik">https://urskola.se/Produkter?ur_subject_tree=matematik</a> Youtube: <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>
4–6	Bingel: <a href="http://www.sanomautbildning.se/binge">http://www.sanomautbildning.se/binge</a> Edqu: <a href="https://www.edqu.se/">https://www.edqu.se/</a> Elevspel: <a href="http://www.elevspel.se/">http://www.elevspel.se/</a> Matteboken: <a href="http://www.matteboken.se/">http://www.matteboken.se/</a> Matteportal: <a href="http://www.matteportal.se/">http://www.matteportal.se/</a> Nomp: <a href="https://nomp.se/">https://nomp.se/</a> Skolplus: <a href="http://www.skolplus.se/">http://www.skolplus.se/</a> Studi: <a href="https://www.studi.se/">https://www.studi.se/</a> Ur: <a href="https://urskola.se/Produkter?ur_subject_tree=matematik">https://urskola.se/Produkter?ur_subject_tree=matematik</a> Webbmagistern: <a href="http://www.webbmagistern.se/matte.html">http://www.webbmagistern.se/matte.html</a> Youtube: <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>
7–9	Cognition matters: <a href="http://cognitionmatters.org/se/">http://cognitionmatters.org/se/</a> Elevspel: <a href="http://www.elevspel.se/">http://www.elevspel.se/</a> Flexprogram: <a href="http://flexprogram.org/">http://flexprogram.org/</a> Geogebra: <a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a> Gleerups digitala läromedel: <a href="https://www.gleerups.se/digitala-laromedel">https://www.gleerups.se/digitala-laromedel</a> Khan academy: <a href="https://www.khanacademy.org/">https://www.khanacademy.org/</a> Kikora: <a href="http://www.kikora.se/">http://www.kikora.se/</a> Kunskapsmatrisen: <a href="https://kunskapsmatrisen.se/">https://kunskapsmatrisen.se/</a> matematikboken: <a href="http://www.matematikboken.com/Matematikboken/Hem.html">http://www.matematikboken.com/Matematikboken/Hem.html</a> matematikboken xyz: <a href="http://www.matematikbokenxyz.se">http://www.matematikbokenxyz.se</a> Matteeva: <a href="http://www.skolresurs.fi/matteva/index.html">http://www.skolresurs.fi/matteva/index.html</a> Mattospel: <a href="http://mattospel.nu/">http://mattospel.nu/</a> Matteboken: <a href="http://www.matteboken.se/">http://www.matteboken.se/</a> Ne.se: <a href="http://www.ne.se/">http://www.ne.se/</a> Nrich: <a href="https://nrich.maths.org/">https://nrich.maths.org/</a> Nomp: <a href="https://nomp.se/">https://nomp.se/</a> Skolplus: <a href="http://www.skolplus.se/">http://www.skolplus.se/</a> Studi: <a href="https://www.studi.se/">https://www.studi.se/</a> Transum math: <a href="http://www.transum.org/Software/">http://www.transum.org/Software/</a> Ur: <a href="https://urskola.se/Produkter?ur_subject_tree=matematik">https://urskola.se/Produkter?ur_subject_tree=matematik</a> Webbmatte: <a href="http://www.webbmatte.se/">http://www.webbmatte.se/</a> Youtube: <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>

<b>Stadie</b>	<b>Webbsidor</b>
<b>Övriga</b>	Elevspel: <a href="http://www.elevspel.se/">http://www.elevspel.se/</a> Matteboken: <a href="http://www.matteboken.se/">http://www.matteboken.se/</a> Matteeva: <a href="http://www.skolresurs.fi/matteva/index.html">http://www.skolresurs.fi/matteva/index.html</a> Matte på tuben: <a href="https://mattepatuben.wordpress.com/">https://mattepatuben.wordpress.com/</a> Webbmatte: <a href="http://www.webbmatte.se/">http://www.webbmatte.se/</a> Youtube: <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>

## Bilaga 4 – Användning av appar

Tabell 4: Användning av appar, Inventerade mars 2017

Stadie	Appar
1–3	<p>Explain everything: För att interagera vid interaktiv tavla</p> <p>Fingu: Taluppfattning</p> <p>Friends: Socialt nätverk</p> <p>Geoboard: Digital geobräda</p> <p>Inläsningstjänst: Lyssna på läromedel</p> <p>King of math: Färdighetsträning</p> <p>Maths practice: Färdighetsträning</p> <p>Mattemums: Färdighetsträning</p> <p>Mingo Matte 1: Färdighetsträning, huvudräkning</p> <p>ne.se: Pratkort för kommunikation</p> <p>NOMP: Färdighetsträning</p> <p>Pratklocka: En visuell och portabel timer</p> <p>Pizza 1: Visuell träning av bråk</p> <p>Qnoddarnas värld: Heltäckande läromedel utgår från mål och centrala innehållet i LGR11</p> <p>Teacher´s pick: Gör grupper av grupper</p> <p>Time timer: Visuell timer</p> <p>Vektor: Färdighetsträning för matematik och minne</p>
4–6	<p>Brainingcamp: Färdighetsträning av bråktal</p> <p>Calculator: Miniräknare</p> <p>Fractions: Tränar bråktal</p> <p>Geoboard: Digital geobräda</p> <p>King of math: Färdighetsträning</p> <p>NE: Färdighetsträning</p> <p>NOMP: Färdighetsträning</p> <p>Number Pieces: Övar och tränar positionssystemet</p> <p>Math fight: Färdighetsträning för två spelare</p> <p>Matteappen: Lös matteuppgifter digitalt på surfplattan</p> <p>Mattetavlan: Digital whiteboard med matteverktyg</p> <p>motion math (flera appar): Färdighetsträning</p> <p>Qnoddarnas värld: Heltäckande läromedel utgår från mål och centrala innehållet i LGR11</p> <p>Robot School: Programmerings App</p> <p>Skolstil: Ordbehandling med talsyntes</p>
7–9	<p>Albert: Digital lärare, hjälpl att lösa uppgifter steg för steg</p> <p>Calculator: Miniräknare</p> <p>Desmos: Grafräknare</p> <p>King of math: Färdighetsträning</p> <p>Geoboard: Digital geobräda</p> <p>Matematik 9 bas: Övning av nationella provet</p> <p>NE: Färdighetsträning</p> <p>NOMP: Färdighetsträning</p> <p>Number Pieces: Övar och tränar positionssystemet</p> <p>Vektor: Färdighetsträning för matematik och minne</p>

<b>Stadie</b>	<b>Appar</b>
<b>Övriga</b>	Calculator: Miniräknare Kahoot: Frågetävling Matematik 6 bas: Övning av nationella provet Matematik 9 bas: Övning av nationella provet NOMP: Färdighetsträning