



NMS – NATURVETENSKAP,  
MATEMATIK OCH SAMHÄLLE

## **Examensarbete i Matematik och lärande**

**15 högskolepoäng, avancerad nivå**

*Grundskolelärares uppfattningar av digitala  
verktyg inom matematikundervisning*

*Elementary school teachers' perceptions of digital  
tools in mathematics teaching*

**Jari Mettälä**

Grundlärarexamen med inriktning mot arbete i  
åk 4-6, 240 högskolepoäng)

Datum för examinationsseminarium 2025-03-25

Examinator: Hanna Hofverberg

Handledare: Anna Wernberg

# Förord

Först och främst vill jag ge ett stort tack till alla intervjuade lärare som deltog i detta arbete.

Tack till min handledare Anna Wernberg som har väglett mig genom processen.

Slutligen vill jag tacka min familj och mina vänner som stöttat mig under hela arbetets gång.

# Abstract

Läroplanen för matematik anger att eleverna ska jobba med digitala verktyg. I nuläget finns det ingen officiell nationell strategi för hur digitala verktyg ska användas i grundskolan. Denna uppsats undersöker därför hur grundskollärare som undervisar i matematik uppfattar och använder digitala verktyg. Resultatet betraktas utifrån ett fenomenografiskt perspektiv där fokuset ligger på variationen mellan olika uppfattningar av digitala verktyg. Materialet för undersökningen har samlats in genom kvalitativa semi-strukturerade intervjuer och analyserats genom en fenomenografisk metod. Utifrån lärarnas svar konstruerades tre stycken beskrivningskategorier: digitala verktyg som ett statiskt medium, digitala verktyg för grundläggande färdighetsträning samt digitala verktyg som ett dynamiskt interaktivt medium. Det som skilde kategorier åt är variationen i tidsåtgång, hur distraherande det uppfattas vara för eleverna och vilka användningsområden lärarna uppfattar att de digitala verktygen har. De centrala slutsatserna är att lärarna använder digitala verktyg som komplement till analoga medel som matteboken, och främst i form av färdighetsträning. Lärarna söker inte själva efter ny kunskap om digitala verktyg utan den måste presenteras för dem, och att de problem som lärarna har med digitala verktyg hade kunnat lösas genom att utforska andra digitala verktyg som komplement.

Nyckelord: Matematik, digitala verktyg, undervisning, fenomenografi, uppfattning, grundskola

## Table of Contents

<b>Förord</b> .....	<b>2</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Syfte och frågeställningar</b> .....	<b>8</b>
2.1 Frågeställningar .....	8
<b>3. Bakgrund</b> .....	<b>9</b>
3.1 Myndigheter .....	9
3.2 Tidigare forskning .....	10
3.2.1 Svensk forskning .....	10
3.2.2 Digitala spel i undervisningen .....	11
3.2.3 Generell uppfattning och användning av digitala verktyg.....	12
<b>4. Teoretiskt perspektiv</b> .....	<b>14</b>
4.1 Fenomenografi .....	14
<b>5. Metod</b> .....	<b>16</b>
5.1 Val av metod.....	16
5.1.1 Analysmetod.....	16
5.2 Genomförande .....	17
5.2.1 Intervjuform .....	17
5.3 Urval .....	20
5.4 Validitet och reliabilitet .....	20
5.5 Etiska överväganden.....	22
<b>6. Resultat</b> .....	<b>23</b>
6.1 Tema .....	23
6.2.1 Distraction .....	23
6.2.2 Färdighets-/mängdträning.....	24
6.2.3 Tid .....	25
6.2.4 Digitala verktyg som används .....	26
6.2.5 Elevers förhållningssätt till digitala verktyg.....	29
6.2.6 Fortbildning .....	30
6.2.7 Framtid .....	32
<b>7. Analys</b> .....	<b>35</b>
7.1 Beskrivningskategorier .....	35
7.1.1 Nivå 1 - Digitala verktyg som ett statiskt medium.....	35
7.1.2 Nivå 2 - Digitala verktyg för grundläggande färdighetsträning.....	35
7.1.3 Nivå 3 - Digitala verktyg som ett dynamiskt interaktivt medium .....	36
7.2 Variationen mellan beskrivningskategorierna .....	36

7.2.1 Variationen i tidsåtgång .....	36
7.2.2 Variationen i användning och elevers förhållningssätt.....	37
7.2.3 Variationen i distraktion .....	37
<b>7.3 Framtiden inom digitala verktyg .....</b>	<b>38</b>
<b>8. Diskussion .....</b>	<b>39</b>
8.1 Resultatdiskussion .....	39
8.2 Metoddiskussion .....	41
8.3 Vidare forskning .....	42
<b>9. Referenser .....</b>	<b>43</b>
<b>10. Bilaga: Intervjuguide.....</b>	<b>47</b>

# 1. Inledning

Under 70-talet började miniräknare användas inom matematikundervisningen i den svenska grundskolan. Detta möttes av motstånd från de som menade att tekniken skulle hindra elevers utveckling av matematisk förståelse och att deras rationella tänkande skulle påverkas negativt (Winman et al., 2018). Många av oss minns säkert attityden som många lärare hade mot miniräknare och meningen: "Ni kommer inte alltid gå runt med en miniräknare i fickan!" Den tekniska utvecklingen sedan dess har dock gjort att vi alltid har en miniräknare nära till hands i våra smartphones. Idag är miniräknaren integrerad i matematikundervisningen så att den bidrar till elevernas matematiska förståelse. Vad som en gång var ett kontroversiellt nytt digitalt verktyg är nu normaliserat. Motståndet som mötte miniräknaren återspeglas till viss del i den skepsis som möter nya tekniker som AI. I en rapport om artificiell intelligens från Skolverket (2024) framkommer det att bara två av fem tillfrågade lärare har använt AI i sitt arbete och bara en av sex har låtit sina elever använda det i undervisningen. Rapporten anger att den främsta anledningen till detta är bristande kunskap snarare än ett motstånd mot tekniken i sig, och att lärare saknar stöd och fortbildning.

Fler saker har hänt på den digitala vertygsfronten sedan introduktionen av miniräknaren. Med start i augusti 2024 började digitala nationella prov införas successivt (Skolverket, 2025), vilket ställer tekniska krav på skolorna. Skolverket (2023) har relaterat till detta framhållit vikten av att den digitala utvecklingen är likvärdig för att även betygssättningen ska bli likvärdig. Enligt rapporten visade dock coronapandemin att tillgången till teknik och lärarnas egen digitala kompetens varierade stort mellan olika skolor. Tidigare rapporter från Skolverket år 2016 och 2019 visar också att användningen av digitala verktyg (DV) skiljer sig åt från ämne till ämne och att bara cirka 20 % av mellanstadieelever använder DV för att räkna (Skolverket, 2016). Även vad gäller högstadie- och gymnasieelever är användningen av DV ojämnt fördelad över ämnena och sju av tio elever uppger att de använder dator, datorplatta eller smartphone under inga eller nästan inga matematiklektioner (Skolverket 2019).

Trots detta står det i läroplanen i ämnets syfte för matematik för Lgr22 att eleverna ska ges möjlighet att utveckla sina kunskaper i hur de använder DV genom sin undervisning. I läroplanen för matematik i Lgr11 som var gällande då rapporterna skrevs är instruktionen till

läraren ännu tydligare. Undervisningen ska ge eleverna möjligheter att använda digital teknik för att “(...) undersöka problemställningar, göra beräkningar och för att presentera och tolka data.” Närmare instruktioner för hur detta ska gå till eller vilka DV som ska användas återfinns inte i läroplanerna.

## 2. Syfte och frågeställningar

Med tanke på att läroplanerna föreskriver användande av digitala verktyg (DV), samtidigt som vi just nu saknar en nationell strategi för användandet av DV i skolan, är det av intresse att ta reda på hur lärare förhåller sig till DV inom matematikundervisningen i grundskolan. Digitaliseringen av skolan syns tydligt genom ökad användning av digitala resurser och hårdvara som Chromebooks för varje elev. Syftet med studien är att undersöka hur grundskollärare i årskurs 4-9 använder sig av och uppfattar DV i den svenska grundskolan.

### 2.1 Frågeställningar

- Hur uppfattar svenska grundskollärare användandet av digitala verktyg i sin *nuvarande* matematikundervisning?
- Hur uppfattar svenska grundskollärare användandet av digitala verktyg i sin *framtida* matematikundervisning?



## 3. Bakgrund

### 3.1 Myndigheter

År 2017 när regeringen antog en nationell strategi för digitalisering i skolan skulle Sverige vara “bäst i världen på att tillvarata digitaliseringens möjligheter” (Utbildningsdepartementet, 2017). Strategin gick ut år 2022, och Skolverket fick enligt den nya statliga utredningen *Kunskap för alla – nya läroplaner med fokus på undervisning och lärande* (SOU 2025:19) i uppdrag att utarbeta en ny strategi. Förslaget till detta stod klart samma år och skulle gälla perioden mellan 2023 och 2027 (Utbildningsdepartementet, 2017). I SOU 2025:19 beskrivs hur förslaget möttes av kritik från flera håll, bland annat av Lunds universitet och Karolinska institutet. Lunds universitet menade att vetenskap visar att analoga medel bör prioriteras i barns lärande för att de ska ges en chans att utveckla grundläggande kunskaper och förmågor. Digitala undervisningsformer kan användas som ett komplement till analoga medel om det görs med medvetenhet och utifrån vetenskap. Karolinska institutet menade att forskning visar att DV riskerar att störa elevernas inläring. Därmed avslogs förslaget av regeringen och en nationell digitaliseringsstrategi för skolan har saknats sedan dess. I SOU 2025:19 ges förslag på hur tidigare delar i läroplanerna om digital kompetens ska skrivas om så att de blir mer precisa och uttrycker en större restriktivitet gällande användningen av DV. Detta innebär en omvärdering av digitaliseringens roll i skolan som även reflekteras i Skolverkets uppdrag. Enligt myndighetens instruktioner skulle den tidigare vara “pådrivande” för digitalisering, men sedan den 1 september 2024 ska den i stället “ta särskild hänsyn till de risker och möjligheter som digitaliseringen medför” (18 § förordningen [2015:1047] med instruktion för Statens skolverk).

Det är alltså tydligt att debatten har svängt. Däremot innebär inte förslaget om de nya läroplanerna att vi har en nationell strategi för digitalisering för skolan ännu. Skolverket fick, när deras förslag till en nationell strategi slopades, i stället i uppdrag att utarbeta rekommendationer kring användningen av lärverktyg i skolan. Dessa skulle ursprungligen ha presenterats i januari 2025, men datumet flyttades fram och rekommendationerna är nu beräknade till den 30 april 2025 (Skolverket, 2024a). Under perioden 2022 till 2025 har Sveriges lärare alltså jobbat utan en nationell strategi eller ens rekommendationer, men med en

läroplan som tydligt betonar vikten av digital kompetens. Till exempel föreskriver kursplanen i matematik för grundskolan (Skolverket, 2022) att "(...) eleverna genom undervisningen ges möjligheter att utveckla kunskaper i att använda digitala verktyg och programmering för att kunna undersöka problemställningar och matematiska begrepp, göra beräkningar samt för att presentera och tolka data".

Vilka alternativa sätt vägleds då svenska lärare på? I Lgr22 beskrivs rektorns ansvar för verksamheten i skolan. Bland annat ska rektorn ansvara för att alla elever "(...) får tillgång till och förutsättningar att använda läroböcker, andra läromedel och andra lärverktyg som behövs för en god kunskapsutveckling i enlighet med utbildningens mål", samt att "personalen får den kompetensutveckling som krävs för att de professionellt ska kunna utföra sina uppgifter (...)". I Skolverkets rapport från 2023 anges det att det är huvudmän och rektorer som ska ta ansvar för att lärare har en god digital kompetens allmänt och inom sina respektive ämnen. De ska dessutom ansvara för att lärarna har likvärdiga tillgångar till tekniken, så att även elevernas möjlighet att lära sig använda den blir likvärdig (Skolverket, 2023).

Utöver detta har Skolverket också producerat material som kan användas som stöd när skolor jobbar fram rutiner kring DV eller som lärare kan använda för att fortbilda sig själva. Till exempel har de tagit fram råd om AI och ChatGPT (Skolverket, 2024b) och om hur man värderar digitala lärresurser (Skolverket, 2024c). För den som har tid, energi och vet vad man letar efter finns det alltså en del resurser att tillgå. Däremot är detta material inte en del av en samlad nationell plan som varje skola eller varje lärare måste ta del av. Hur enskilda lärare förhåller sig till vad Skolverket rekommenderar kan alltså vara högst individuellt, om de ens har tagit del av det.

## 3.2 Tidigare forskning

### 3.2.1 Svensk forskning

Det är svårt att dra några slutsatser om den svenska forskningen på grund av det sparsamma underlaget. Globalt ser dock läget lite annorlunda ut, och under de senaste fem åren har det genomförts ett antal olika studier och projekt för att kartlägga lärares uppfattningar om DV. I en studie från år 2020 undersökte Humble et al. hur lärare från förskoleklassen till gymnasiet uppfattar programmering och programmeringsverktyg inom undervisningen i matematik och

teknik. Lärarna i studien tyckte visserligen att programmering fungerade i undervisningen, men de var osäkra på hur de skulle implementera det. Funderingarna rörde också hur mycket programmering som var lämplig att ha med i undervisningen, och vilka typer av programmering. Att inkludera programmering upplevdes som svårt på grund av hur tidskrävande och komplext det var, både att lära sig själv och att lära ut det till andra. Dessutom fanns mycket av materialet bara på engelska, vilket inte var deras modersmål.

Gleisner Villasmil et al. (2024) undersökte i stället svenska gymnasielärare och deras uppfattningar av *digital learning resources* (min översättning: digitala inlärningsverktyg) i relation till deras demografiska aspekter. Forskarna identifierade fem olika profiler av lärare ordnade i en hierarki efter vilken kapacitet de hade inom digitala inlärningsverktyg. Lärare i profilerna med högre kapacitet hade tydliga mål med användningen av digitala inlärningsverktyg och var oftare legitimerade lärare i jämförelse med andra profiler.

### 3.2.2 Digitala spel i undervisningen

Fyra av studierna (Hunt et al., 2023; Deng et al., 2020; Palha & Matic, 2023; Matic et al., 2023) kretsar kring digitala spel i undervisningen. I en amerikansk studie av Hunt et al. (2023) fick lärare testa att implementera en digital spelbaserad kompletterande studieplan (från engelskans *curriculum*) för bråk. Alla involverade lärare rapporterade svårigheter att implementera studieplanen kopplade till tidsbrist, att studieplanen var för annorlunda och att det var för svårt för elever. De som följde läroplanen mest noggrant hade elever som visade mest intresse och förståelse för ämnet. Dessa lärare använde andra strategier än att hoppa över delar av studieplanen, som att förtydliga kraven för eleverna och ge dem mer tid. En kinesisk studie av Deng et al. (2020) undersökte en lärare och 45 elevers uppfattningar och erfarenheter när digitala spel användes inom matematik i årskurs 2. Läraren märkte att vissa elever inte förstod matematiken och gissade sig fram. När läraren guidade eleverna genom matematiska sätt att lösa problemen i spelen blev eleverna mer framgångsrika. Klassen var dock så stor att läraren inte kunde hjälpa alla, så de fastnade och blev överväldigade. Läraren hade svårt att bedöma om eleverna hade utvecklat de önskade färdigheterna från spelet, men menade att det eventuellt kunde hjälpa dem utveckla samarbetsförmågor, kommunikation och förmågan att dra egna slutsatser.

Två studier genomfördes om lärares uppfattningar av digital game based learning under 2023, den första av Palha och Matic' och den andra av Matic' et al. Den första studien (Palha och Matic', 2023) undersökte faktorer som hindrar eller främjar yrkesverksamma kroatiska och nederländska lärares användning av DGBL (digital game-based learning). Forskarna grupperade lärarna i tre stadier baserat på deras erfarenhet av DGBL. Lärare som grupperats som nybörjare hade många pedagogiska problem, såsom att de behöver mycket förberedelse och hade svårt att hålla klassrummet under kontroll. En minoritet i denna grupp talade om positiva aspekter som att eleverna tyckte att det var kul. Lärarna på medelnivå talade mer om fokuset på lärandet i stället för det roliga i spelet. Lärarna i denna grupp kände själva att de saknade kompetens, men majoriteten tyckte att det fanns positiva aspekter med DGBL. Lärarna på avancerad nivå tyckte bland annat att lektioner baserade i DGBL krävde mer ansträngning att anpassa än andra lektioner, och det är svårt att bedöma vad eleverna lärt sig. Eleverna kan få missuppfattningar utan att läraren uppmärksammar det. Denna grupp tyckte också att eleverna är mer aktiva i sitt eget lärande och blir därför motiverade. Den andra studien (Matic' et al, 2023) undersöker också vad matematiklärare, denna gången från Kroatien, Finland, Grekland och Nederländerna, tycker om DGBL i undervisningen. Generellt sett hade lärarna inte negativa attityder till DGBL. Tillgången till teknologi i skolan hade stor påverkan på användningen av DGBL. Lärarna tycker att DGBL är effektivt för att lära ut matematik, men kan vara lite tveksamma att använda det själva eftersom de anser att de saknar kompetens. Lärarna hade delade meningar om huruvida lektionstid och läroplanen hindrade dem från att använda DGBL. Lärarna var osäkra på hur mycket plats spelen får ta i undervisningen. Forskarna menar att spelen ses som komplement till den traditionella undervisningen.

### 3.2.3 Generell uppfattning och användning av digitala verktyg

Tre av studierna (Wollscheid et al., 2021; Trujillo-Torres et al., 2020; Köse Biber et al., 2022) undersöker hur DV mer generellt uppfattas och används. En norsk studie av Wollscheid et al. (2021) undersökte hur matematiklärare uppfattar digitala och analoga verktyg (översatt från "devices") genom att intervjua tre lärare och observera deras klassrum longitudinellt vid tre tillfällen. Studien kommer fram till att både digitala och analoga verktyg används i klassrummet men lärarna har en preferens för analoga verktyg. De DV upplevs som användbara men ses som kompletterande till de analoga. Lärarna hade olika uppfattningar:

vissa såg DV som framtiden medan andra förespråkade mer traditionell undervisning. De flesta hamnade någonstans i mitten. Forskarna kommer fram till att vilka verktyg som väljs beror på pedagogiska och individuella preferenser, samt ändamålet. Digitalt inriktade lärare verkade vara mer positiva till DV, och vara yngre än de som ställde sig mer tveksamma. En spansk studie av Trujillo-Torres et al. (2020) undersöker hur matematiklärare *använder* IKT i klassrummet. Resultaten visade att många lärare inte tar hänsyn till IKT i sina bedömningskriterier för matematik. Lärarna uppgav dock att IKT underlättar deras jobb och gör dem motiverade, och lite över hälften menade att det gav deras elever bättre resultat. Att en lärare kände sig motiverad av IKT gjorde dock inte nödvändigtvis att hen var mer trolig att använda det i sin undervisning.

En turkisk studie av Köse Biber et al. (2022) undersöker högstadielärares uppfattningar av teknologiskt assisterad matematikundervisning samt dess effektivitet. Forskarna fann att yngre lärare var mer positivt inställda till teknik. Faktorer som bidrog till en negativ syn på teknik var erfarenheter från deras lärarutbildning, brist på utbildning och material, hög ålder och att de såg det som onödigt. Ungefär hälften av lärarna ansåg att lärare hade tillräckligt hög teknisk kompetens, och hälften ansåg att den var för låg. Lärare föredrog färdiga aktiviteter som inte krävde planering eller förkunskaper, till exempel videor eller spel. En lärare beskriver det som att man måste få färdiga aktiviteter, för de har inte material eller kompetens att skapa dem själva. Vissa tänkte att elever inte ser teknologi som ett inlärningsverktyg, medan andra menar att elevernas behov kan tillgodoses med korrekt tillämpning av teknologin. Många ansåg att användning av teknologi ökade elevernas intresse, motivation och lärande. De ansåg även att teknologiskt assisterade aktiviteter gjorde att de sparade mycket tid och gjorde inläringen mer effektiv, men de klagade också över tiden det tog att förbereda dem.

Den internationella forskningen kan bidra till vår förståelse av hur lärare förhåller sig till DV, men eftersom förutsättningarna för både lärare och elever skiljer sig åt från land till land är resultaten inte nödvändigtvis överförbara till en svensk kontext. På grund av bristen på tidigare forskning om hur DV inom matematik uppfattas av grundskolelärare i Sverige ämnar denna uppsats att bidra till en ökad förståelse för ämnet.

## 4. Teoretiskt perspektiv

Världen kan beskrivas genom fenomen. Sättet fenomen definieras på beror på de kontexter de befinner sig i och genom vilket perspektiv de betraktas. Christoffersen och Johanessen (2015) ger exemplet på hur fenomenet Avenyn i Göteborg förändras beroende på vilket håll den betraktas från och vilken förståelse betraktaren har. Christoffersen och Johanessen (2015) säger att den sociala verkligheten inte alltid är direkt observerbar och i förändring, vilket gör att fenomen i ännu högre utsträckning yttrar sig på olika sätt. I detta arbete har jag valt att använda det teoretiska perspektivet fenomenografi, vilket kommer att beskrivas ytterligare nedan.

### 4.1 Fenomenografi

Fenomenografi analyserar variationen av *uppfattningar* kring ett fenomen. När datan analyseras så kollar man på grupper av uppfattningar som kallas för *beskrivningskategorier*. Marton (1986) menar att när man läser och klassificerar beskrivningar av ett fenomen letar man efter de mest utmärkande dragen som förekommer i datan, det vill säga de strukturellt signifikanta skillnaderna som klargör hur människor definierar fenomen. I sin tidiga forskning fann Marton (1981) upprepade gånger att fenomen uppfattades på ett relativt begränsat antal kvalitativt olika sätt. Beskrivningskategorierna kan struktureras i *hierarkier* där de rankas och relateras till varandra för att få ett holistiskt perspektiv. Tillsammans utgör alla beskrivningskategorier *utfallsrummet* för undersökningen (Åkerlind, 2012). Med fenomenografin studeras fenomen genom den *andra ordningens perspektiv*, där fokuset ligger på hur människor uppfattar fenomenet istället för att studera *vad* fenomenet är, det vill säga första ordningens perspektiv. Meningen är varken att ifrågasätta äktheten av en verklighet oberoende av vår uppfattning, eller äktheten av vår upplevelse av verkligheten (Marton, 1981).

*Citat* väljs fram från transkriberingen som stöd för att beskriva och skapa kategorierna. När citat sorteras kan detta göras utifrån kontexten de är i men när de sedan valts ut har inte individen någon betydelse längre. Då analyseras citat som grupper av uppfattningar. Detta innebär att en person kan bidra till flera olika kategorier och den tidigare kontexten inte längre är i fokus. Fokuset ligger istället på att se vilka olika uppfattningar som finns kollektivt i

gruppen (Marton, 1981 och Åkerlind, 2012). Anledningen till detta är bland annat att belysa hur fenomen kan uppfattas så att eventuella felaktigheter kan åtgärdas på ett anpassat sätt (Marton, 1986), eller som i denna studie, för att komplettera vidare forskning (Marton, 1981).

Fenomenografi används både som ett teoretiskt perspektiv och som en metodansats. Denna uppsats utgår från fenomenografi som både teori och metod, och det fenomenografiska tillvägagångssättet kommer beskrivas mer ingående i metodkapitlet.

# 5. Metod

## 5.1 Val av metod

Datansamlingen baseras på en fenomenografisk metod som ämnar att få så uttömmande svar som möjligt från informanterna. Inom fenomenografin ligger fokuset på *hur* fenomen kan uppfattas på olika sätt av olika människor. För att uppnå detta passar en kvalitativ studie då det måste finnas utrymme för att fånga människors uppfattningar. Denna djupdykning av perspektiv är svår att uppnå genom en kvantitativ studie och är dessutom inte möjlig att mäta kvantitativt.

### 5.1.1 Analysmetod

Min uppsats undersöker hur lärare uppfattar och använder DV i sin matematikundervisning. Därför kommer jag att använda mig av en fenomenografisk metod för att samla och analysera information om hur lärare uppfattar fenomenet *digitala verktyg*. Vad som ingår i fenomenet digitala verktyg kommer att utgå ifrån informanternas beskrivningar. Fenomenografi ämnar att ta fasta på de olika sätt (variationer) som människor uppfattar olika fenomen på. Enligt Fejes och Thornberg (2019) passar semistrukturerade intervjuer bäst för att komma åt deras perspektiv samtidigt som man inte kommer bort från ämnet. Detta kommer diskuteras mer utförligt under nästa avsnitt.

Jag kommer att använda mig av Fejes och Thornbergs (2019) fenomenografiska analysmodell för att skapa mina kategorier. Denna modell använder sig av sju steg vilka beskrivs nedan:

1. Att bekanta sig med materialet: Här kommer jag läsa den insamlade datan tills jag har en tydlig förståelse för vad den innehåller.
2. Kondensation: Här kommer jag att välja ut de viktigaste delarna av intervjuerna som sammanfattar övergripande drag.
3. Jämförelse: De tidigare utvalda intervjudelarna ställs mot varandra för att identifiera likheter och skillnader. Det är viktigt att under analysen försöka sätta sig in i vad informanterna menar utifrån sitt eget perspektiv och inte bara vad som ytligt ser ut som en likhet eller skillnad.
4. Gruppering: Här kommer jag att arrangera ihop de skillnader och likheter som jag funnit i materialet. De kan jämföras, sammankopplas eller kontrasteras.



5. Artikulera kategorierna: Här kommer jag att forma kategorier utifrån de likheter som identifieras.
6. Namnge kategorierna: Här ska kategorin namnges med en kort beteckning som ska beskriva vad som är utmärkande för den.
7. Kontrastiv fas: Alla citat jämförs i relation till varandra för att se om de får plats i mer än en kategori med syftet att sätta ihop kategorier för att de kvarvarande ska vara så uttömmande som möjligt.

Under optimala förhållanden bearbetar flera personer datan för att ge egna förslag på kategorier, som sedan jämförs för att tillsammans skapa ett slutgiltigt kategorisystem. Detta är ett sätt att öka validiteten av slutsatserna (Fejes & Thornberg, 2019). Eftersom jag skriver detta själv är det inte ett alternativ.

## 5.2 Genomförande

För fem informanter genomförs intervjuerna på deras egna skolor och för informanter digitalt via videosamtalsprogram. Informanterna får samtyckesblanketten i förväg så att de kan läsa igenom den innan de accepterar att vara med på intervjun. Alla informanter måste skriva under samtyckesblanketter och dessa lämnas sedan in till handledaren på Malmö universitet. Datan samlas in genom semistrukturerade intervjuer som spelas in med en diktafon samt genom fältanteckningar.

### 5.2.1 Intervjuform

För att få information från mina informanter kommer jag att genomföra intervjuer med dem. Enligt Alvehus (2019) är detta ett sätt att komma åt en persons tankar och känslor kring fenomen. Alla intervjuer existerar på ett spektrum mellan strukturerade och icke-strukturerade intervjuer. Icke-strukturerade intervjuer låter informanten tala fritt om ett bestämt ämne, där intervjuaren undviker att delta för mycket i samtalet. (Alvehus, 2019). Christoffersen och Johannessen (2015) menar att det avgörande för den icke-strukturerade intervjun är att den inte ska upplevas allt för mycket som en intervju, utan mer efterlikna ett vanligt samtal vilket får informanten att slappna av och dela med sig mer. På grund av detta kan intervjuarens relation till informanten påverka vilka svar man får, vilket inte är önskvärt. För att få material som går att analysera vill man att svaren på något plan ska vara jämförbara, vilket är svårt att åstadkomma med en icke-strukturerad intervju (Christoffersen & Johannessen, 2015). En

strukturerad intervju liknar ett formulär med fasta svarsalternativ. Detta ökar intervjuens reliabilitet eftersom den hade kunnat genomföras på samma sätt av olika intervjuare. Däremot finns en risk att svaren blir för ytliga och intervjuaren har inte samma möjlighet att ställa följdfrågor (Alvehus, 2019). Strukturerade intervjuer är därför mer lämpade för kvantitativa undersökningar än kvalitativa.

För att ha en naturlig diskussion men ändå hålla sig till ämnet kommer intervjuerna vara semistrukturerade. En semistrukturerad intervju är en intervju som har en intervjuguide med frågor men samtidigt ger utrymme för informanten att tala fritt (Alvehus, 2019 samt Fejes & Thornberg, 2019). För att förstå hur informanten uppfattar fenomen och göra en fenomenografisk analys av deras svar krävs att informanten ger detaljerade och uttömmande svar. En semistrukturerad intervju ger intervjuaren möjligheten att ställa följdfrågor för att få en så heltäckande bild av informantens synsätt som möjligt. Intervjun bör också spelas in och transkriberas för att möjliggöra en tillförlitlig analys av svaren (Fejes & Thornberg, 2019). Det är viktigt att ställa följdfrågor som "hur tänkte du då?" eller "kan du ge exempel?" för att inte låsa informanten till korta och ytliga svar (Alvehus, 2019). Annars är risken att informanten upprepar ett inlärt svar från sin utbildning eller från samhällsdebatten utan vidare reflektion. (Fejes & Thornberg, 2019).

Intervjuguiden har delvis utformats utifrån modellen i Christoffersen och Johannessen (2015) för kvalitativa intervjuer. Intervjuguiden är en förteckning över de teman som ska behandlas under intervjuens gång. Detta gör intervjun flexibel och lämnar utrymme för informanten att tillföra saker som ligger lite utanför de frågor som ställs för att ge en djupare förståelse. Inför intervjun inleder jag med frågor som kan besvaras kort och enkelt av informanten såsom "Hur är det med dig?" och "Hur var din dag?". Detta sker innan någonting spelas in för att få informanten att känna sig bekväm och slappna av. Därefter får informanten en samtyckesblankett och jag går igenom med dem vad som står i den och vad det innebär. De får även tid att läsa igenom den innan de skriver på. Efter detta börjar intervjun spelas in på diktafon. Jag har delat upp min intervjuguide i fyra faser och en inledning. Inledningen innehåller allmänna frågor. Därefter följer fas 1 (användning av digitala verktyg i matematikundervisningen), fas 2 (för- och nackdelar), fas 3 (utveckling) och fas 4 (extra). Det är indelat i olika faser för att jag lättare kan styra diskussionen och vi inte ska hamna på villovägar. Jag har en intervjuguide framför mig som är utformad så att jag inte behöver ta anteckningar, men jag kan kryssa i om vi har pratat om en viss fråga.

## **Allmänna frågor**

I de allmänna frågorna försöker jag få en grundläggande bild av informantens erfarenhet och utgångspunkt för digitalisering. Jag börjar med att fråga vilka årskurser och ämnen som läraren jobbar med. Den tredje frågan är hur länge de jobbat som lärare. Den sista frågan undersöker vad informantens definition av ett digitalt verktyg är, för att bättre förstå kontexten de kommer att tala utifrån.

## **Fas 1 Användning av digitala verktyg i matematikundervisningen**

I fas 1 ställer jag frågan “Använder du dig av digitala verktyg i din undervisning?” Detta är en fråga som ger ett kvalitativt mätbart svar. Syftet med detta är att skapa en tydlig avgränsning inför analysen av den insamlade datan. Jag har förberett följdfrågor till antingen svaret ja eller nej för att hålla det konsekvent mellan olika intervjuer oberoende av svar. Dessa frågor måste inte nödvändigtvis ställas, utan de finns där ifall jag behöver hålla igång konversationen. Om de svarar ja så vill jag veta vilka DV de använder, hur de fungerar, hur ofta de används och varför de använder dem. Om de svarar nej vill jag veta varför de inte använder DV, om de har någon erfarenhet av DV, om de har tillgång till DV på sin arbetsplats och om det finns något som hade kunnat få dem att jobba med DV.

## **Fas 2 För- och nackdelar**

Fas 2 handlar om hur lärarna ser på fenomenet digitala verktyg. Jag ämnar att ta reda på vilka för- och nackdelar de ser med DV, alltså deras uppfattningar. Jag ber om exempel för att konkretisera deras tankar.

## **Fas 3 Utveckling**

I fas 3 antar jag ett mer framåtblickande perspektiv på vilken potential informanterna ser med fenomenet digitala verktyg. Här ämnar jag att få svar på frågor som “Vad behöver de?”, “Vad hade de velat förändra?” och “Håller de sig uppdaterade om förändringar inom området, och hur?”

## Fas 4 Vision

Fas 4 har bara en fråga som lyder “Hur tror du att du kommer använda digitala verktyg i matematikundervisningen i framtiden?” Målet med frågan är att öppna upp för en diskussion kring lärares uppfattningar av teknikutvecklingens potential inom undervisning. Definitionen av digitala verktyg görs dock fortfarande av lärarna själva, så jag kommer inte trycka på någon specifik vision av framtiden.

## 5.3 Urval

Informanterna består av sju legitimerade matematiklärare i årskurserna 4-9 som har jobbat som lärare i 0,5-29 år. Alla är utbildade inom minst ett ämne extra utöver matematik.

Jag använder mig av ett kriteriebaserat urval. Enligt Christoffersen och Johannessen (2015) går ett kriteriebaserat urval ut på att sätta upp specifika kriterier av relevans för det som ska undersökas, och bara välja ut informanter som uppfyller dessa kriterier. Kriterierna som ska vara uppfyllt är att de lär ut eller har lärt ut matematik i grundskolan och att de ska arbeta som lärare. Jag vill inte ha en för homogen grupp informanter, men de måste samtidigt vara relevanta för mina frågeställningar. Till viss del har jag också det som Alvehus (2019) kallar för ett snöbollsurval, det vill säga att jag utgått från vissa informanter jag redan haft kontakt med för att hitta fler informanter. Med tanke på uppsatsens tidsbegränsningar har jag begränsade möjligheter att hitta informanter. Jag hade kunnat kontakta lärare på olika skolor slumpmässigt för att få ett mer representativt urval, men dessa lärare har ingen tillit för mig och få kommer vilja avsätta tid för att genomföra intervjuer. Jag hade kunnat annonsera efter informanter via internet men riskerar att få en grupp som är homogen på ett oönskat sätt. Frågeställningen berör DV, och om jag söker informanter via DV kommer det inte att ge en rättvisande bild av hur lärare i stort använder eller undviker DV. Att hitta informanter genom existerande kontakter är därför det mest passande och realistiska urvalsverktyget för min uppsats. Jag har intervjuat totalt sju lärare från tre olika skolor i södra Sverige. Christoffersen och Johannessen (2015) menar att med de begränsningar som följer av ett självständigt arbete inom lärarprogrammet kan det räcka med under tio informanter.

## 5.4 Validitet och reliabilitet

Enligt Christoffersen och Johannessen (2015) är reliabilitet ett uttryck för hur tillförlitlig datan i ens forskning är. Man tittar delvis på hur precis och detaljerad datan är men också på hur den

används av forskaren. Man kan testa reliabilitet på olika sätt. Christoffersen och Johannessen (2015) menar att man kan upprepa samma undersökning med samma testgrupp men vid olika tillfällen, eller låta olika forskare genomföra samma undersökning. Om man fortfarande kommer fram till samma sak visar detta på hög reliabilitet.

För god forskning är det inte nog med tillförlitlig data; undersökningen måste också ha hög validitet. Detta är enligt Christoffersen och Johannessen (2015) eftersom datan bara är en representation av verkligheten. Därför vill man veta om datan är en *god* representation av verkligheten eller om den är missvisande. Enligt Christoffersen och Johannessen (2015) kan man testa validiteten på två sätt. Antingen genom det som kallas "face validity", att man använder sitt sunda förnuft för att avgöra, eller genom att göra systematiska validitetstester där man till exempel jämför sitt resultat med hur testgruppen självrapporterat det man undersöker.

Enligt Åkerlind (2012) kommer begreppen reliabilitet och validitet från ett positivistiskt förhållningssätt till forskning, där man tänker sig att man undersöker en objektiv verklighet. Forskare förväntas dock redogöra för sin forsknings reliabilitet och validitet även om det de undersöker är, som i fenomenografin, ett uttryck för en subjektiv verklighet. Vad reliabilitet och validitet är i relation till fenomenografi som teori och metod måste alltså definieras ytterligare. Enligt Åkerlind (2012) avgörs validiteten inte av hur bra forskaren representerar en objektiv verklighet, utan hur bra de representerar hur fenomenet eller fenomenen upplevs. Det är viktigt att metoden man använder för att undersöka dessa upplevelser är anpassade efter målen med forskningen. Under "val av metod" och "genomförande" har jag redogjort för hur metoden är anpassad efter målen för denna uppsats.

Vad gäller reliabiliteten menar Åkerlind (2012) att det viktigaste är att metoden används på ett korrekt sätt för att tolkningarna av datan ska bli så konsekventa som möjligt. Ett sätt att säkerställa reliabilitet i kvalitativ forskning är att dokumentera och tydligt presentera för läsaren hur man använt sin metod och hur man nått sina slutsatser. Exempel på hur jag har presenterat saker för läsaren på ett så tydligt och transparent sätt som möjligt är att inkludera många citat från mina informanter, redogöra för min metod och mitt genomförande, samt att jag presenterar hur jag har kommit fram till mina slutsatser.

## 5.5 Etiska överväganden

För att uppfylla Vetenskapsrådets (2024) forskningsetiska principer på personuppgiftsbehandling har jag gjort följande val. Intervjuerna spelas in på diktafon utan trådlös uppkoppling så filerna inte kan skickas vidare trådlöst. Därefter transkriberas intervjuerna av mig från diktafonen, och transkriberingarna förvaras på Malmö universitets låsta servrar. Detta görs för att ingen annan ska få tillgång till vad som sägs i intervjuerna. Jag kommer skriva ut en fysisk kopia för att jobba med den vid analysen som sedan förstörs efter att delmomentet är avklarat. Den enda personuppgiften som planeras att samlas in är underskriften för samtyckesblanketten. All information som kan kopplas direkt till skolan eller informanten under intervjun kommer anonymiseras under transkriberingen. I den form som transkriberingarna sedan används i min text, till exempel i citat, har personuppgifterna tagits bort eller anonymiserats för att inte kunna härledas till en specifik informant. När arbetet är godkänt så raderas och förstörs allt material som samlats in.

Informanterna kommer också redan på förhand få reda på vad intervjun kommer att handla om och vilka personuppgifter som potentiellt kommer att samlas in. Enligt Vetenskapsrådets (2024) forskningsetiska principer är det grundläggande att de som deltar i forskning ska bli informerade och samtycka till det. Samtycket ska vara informerat, frivilligt, specifikt, uttryckligt och otvetydigt, möjligt att återta och dokumenterat. För att säkerställa att mina informanter vet vad de samtycker till har jag både gett informanterna en skriftlig samtyckesblankett med information om intervjun och mitt examensarbete samt gått igenom dessa punkter muntligt med dem, för att kunna förklara och svara på eventuella frågor. Jag förklarar också att det när som helst under arbetets gång är möjligt att dra tillbaka sitt samtycke. Om informanten sedan samtycker till detta skriver de under samtyckesblanketten. Samtyckesblanketten med namnteckning förvaras inlåst hos mig tills den lämnas över till min handledare som förvarar det inlåst på universitetet. På så sätt dokumenteras samtycket.

## 6. Resultat

Denna studie utgår ifrån lärares uppfattningar av digitala verktyg (DV) och därmed är det deras uppfattning av vad det DV är som kommer presenteras och analyseras. För att få en översiktlig bild över informanternas initiala definition av DV inom matematikundervisning så kommer en kort sammanfattning av svaren för frågan “Vad tänker du på när man pratar om digitala verktyg i matematik?” presenteras. DV som informanterna tänker på är miniräknare, dator, smartboard, projektor, classroom screen, google classroom och matematikappar. DV beskrevs som positivt eftersom det leder till större intresse hos elever och ett stort urval med många bra alternativ att välja bland.

### 6.1 Tema

Under intervjuerna kom det fram några teman som flera informanter tog upp. Dessa kommer att presenteras i resultatet och sedan användas i analysen med beskrivningskategorier.

#### 6.2.1 Distraction

Informanterna berättar att det finns elever som blir distraherade av andra program på datorn när de ska jobba med något specifikt. När läraren går förbi så byter de snabbt till rätt sida vilket leder till att läraren måste “agera polis”. Istället för att jobba med DV väljer lärare att jobba mer med papper och penna då risken för störningsmoment och fusk minskar. Elever kan sitta och rita istället men med DV blir det för lätt att göra annat. En lärare berättar att det finns mycket som lockar, och eleverna förstår inte alltid skillnaden mellan mattespel och andra spel så de kan bli frustrerade över varför de inte får välja fritt. En lärare ger ett exempel på elever som kan komma med argumentet “Om man räknar poäng så är det ju addition så då räknas det väl som matte?”. Ett digitalt verktyg som heter LanSchool ger möjlighet att övervaka, stänga ner skärmen och kontrollera alla elevers Chromebooks (datorer) från lärarens egna dator vilket har varit fördelaktigt, men de som använder det berättar att eleverna hittar sätt att kringgå programmet. Att övervaka på sin egen dator stoppar läraren från att gå runt i klassrummet. Det hade behövts en hel extra person för att hjälpa till att övervaka eleverna. Anledningen till varför elever blir så lätt distraherade togs endast upp av två lärare som sa att det bland annat kan vara för att elever tycker att det är svårt eller inte orkar.

*Ja, den klassiska frågan en lärare får efter att man har gått igenom sin instruktioner och väldigt, väldigt tydligt, varje gång är ju "vad ska jag göra?" Och jag tror att sätter du dem i miljö då också som de inte riktigt hanterar och där finns möjligheter att göra massa annat. Då sätter vi dem också i en situation där det blir väldigt svårt för dem att fokusera på rätt saker och om de dessutom inte har kunskaper att utföra de här momenten, effektivt och snabbt, som det många gånger är tänkt ju, så så tror jag också vi sätter dem i en situation där. Där vi skapar frustrationerna där... om man skapar frustration så blir det liksom en ovilja att göra det. Alltså, då struntar man hellre i det. När man struntar i det så är det lätt att gå vidare och göra någonting annat som man hanterar och som man har lärt sig. Hitta spel och annat.*

En lärare lyfte att hen uppfattar att högpresterande elever vill ha en fysisk bok istället för DV. Hen spekulerade att det kan vara för att det är många steg för att komma till uppgifterna digitalt, först startar man datorn, sen ska man klicka på rätt flik och så vidare. I en bok öppnar man bara till rätt sida och fortsätter där man var sist. När det krävdes mer för att komma igång så blev detta också en typ av distraktion.

### 6.2.2 Färdighets-/mängdträning

Eleverna använder DV främst för färdighetsträning inom matematik. När de är färdiga med den "vanliga undervisningen" som många lärare kallade det, det vill säga jobba med uppgifter i boken eller praktiska övningar, så jobbar de med matteappar på sina chromebooks. Det finns olika program och uppgifter där man antingen skriver enbart svar eller så måste man även rita/skriva sin uträkning. Det finns olika svårighetsgrader i vissa appar. Det finns möjlighet till mer repetition och övning, samt att det är självträttande eller lätt att rätta. Man får fram statistiskt vilket underlättar efterarbete. Det är också olika om lärare bestämmer vilka uppgifter som ska göras eller om det kommer automatiskt men detta var inget som diskuterades ytterligare.

De DV en ses som ett komplement till ordinarie undervisning. Fördelar med detta som togs upp är att det alltid finns något att göra som är relevant för undervisningen. Det blir dock en skillnad i hur DV används beroende på vilken typ av uppgifter eleverna får. Om det digitala verktyget är kopplat till läromedlet som används så underlättar det mycket för lärarna. En lärare beskriver hur hen föredrar ett DV men använder ett annat mer för att det är kopplat till läromedlet som används.



Det finns delade uppfattningar om vilka som ska använda DV. Det är att det används av elever som är färdiga eller för elever där ordinarie undervisning inte passar. Andra punkter som tas upp är att det är lättillgängligt, det blir en variation och de vet vad de ska göra. Mängdträning kan hjälpa prestationsmässigt men de som behöver den typen av inläring mest säger att det är tråkigt och gör annat på datorn. Även de högpresterande kan bli uttråkade eftersom det bara är samma sak om och om igen.

### 6.2.3 Tid

När det gäller DV växer ett mönster fram som visar att lärarna uppfattar att ju mer tid man lägger ner på det desto mer tid kan man spara. En lärare beskrev det som en tröskel som kan vara svår att ta sig över.

*Jag tror att vi är i startfasen på helt nya digitala möjligheter. Och det jag tänker mig är att, jag ser en eftersläpning redan nu på vad lärare skulle kunna göra och som de inte gör, antagligen därför att de inte har tid att sätta sig in i de här nya möjligheterna. För är det någonting som lärare har så är det tidsbrist, och det är oftast också förklaringen till varför de inte förmår att sätta sig in i nya digi...*

*Det ironiska är ju att sedan blir ju de här digitala hjälpmedlen en fantastisk tidssparande. Så att när man väl har satt sig in i det så inser man ju vilket, hur mycket arbete och tid som det sparar in att använda sig av. Men det är den där lilla initiala tröskeln man måste över. Sen så måste man. Jag tror man måste vara intresserad av det också för att vilja sätta sig in i det.*

När elever ska jobba med DV så behöver de enkla och tydliga instruktioner. Det tar mycket tid för läraren att organisera dessa lektioner och dessutom är man "teknisk support" i klassrummet då många elever fastnar och behöver hjälp. Tre lärare sa att de gärna hade velat ha en extra person i klassrummet för att hinna guida eleverna eftersom de blir förvirrade och distraherade. Ett annat förslag är att ha det i halvklass. En lärare berättar att hen undviker att introducera nya DV för att det tar för mycket tid som lämpar sig bättre på annat sätt. En lärare säger att "Elever är sämre på teknik än man tror", exempelvis har det hänt att läraren har bett elever att gå tillbaka till startsidan av ett program och eleverna har inte kunnat lista ut hur.

Lärare har friheten att välja DV själva och har i några fall en dedikerad grupp som presenterar och ger tillgång till nya DV. Detta sparar mycket tid för lärare och höjer chansen att de provar

nya DV. Skolan köper licensen för att kunna använda DV. En lärare berättade om att hen tidigare spelat in lektioner som eleverna kunde titta på när de ville. En kollega till honom gjorde det regelbundet men endast kollegans egna elever hade tillgång till videorna. Läraren berättar att hen hade spelat in videos om hen hade haft tid.

En nackdel med några DV är att eleverna kan gissa sig fram till rätt svar eftersom de kan skicka in svar tills det blir rätt och då komma vidare till nästa steg. När en lärare kollat i efterhand ser hen ifall elever har gissat baserat på hur många inskickade svar de har per fråga. En lärare förklarade hur statistiken kan användas som en analys för att se hur elever tänkt (om det finns uträkning), och om de behöver extra hjälp, men på grund av tidsbrist så tittar läraren inte så ofta på resultaten och när hen gör det så är det översiktligt.

*Jag känner att jag inte behöver det (...) Men det hade ju varit önskvärt att man var mer flitig med att, för det blir ju så otroligt mycket i den digitala världen. Det blir många uppgifter, det blir mycket de gör att. (...) Har man då många klasser och så är det jättesvårt att få en överblick och man sen samtidigt ska bedriva den vanliga undervisningen och rätta deras diagnoser och prov och liksom så men om, där man kan göra det är ju de eleverna man är lite osäker på.*

#### 6.2.4 Digitala verktyg som används

##### **Färdighetsträning**

Dessa appar är något som görs efter att man är färdig med matteboken som färdighetsträning. En stor anledning till att använda dessa är att de är självrättande och eleverna är relativt självgående när de väl förstår hur de ska navigera genom verktyget. Matteboken är det som styr undervisningen. DV beskrevs bland annat som bra omväxling för alla elever.

Det enda verktyget som kommer presenteras där man kan skriva och rita beräkningar med hjälp av touchskärm eller musplatta + tangentbord är Magma. För att få rätt och ta sig till nästa nivå så måste man göra en uträkning. Problemet med detta är att Magma inte analyserar vad elever gjort så läraren måste gå in och titta på varje uträkning.

Alla uträkningar som skickas in sparas i Magma. Som tidigare nämnt är detta väldigt tidskrävande så ingen av informanterna brukar kolla genom det regelbundet. Då föredrar de att kolla på det eleverna gjort på papper. En lärare beskriver att Magma är det dominerande verktyget bland kollegorna men förstår inte vitsen med det eftersom det inte tillför något utöver boken. Magma är inte kopplat till något av lärarnas läromedel så en lärare beskrev det mer som allmänt för ämnet men att det går att ändra svårighetsgraden vilket var positivt.

NOMP, Bingel och Sigmawebben används för rutinuppgifter med enkla svar där man inte behöver göra en uträkning. Ett exempel som flera informanter tog upp var multiplikationstabellen. De här programmen är kopplade till de läromedlen informanterna har och är därför de enklaste att använda. De lägger ut de uppgifter som är kopplade till ämnesområdet och vet att det fungerar ihop med det eleverna lärt sig i ordinarie undervisning med matteboken. På grund av att det är så enkla uppgifter så kan de användas även om de inte är kopplade till läromedlet. De här DV används för mängdträning med en belöning i form av snabb feedback. Det passar inför prov och när läraren behöver lägga upp uppgifter snabbt. En lärare gjorde egna quiz i Google formulär och använde det som apparna ovan med sina egna frågor som kunde vara självvärterande eller att läraren skulle gå in och rätta manuellt.

### **Presentation/instruktion/struktur**

Detta är verktyg som används för att visa information snabbt och effektivt på tavlan eller i elevernas datorer. Med DV som Google presentationer, Canva och videoinspelningar kan man skapa presentationer med bild, text och effekter för att göra det mer intressant för eleverna. Ett plus med dessa är att elever kan se det på sina egna datorer vid senare tillfälle. Detta gör det till ett bra verktyg att visa upp planeringar, instruktioner och läromaterial. Canva har en AI-funktion för skapandet av bilder.

Projektor och smartboard är fysiska digitala läromedel som kan finnas i klassrummet. En projektor eller smartboard kopplas till, och speglar innehållet från en dator. Detta tillåter alla elever att kolla på samma sak framme vid tavlan och passar för aktiviteter i helklass. Det är endast de vid tavlan eller datorn som kan kontrollera vad som sker på skärmen. Smartboard är som en mer interaktiv variant av projektor då den är interaktiv på tavlan så man kan till exempel rita direkt på det som projiceras istället för att stå vid datorn. På grund av detta föredras smartboarden mer men den finns inte tillgänglig på alla skolor. Det blir smidigt med en

smartboard eftersom man till exempel kan ta fram en digital linjal snabbt och det underlättar att man kan använda sina händer mer "naturligt". En lärare säger att dessa verktyg kan vara tydligare än om man skriver på tavlan med en penna eftersom det ser snyggare ut.

Classroomscreen är en webbplats som är ämnad för att skapa struktur på lektionen. Här kan man skriva en lektionsplanering, sätta på timers och mer för att hjälpa eleverna förstå vad de ska göra. Används med en projektor eller smartboard på tavlan så att alla ser den. LanSchool är ett digitalt verktyg som ger möjlighet att övervaka, stänga av skärmen och kontrollera alla elevers Chromebooks (datorer) från lärarens egna dator. Man kan även skicka ut länkar till alla samtidigt vilket underlättar introduktionen av nya DV.

### **Interaktiv informationskälla / utforskande**

Dessa DV kan på ett interaktivt sätt lära ut till användare till skillnad från till exempel en presentation där innehållet är statiskt. I ett ämnesövergripande verktyg som heter Gapminder ska eleverna undersöka och analysera statistik inom ämnen som geografi, historia och samhällskunskap. Ett exempel som en lärare gav var "I vilket av följande länder är barnadödligheten störst?" Det finns mycket variation av data i Gapminder och förhoppningen hos läraren är att eleverna ska utforska det själva eftersom hen själv tycker att det var så roligt. Gapminder visar mycket av sin data visuellt vilket gör det till ett mer pedagogiskt verktyg. En nackdel med detta verktyg var att det var lämpat bäst för årskurs 9 och uppåt.

Geogebra är ett verktyg som beskrivs som ett undersökande sätt att arbeta med geometri och algebra. En lärare beskrev det som att Geogebra kan hjälpa via det visuella så att de förstår på sätt som de inte hade gjort i den vanliga undervisningen. Läraren hade utvecklat sin egen förståelse inom matematik genom sin användning av Geogebra. En annan lärare sa att om man kan få in Geogebra på ett bra sätt i sin undervisning så kan elevernas syn på matematik ändras till det mer positiva. IXL Math liknar färdighetsträningsprogrammen som Magma men beskrivs som unikt eftersom det anpassar sig efter individuella elever. I de flesta programmen väljer läraren vilka och hur många uppgifter eleverna ska göra men detta programmet ger eleverna en variation av frågor för det matematiska konceptet tills eleverna visar att de har förtrogenhet för det. Man kan vara säkrare på att eleverna kan det som testas eftersom de inte bara kan gissa. Om de gissar så får de nya frågor tills programmet anser att de behärskar ämnet.

I nuläget finns inte IXL på svenska så man måste välja ut de frågor som fungerar visuellt för eleverna. En informant beskriver hur programmet ger feedback på engelska om hur uppgifterna kan lösas och informanten löser detta genom en procedur där bland annat eleverna först frågar varandra och sedan läraren ifall de inte förstår. IXL mäter också progression och presenterar det på ett visuellt sätt för läraren. En informant upplever att man kan analysera mycket data på kort tid eftersom programmet visar elevers svarsserier med tydliga markörer, tabeller och diagram vilket syns som tydliga profiler. Detta leder till att IXL ses som ett väldigt snabbt och exakt (vasst) diagnostiskt verktyg.

En lärare pratade om hur hen använde AI (artificiell intelligens) för att skapa uppgifter för eleverna och sa att hen absolut skulle använda sig av det i framtiden. Det finns många möjligheter för elever att undersöka olika frågeställningar på internet men det används främst av läraren i nuläget. AI kan ha svårt för att göra saker som har med matematik att göra. En lärare beskrev proceduren av skapandet av en uppgift med AI och att det uppfattas som smidigt. Läraren hade lagt in instruktioner, kursplan och kriterier i matematik och sen genererade den en uppgift. Läraren påpekade att uppgiften var på för hög nivå för eleverna så det är viktigt att som lärare anpassa uppgifterna som AI:n skapar så att det passar elevgruppen pedagogiskt. Läraren beskrev att det gick snabbare att skapa uppgiften med AI och att den kanske blev bättre än hens egna uppgifter.

*(...) uppgiften skapade jag i ett AI-verktyg. Där jag liksom bara gav den promptar då, instruktioner som jag ville skulle ingå och sen la jag in kursplan och kriterier i matematik som ett underlag, och sen så genererade den, mycket, mycket snabbare än jag gör själv, och förmodligen mycket bättre också. En väldigt, väldigt bra uppgift som jag är nöjd med (...)*

Något negativt som lyfts är påverkan AI och teknik har på elever. Matte är tråkigt enligt elever och de ifrågasätter “varför ska jag kunna matematik när jag har det här digitala verktyget? Där finns miniräknare, Google, jag kan få reda på allt!”. Det är då viktigt att lära ut varför det är viktigt med förkunskaper och förmågan att söka och förstå kunskap.

### 6.2.5 Elevers förhållningssätt till digitala verktyg

En informant beskrev skärmar som “magiska” eftersom de kunde hålla barns fokus så väl. Om en lärare spelar upp en video på sig själv där hen ger instruktioner så uppfattar informanten det

som att eleverna har mer fokus än om läraren står vid tavlan och pratar. Elever som inte vill jobba med matteboken brukar jobba med DV.

För elever med svårigheter i matematik så kan DV vara ett dominerande verktyg. Anledningar som tas upp är att det är visuellt, instruerande, pedagogiskt och främst engagerande för eleverna. Även om det är mer önskvärt att eleverna skulle jobba mer i boken så är det en stor fördel att de gör något alls när alternativet är att de bara sitter. En lärare beskrev hur elever som normalt sett inte får mycket gjort i matteboken kan jobba snabbare och mer fokuserat med DV.

*De barn som har svårt för matematik, det är ju väldigt svårt att få dem att ägna sig åt böcker och när de har det här som alternativ så det måste, men det måste ju tränas parallellt så. Men de får ju väldigt, väldigt mycket mer gjort i digitala verktyg än de får i en bok. Jag har ju elever som man får kämpa med dem för att göra två, tre uppgifter på en lektion. Det är nästan omöjligt att få dem att jobba, men när de hamnar med det här digitala verktyget då så rasslar det iväg och de kan jobba kanske 12-15 minuter totalt oavbrutet och de är uppe i en 20-30 frågor gjorda. Så om man jämför det med två uppgifter i en bok och 20-30 på en kvart. Det är en otrolig färdighetsträning för barnen. Det är lätt att göra matematiken lätt för dem.*

En lärare tog upp tävlingskomponenten som kan uppstå när elever jobbar med digitala verktyg som ger poäng. Det ses som något positivt när elever tävlar mot sig själva och därmed blir mer motiverade men samtidigt oundvikligt att de även tävlar mot varandra. Det är lärarens ansvar att se till att tävlingskomponenten inte tar över och skapar negativa upplevelser för eleverna.

### 6.2.6 Fortbildning

Ingen av informanterna uttryckte att de själva letade eller sökte sig till utbildning för att hitta nya DV. Ett perspektiv som flera beskrev var att DV endast användes som ett komplement till ordinarie undervisning vilket ledde till att de inte ansåg att det var värt tidsåtgången. Det finns olika sätt som lärare fortbildar sig för att använda nya DV som togs upp av informanterna som presenteras nedan.

## **Lärare får utbildning och tips via IT-samordnare på sin skola**

Kommunen är hjälpsam för lärare genom att erbjuda utbildningar och genom IT-samordnare på skolan. På en skola har IT-samordnare i uppgift att diskutera nya DV en gång i veckan med lärare och omkring 3 utbildningar per läsår. Detta ledde till att en lärare började använda Canva mycket till följd av det. Det kan erbjudas testperioder då man kan testa nya DV för att se om det är bra och sedan kan skolan köpa licens för det. Ett annat sätt för lärare är att få rekommendationer från förstalärare som forskar om det. En lärare använde det som fanns tillgängligt på skolan och undvek att testa nya DV om det inte var lättillgängligt.

## **Kollegor, familj, vänner och sociala medier**

Det är vanligt att få reda på nya DV genom kollegor, familj och/eller vänner som pratar om det i sociala sammanhang. En lärare berättade hur hen fick upp ögonen för Magma och Ne.se genom sina kollegor.

*Jag vet inte alltså det man hör och vad ens kollegor pratar om nu senast var det ju (...) som kommer hade kommit på den här med Magma och då pratade hen om den och och så, och då blev man ju nyfiken och så börjar man prova och jag de digitala verktyg vi har och det är ju NE.se och sen finns det elevs... man hör det från andra och så provar ja, men det ska vi prova.*

Några sociala medier där informanter får reda på nya DV är Instagram, bloggar, vloggar och Youtube. Lärare kan följa andra lärare på sociala medier och de delar med sig av olika tips, däribland DV.

## **Funderingar på att söka till kurser/utbildningar**

Två lärare uttryckte funderingar på att söka till fortbildningar för att bli bättre på programmering och hur DV kan anpassas efter elever på olika nivåer inom matematik. En lärare hade fått tips på utbildningar men avstått eftersom andra hade talat negativt om dem.

## **En tröskel man måste ta sig över**

En informant beskrev sin uppfattning om hur användandet av DV påbörjas. Det viktigaste är att det digitala verktyget är funktionellt, lättåtkomligt och synligt för lärare så att de vet att det existerar.

*Alla nya tekniker har finns ju en liten tröskel man måste ta sig över för man måste sätta sig in i det. Sen tror jag också att det finns en, en rädsla att bryta mot konsensus, det vill säga att om om arbetskolllegorna använder sig av av ett eller ett begränsat antal format så är ser man en, ett visst motstånd en viss rädsla att bryta det och göra någonting som är som som ligger utanför de ramarna. Jag kommer ihåg när Google classroom var nytt och det var... Jag hade inga kollegor som använder det på min första skola, inga och sen plötsligt så gick det fort. Så på ett halvår så använde alla det (...) Folk är inte medvetna och sen blir de medvetna, sen börjar man använda det. Är det då funktionellt så kommer folk fortsätta använda och sen sprider sig fort så den exponentiella fasen av att lärare börjar använder sig av vår verktyg och blixtrande fort. Idag är det ingen som skulle förstå att Google classroom inte används, men jag tänker mig att det kommer att hända med många fler digitala verktyg (...) och det enda som som avgör om digitala verktyg kommer att användas och överleva. Det är ju hur funktionellt det är. Men är det funktionellt för läraren så kommer det att användas (...) De bästa kommer att sprida sig och bli internationellt dominerande. Jag tror att det krävs att en eller två använder det på ett synligt sätt så att kollegorna får upp ögonen för det (...) Det allra viktigaste måste vara mycket lättillgängligt. Det måste alltså vara väldigt lätt att komma åt verktyget. Är det, ska du registrera så är det är det är det ligger det bakom paywalls, eller kräver kreditkort och sånt där va så dör det dör den kvickt alltså.*

### 6.2.7 Framtid

Informanterna beskrev vad de önskade att de digitala verktygen skulle bli. Det finns ett intresse för spelbaserad undervisning men det finns problem. Något som togs upp är den direkta återkopplingen användaren får i formen av en belöning, till exempel poäng. Detta motiverar användaren att fortsätta spela och hade kanske varit bra för undervisningen.

*Jag tänker att många, många spel som man idag, kanske som kanske inte är skolrelaterade men, men som ändå där finns viss. Inläring i och så vidare. De är ju uppbyggda på ett sådant sätt att eleverna får tillfredsställelse med belöningar och coins och vad det än är liksom. Den tillfredställer, den triggar dem, alltså den här. De pratar ju många gånger i skolan om alltså så här att direkt feedback, de får ju direkt feedback när de gör uppgifter i spel och så vidare. Och lyckas du med nivån så får du någonting för det. Det borde vi kanske? Ta efter på något sätt i skolan, kanske.*

En nackdel med spelbaserad undervisning som togs upp var att det bör beaktas innan man för in det i sitt klassrum är dock att skolan då bidrar till ett oönskat beteendemönster hos eleverna.



*Amen jag vet inte för jag är kluven där också! ...det är en negativ spiral kopplat till alla de här algoritmerna som liksom fångar oss och lockar oss hela tiden. Så även om det kanske hade varit jättebra till viss del för inläringen. Så då hade vi ju i skolan också bidragit till alltså ett sånt beteende, och... Det i förlängning, vet jag inte, om det är så nyttigt för människan i sig? Alltså att våra hjärnor blir så hackade som de blir. Så jag vet int... man måste vara försiktig i den... Alltså när man fattar de besluten.*

Internationella program kan bli tillgängliga på svenska så att dess fulla potential kan utnyttjas. Det finns ett intresse för AI-verktyg som kan användas av eleverna. De här AI-verktygen kan anpassa svårighetsgrad och uppgifter efter individuella elevers nivå men är inte tillgängliga på svenska. Det hade varit en stor fördel om det hade funnits svenska modeller som även är kopplade till svenska läroplaner.

DV känns inte alltid färdigutvecklade och passande för barn så det behöver bli mer användarvänligt. Om eleverna lär sig ett digitalt verktyg så blir de mer självgående. En lärare beskrev hur hen förväntar sig att DV ska funka på ett visst sätt, annars blir hen frustrerad. Hen vill ha en universal layout så man alltid vet vart alla grundläggande funktioner finns.

*Jag vet inte det är svårt alltså! Alltså tillgängliga är de ju, så det är inte något problem med tillgänglighet. Ibland kan jag väl känna att vissa grejer inte är riktigt färdigutvecklade kanske som att man får ju ändå inte glömma att det är ändå produkter som ska ut på marknaden från ett företag liksom ändå ska tjäna pengar på det och den känslan kan man kanske få lite ibland "OK, här kunde man ju gjort en förbättring" i användarvänligheten framför allt. Att man tänker när man utvecklar det, "OK, det här ska användas av barn" haha.*

*Funkar det då inte som jag förutsätter, eller det jag är van vid... För att man har ju ändå en förväntan på hur när ett system ska fungera, liksom okej, det här är jag van vid, vilket bra fungera. Ja, menyn borde vara här och du vet sådana grejer. Ja, och är det inte det? Nej, då kan man bli liksom så här. OK, jag blir irriterad, vilket barn ju haha.*

Förutom det, pratade 3 av informanterna att de vill ha extra person i klassrummet som hjälp för eleverna vid användning av DV eftersom det är så tidskrävande och elever gör annat när de inte förstår. Ett annat alternativ hade varit att ha lektionerna i halvklass.

Flera önskemål för utveckling av DV togs upp. Något som efterfrågades var möjligheten att låsa skärmen så att eleverna inte kan gå in på andra sidor och program. Två informanter önskade att det skulle bli lättare och mer givande att analysera elevsvar så att man vet vad de har lärt sig. Ett användningsområde för DV var att få mer variation i sin matematikundervisning. Eleverna kan lära sig på andra/roliga sätt så att deras förståelse blir bättre. Det finns även möjlighet för mer visuell återkoppling. Ett mål som en informant hade var att jobba ämnesövergripande med andra lärare (SO). DV hade kunnat användas för att utforska och väcka nyfikenhet genom att eleverna bland annat kan klicka runt och få syn på saker och samband. Ett perspektiv som skiljer sig drastiskt från de andra var att DV är bra som de är just nu och inte behöver utvecklas.

En lärare hade förlorat möjligheten till att använda touchskärmen med Magma och hade velat ha tillbaka funktionen medan en annan lärare ville ha tillbaka smartboard i klassrummet.

Möjligheter med AI och internet som ett informations- och skapande verktyg tas upp och diskuteras. Det är viktigt att lärare vet att de inte kan allt och kan behöva söka sig till ny kunskap på egen hand. En lärare beskrev hur hen kommer använda de digitala verktygen för att införskaffa nya kunskaper vilket hjälper henom att gå utanför det förberedda innehållet och bli mer anpassningsbar till elevgruppen i klassrummet.

*Jag kommer att använda digitala verktyg som ett sätt att komplettera min undervisning på, och, ja som jag berättat innan, skapa, skapa uppgifter och ta fram material. Förbereda mig själv också, liksom och... Som lärare behöver man vara ödmjuk inför det faktum att man inte vet allting och ibland behöver man själv reda på saker och då är de digitala verktygen ett jättebra sätt att, med AI eller inte AI, tar reda på den här informationen så att jag är väl förberedd när jag står framför mina elever och får den där frågan som... ja, kanske går utanför kursplanen och går utanför det innehållet vi pratar om just nu, som är på lite mer avancerad nivå så att man kan fånga upp de eleverna också och även fånga upp de eleverna som fortfarande kämpar och inte riktigt har med fäst de kunskaperna som kanske borde finnas där enligt kursplanerna, men som inte alltid finns där. Så att man kan möta hela spektrumet av... De elever man har i sitt klassrum.*

# 7. Analys

## 7.1 Beskrivningskategorier

Ur datan som samlats har tre beskrivningskategorier om hur svenska lärare uppfattar användandet av digitala verktyg (DV) i sin nuvarande matematikundervisning och hur de uppfattar att de kommer att jobba med DV i framtiden arbetats fram.

### 7.1.1 Nivå 1 - Digitala verktyg som ett statistiskt medium

I denna uppfattning av DV hos lärare finner vi verktyg som Canva, projektorer och Classroomscreen. Syftet med dessa är att fungera som ett medium där lärare kan visa förutbestämd information. Det kan vara för att skapa struktur under lektionen genom att skriva instruktioner som visas på tavlan. DV i denna kategori kan bland annat tänkas som en whiteboardtavla där innehållet kan sparas och ändras snabbt. Fördelen med dessa DV är att läraren eller den som står vid tavlan har full kontroll över vad som visas. Eleverna interagerar inte med det digitala verktyget.

Det finns möjligheter för att utveckla sina presentationer genom användning av olika verktyg men som även nämnts kort i resultatet så kan och har AI använts för att skapa mer engagerande effekter och bilder. Då lärare har mycket tidsbrist så är detta något som automatiserar processen av skapandet så att lärare kan anpassa sitt material mer till elevgruppen.

### 7.1.2 Nivå 2 - Digitala verktyg för grundläggande färdighetsträning

Till denna uppfattning av DV hos lärare hör verktyg som Magma, NOMP och Bingel. Syftet med dessa är att ge eleverna en stor kvantitet av uppgifter. De utmärks genom att de ger direkt feedback i formen av rätt, fel eller poäng för att motivera och engagera elever. Här interagerar eleverna med det digitala verktyget på ett restriktivt sätt genom att endast skriva in siffror som svar. Det finns även verktyg där elever kan skriva tillvägagångssätt när de löst en uppgift men detta är inte något som verktyget kommer ge återkoppling på.

De största fördelarna med dessa verktyg är att det alltid finns något att göra som är relevant för undervisningen på grund av kvantiteten av uppgifter som finns tillgängliga effektivt. Lärare gav exempel på flera fördelar med verktyget men dessa verktyg används som ett komplement

till ordinarie undervisning. Detta blir tydligare eftersom elever främst använder verktygen när de är färdiga med uppgifterna i boken vilket tyder på att de är sekundära och inte nödvändiga för undervisningen då alla inte hinner med det digitala verktyget. Dock så ses det som ett väldigt positivt medel för att eleverna ska ha möjlighet att träna mycket. Det passar även elever som är trötta, har svårt för böcker eller matematik överlag då det är mer engagerande och kräver mindre ansträngning.

### 7.1.3 Nivå 3 - Digitala verktyg som ett dynamiskt interaktivt medium

I denna uppfattning av DV hos lärare finner vi DV som AI, Gapminder och IXL math. Dessa DV kan på ett interaktivt sätt lära ut kunskaper till användare till skillnad från till exempel en presentation där innehållet är statiskt. Det kan vara en uppgift där elever ska klicka runt på en webbplats och utforska. Dessa verktyg kan egentligen delas upp mellan de som ger återkoppling och de som kräver återkoppling från lärare eller annat håll. Här har eleverna själva kontroll över vad de ska göra med det digitala verktyget så de kan testa sig fram. Det kan även innebära en utveckling av föregående kategori med grundläggande färdighetsträning men med en mer analytisk återkoppling där verktyget anpassar uppgifter efter elever och ger förslag på vad de ska öva mer på samt ger förklaringar på hur de ska lösa uppgifter. En kombination av utforskandet av gapminder och återkopplingen hos IXL math kan potentiellt finnas med hjälp av AI.

## 7.2 Variationen mellan beskrivningskategorierna

I en fenomenografisk analys placeras beskrivningskategorierna i en hierarki och variationen mellan dem lyfts fram. Det som skiljer dessa beskrivningskategorier åt är vilken roll de digitala verktygen har för eleverna i undervisningen. perspektiv så används DV i nivå 1 inte alls av eleverna. I nivå 2 används det av elever men funktionerna är begränsade. I nivå 3 används de digitala verktygen på sätt som är unika för det digitala mediet.

### 7.2.1 Variationen i tidsåtgång

På nivå 1 behöver endast läraren kunskap om det digitala verktyget för att det ska användas och därför krävs det lite tid för att använda det. På nivå 1 kan man till och med vara mer effektiv under lektionstid genom att använda funktioner som digitala linjaler och tallinjer. Det som kan ta tid är skapandet av material men med AI:s uppkomst så effektiviseras även denna process. På nivå 2 och 3 används verktygen av eleverna och därför måste tid avsättas för att eleverna

ska förstå hur de fungerar. Detta beskrivs som väldigt tidskrävande och kan ibland leda till att verktygen undviks eftersom de är sekundära och tiden kan nyttjas bättre på andra sätt. Föregående gäller speciellt för nivå 2. När eleverna väl förstår verktygen från nivå 2 och 3 så uppfattar informanterna det som att de är tidssparande och underlättar för- och efterarbetet för dem. I nivå 3 varierar tidsåtgången men det kräver mest förarbete från lärare då dessa verktyg är mer komplexa än de i nivå 1 och 2. En skillnad mellan hur de digitala verktygen kontrollerar tid i nivå 2 och 3 är dess ändamål. I nivå 2 verkar målet vara att "döda tid" för det som är färdiga med ordinarie uppgifter medan nivå 3 syftar att ge nya sätt för elever att jobba med materialet på.

### 7.2.2 Variationen i användning och elevers förhållningssätt

Vem som kontrollerar DV och hur de används är i fokus här. På nivå 1 är det läraren som är i full kontroll. I nivå 2 bestämmer läraren vad som ska göras och eleven interagerar med verktyget på ett begränsat sätt i form av svar och återkoppling som visar rätt eller fel. I nivå 3 har eleverna mer frihet i hur de använder det digitala verktyget och/eller ger verktyget individanpassad återkoppling till användaren. I de olika nivåerna skiljer det sig alltså åt, hur självgående eleverna är i sin användning av DV.

Det finns potential i alla tre nivåer för att öka engagemanget bland elever men detta beror mycket på hur väl implementerat det är i undervisningen. På nivå ett är en stor faktor hur attraktivt det digitala verktyget ser ut när det förmedlar information som till exempel en presentation med fina bilder. I nivå 2 lyfts belöningssystemet främst fram. I nivå 3 ska elevernas nyfikenhet nyttjas för att utforska och/eller ge adekvat återkoppling för vidare utveckling.

### 7.2.3 Variationen i distraktion

Ett återkommande ord var distraktion eller former av det så som störningsmoment eller "annat". I nivå 1 verkar inte distraktioner uppstå från användningen av det. Det lyfts fram att det till och med kan öka fokuset hos eleverna. I nivå 2 uppstår distraktioner mest och det var i de digitala verktygen kopplade till denna kategori som just distraktioner talades om. Det uppfattades som att eleverna gjorde annat än uppgifterna på grund av att de var uttråkade, förvirrade och/eller trötta. Tillgängligheten av andra ickerelaterade spel och medier ledde till att eleverna gör det istället. I nivå 3 diskuteras inte distraktion som ett problem men på grund av att eleverna får mer frihet i användningen av DV så kan den lida av samma problematik som

nivå 2. Det finns dock ett argument för att eleverna är mer involverade i arbetsprocessen inom nivå 3 vilket kan leda till att de inte känner samma behov att göra annat.

## 7.3 Framtiden inom digitala verktyg

Informanterna hade önskemål om hur de digitala verktygen kunde utvecklas för att de själva skulle använda verktygen mer. När datan lades fram syntes ett mönster av att verktyg från olika kategorier potentiellt kan uppfylla de önskemål eller åtgärda de problem som uppfattas. Nedan har jag beskrivit hur lärares problem kan lösas genom att använda verktyg från nya nivåer eller kombinera dem med varandra.

I nivå 2 och 3 önskas ett sätt att övervaka och kontrollera elevers datorer och detta kan göras med hjälp av LanSchool som ingår i nivå 1. I nivå 2 och 3 kan elever bli förvirrade och med hjälp från verktyg från nivå 1 (Lanschool och engagerande instruktioner via Canva) kan detta problem delvis åtgärdas så att fler elever vet vad de ska göra. I nivå 1 är inte eleverna aktiva men i kombination med nivå 2 och 3 kan de få färdighetsträning och utforska. För att utveckla sin kompetens inom skapandet av material i nivå 3 kan läraren själv använda sig av verktyg som AI från nivå 3. Om man vill jobba bort belöningsmodellen från nivå 2 kan man kolla på liknande verktyg som kan finnas i nivå 3 med mer fokus på utforskande och elevanpassad återkoppling. Om man är i nivå 2 och vill ha bättre statistik på elevernas kunskaper kan man välja ett verktyg från nivå 3 och beroende på vilken typ av verktyg det är kommer detta kräva mer eller mindre tid. Alla nivåer kan användas för att skapa mer variation i undervisningen, men för att jobba ämnesövergripande så passar verktyg inom nivå 3 bäst. Lärare kan också själva utveckla sin kompetens inom ämnet matematik via nivå 3. Det fanns ett önskemål som inte kunde uppfyllas utifrån den datan som gav upphov till kategorierna och det var att de digitala verktygen skulle vara tillgängliga på svenska.

# 8. Diskussion

## 8.1 Resultatdiskussion

Syftet med denna studie är att undersöka hur grundskollärare i årskurs 4-9 använder sig av och uppfattar DV i den svenska grundskolan genom att svara på följande frågeställningar:

- Hur uppfattar svenska grundskollärare användandet av digitala verktyg i sin nuvarande matematikundervisning?
- Hur uppfattar svenska grundskollärare användandet av digitala verktyg i sin *framtida* matematikundervisning?

Datan analyserades med ett fenomenografiskt perspektiv av informanternas uppfattningar om fenomenet *digitala verktyg inom matematik*. Utfallsrummet består av 3 beskrivningskategorier som är olika sätt att uppfatta DV inom matematik på.

1. Digitala verktyg som ett statiskt medium
2. Digitala verktyg för grundläggande färdighetsträning
3. Digitala verktyg som ett dynamiskt interaktivt medium

De variationer inom de olika uppfattningarna av DV som lyfts fram är tidsåtgång, distraktion, användning och elevers förhållningssätt.

I sin nuvarande undervisning ser lärarna DV som ett komplement till ordinarie undervisning. Matteboken och papper och penna är den primära undervisningsmetoden inom matematik. När ett nytt digitalt verktyg ska användas så kräver det mycket tid för både läraren såväl som eleverna att lära sig använda det. Detta gör att nya verktyg inte testas så ofta då tidsinvesteringen inte känns värd det. Å andra sidan kan DV spara mycket tid om lärare och elever lärt sig använda verktyget. För elever finns möjligheten att få återkoppling direkt vilket gör att de kan fortsätta jobba snabbare. Det finns ett stort problem med att elever har lätt för att göra andra aktiviteter än ämnet som distraherar dem. DV används bland annat som färdighetsträning, presentationsverktyg, utforskande medium och för att skapa struktur i undervisningen. Om flera verktyg används tillsammans så kan detta resultera i en användning av DV med få nackdelar och potentiellt användas mer på grund av alla fördelar de medför.

Vad gäller lärarnas framtida undervisning lär sig lärarna om nya verktyg via IT-samordnare och utbildningar via skolan, kollegor, familj, vänner och sociala medier. Lärare söker inte aktivt

att utbilda sig inom DV. Det är en passiv inläring där det på något sätt måste presenteras för dem. Vid konstrueringen av beskrivningskategorierna framgick ett mönster som visar att det mesta av de önskemål och planer lärare hade redan fanns men var ännu ej upptäckta av dem. Anledningar till att det inte finns ett större intresse för DV inom matematik är främst tidsinvesteringen, bristande intresse och ett förhållningssätt om att DV inte är en nödvändig del för matematikundervisningen.

Resultaten från denna studie uppvisade många likheter med den tidigare forskningen. Som Matic et al. (2023) och Wollscheid et al. (2021) kom jag också fram till att lärarna i min undersökningsgrupp använde DV som komplement till den ordinarie undervisningen. De analoga verktygen dominerar fortfarande undervisningen. Mina informanter menade, i likhet med vad Humble et al. (2020), Hunt et al. (2023) och Palha och Matic (2023) kom fram till, att DV kräver mycket tid att lära sig och att förbereda. Även att hjälpa eleverna när de använder ett DV för första gången kan vara tidskrävande, något som både mitt och Deng et al.:s resultat visar. I längden är de dock tidssparande för läraren och kan underlätta deras jobb, vilket även Köse Biber et al. (2022) och Trujillo-Torres et al. (2020) kom fram till. I sin studie kommer Palha och Matic (2023) fram till att lärare som var ovana vid DV hade svårt att hålla klassrummet under kontroll. Det var inte nödvändigtvis så mina informanter uttryckte sig, utan de pratade snarare om distraktioner. Det är intressant att distraktioner inte verkar upplevas som ett lika stort problem enligt lärarna i dessa tidigare studier. Ett problem som togs upp av Humble et al. (2020) gällande programmering i teknik- och matematikundervisningen var att vissa digitala läromedel bara fanns tillgängliga på engelska, vilket inte var elevernas modersmål. Ett problem var att mina informanter kände sig begränsade på grund av att det fanns DV som de ville använda eller använda mer, men de fanns bara tillgängliga på engelska vilket eleverna inte helt behärskar än. Deng et al. (2020) beskriver att när eleverna som jobbar med DV inte förstår matematiken gissar de sig ibland bara fram. Ett liknande problem dök upp i mina resultat, där lärare upplevde det som ett problem med DV att eleverna kunde gissa för att komma vidare, och det kan vara svårt för läraren att veta om inte det DV man använder visar statistik över elevernas svar. Det kräver också tid för läraren att gå in och se så att eleverna inte bara gissar. I studien av Köse Biber et al. (2022) menar många lärare att DV kan göra elever mer motiverade. Detta var något som mitt resultat visade, till exempel att ett tävlingsmoment kan uppstå i användningen av DV som motiverar elever, och att den direkta återkopplingen som elever får genom spel kan motivera elever att fortsätta använda DV. Enligt



Matić et al. (2023) påverkas lärares användning av DGBL av vilken teknologi som finns tillgängligt, och på ett liknande sätt har mitt resultat visat att användningen av DV i stor utsträckning påverkas av vilka verktyg som lärare erbjuds genom skolan eller introduceras till av kollegor.

Tidigare skulle Skolverket vara pådrivande för digitaliseringen men nu är perspektivet istället att röra sig tillbaka till grunderna med de analoga undervisningssätten (se SOU 2025:19). Utifrån resultatet i denna undersökning så var lärare redan mycket mer benägna att använda analoga undervisningsmetoder och i och med denna utveckling kommer det finnas mindre motivation för att lära sig använda nya DV. Lärare har mellan början av 2022 till april 2025 behövt utveckla sin kompetens inom digitalisering utan någon nationell plan. Detta leder till frågan har potentialen hos DV blivit uppnådd och om inte, ger vi upp digitaliseringen på grund av dåliga resultat som en konsekvens av en mållös implementering?

Enligt skolverkets rapport från 2023 anges det att det är huvudmän och rektorer som ska ta ansvar för att lärare har en god digital kompetens allmänt och inom sina respektive ämnen. De ska dessutom ansvara för att lärarna har likvärdiga tillgångar till tekniken, så att även elevernas möjligheter att lära sig använda den blir likvärdiga (Skolverket, 2023). Detta har fullföljts enligt de informanter jag intervjuat men till olika grad. Det var inte likvärdigt mellan skolorna då det var varierande fokus på utbildningen samt tillgång till olika DV. Skolverkets producerade material kanske används av skolornas IT-samordnare och för utbildningar men ingen av informanterna nämnde det som ett sätt att fortbilda sig själva. Det kan bero på den tidsbrist de beskrivit att de upplevde. Detta kan också bidra till att olika lärare och olika skolor hanterar DV på olika sätt, vilket kan påverka likvärdigheten negativt.

## 8.2 Metoddiskussion

De faktorer som kan ha påverkat resultatet mest är antalet informanter samt bristande variation på var de jobbar. Det var totalt 7 informanter från 3 olika skolor lokaliserade i olika kommuner i södra Sverige så resultatet är inte generaliserbart. Även om man strävar mot att vara objektiv så kommer mina tidigare erfarenheter och tankar påverka resultatet. På grund av kvalitativa undersökningsmetoder så kommer sättet jag intervjuat och analyserat på att färgas av mina subjektiva upplevelser.

Med det fenomenografiska perspektivet har informanternas uppfattningar ämnats att fångas men dessa kan ändras eller te sig annorlunda beroende på de kontexter de befinner sig i.

De begränsningar som detta arbete har beror på att arbetet bara har en författare och arbetets tilltänkta omfattning. Vid skapandet av beskrivningskategorier ökar validiteten ju fler personer som är inblandade, men det är också möjligt att göra denna typ av analys som ensam individ. Dock kan detta påverka utfallsrummets validitet.

### 8.3 Vidare forskning

Det som är integrerat i undervisningen på en undermedveten nivå tas knappt upp av informanterna. Exempel på detta är miniräknaren som flera använde som exempel när de skulle definiera DV. Det togs inte upp senare utan fokuset låg på det "senaste" inom DV. Anses miniräknaren nu vara en nödvändig del av undervisningen, på ett sätt som de nyare verktygen inte ännu är? Är det möjligt att vissa nya DV får samma självklara status inom undervisningen i framtiden, och vilka är i så fall de mest troliga kandidaterna?

Som tidigare nämnts så dyker frågan *Har potentialen hos digitala verktyg blivit uppnådd och om inte, ger vi upp digitaliseringen på grund av dåliga resultat som en konsekvens av en mållös implementering?* upp. Utifrån resultatet såg vi att med en metod som omfattar alla tre beskrivningskategorierna tillsammans så kan man få en undervisning där man får många av fördelarna och minimerar nackdelarna med DV. Är ett alternativ till en mållös och icke-likvärdig implementering att implementera noga utvalda obligatoriska DV utifrån en samlad nationell plan?

Om vi inte ska implementera obligatoriska DV, hur kan vi då få lärare att söka sig till ny kunskap och dela med sig av sina verktyg i det kollegiala arbetet? De största hindrena för mina informanter var tidsbrist och att det inte sågs som nödvändigt, men de missar också lösningen på många av sina problem med DV genom att inte prata med varandra.

## 9.Referenser

Alvehus, J. (2023). *Skriva uppsats med kvalitativ metod: en handbok*. (Tredje upplagan). Stockholm: Liber.

Biber, S.K., Biber, M. & Erbay, H.N. (2022). Teachers' perceptions on technology-assisted mathematics teaching and the interactive activities. *Education and Information Technology*, 27, 6913–6945. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1007/s10639-022-10898-9>

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2015). *Forskningsmetoder för lärarstudenter*. Johanneshov: MTM.

Deng, L., Wu, S., Chen, Y., & Peng, Z. (2020). Digital Game-Based Learning in a Shanghai Primary-School Mathematics Class: A Case Study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 709–717. <https://doi.org/10.1111/jcal.12438>

Fejes, A. & Thornberg, R. (red.) (2019). *Handbok i kvalitativ analys*. (Upplaga 3). Stockholm: Liber.

*Förordning med instruktion för Statens skolverk* (SFS 2015:1047). Utbildningsdepartementet. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20151047-med-instruktion-for-statens\\_sfs-2015-1047/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20151047-med-instruktion-for-statens_sfs-2015-1047/)

Gleisner Villasmil, L., Lindvall, J., Sund, L., & Sert, O. (2024). Teacher profiles concerning upper secondary school teachers' views on and use of digital learning resources for teaching – a cluster analysis. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 68(7), 1596–1613. <https://doi.org/10.1080/00313831.2023.2262495>

Humble, N., Mozelius, P., & Sällvin, L. (2020). Remaking and reinforcing mathematics and technology with programming – teacher perceptions of challenges, opportunities and tools in K-12 settings. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 27(5), p. 309-321. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2020-0021>

Hunt, J., Taub, M., Duarte, A., Bentley, B., Womack-Adams, K., Marino, M., Holman, K., & Kuhlman, A. (2023). Elementary Teachers' Perceptions and Enactment of Supplemental, Game-Enhanced Fraction Intervention. *Education Sciences*, 13(11), 1071. <https://doi.org/10.3390/educsci13111071>

Informationsmaterial från Utbildningsdepartementet. (2017). *Regeringen beslutar om nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*. Diarienummer U2017/04119/S. Hämtad 8/3/2025 från <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2017/10/regeringen-beslutar-om-nationell-digitaliseringsstrategi-for-skolvasendet/>

Marton, F. (1981). Phenomenography — Describing conceptions of the world around us. *Instructional Science*, 10, 177–200. <https://doi.org/10.1007/BF00132516>

Marton, F. (1986). Phenomenography—A Research Approach to Investigating Different Understandings of Reality. *Journal of Thought*, 21(3), 28–49. <http://www.jstor.org/stable/42589189>

Matic, L. J., Karavakou, M., & Grizioti, M. (2023). Is digital game-based learning possible in mathematics classrooms? A study of teachers' beliefs. *International Journal of Game-Based Learning*, 13(1), 1–18. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.323445>

Palha, S., & Matić, L. J. (2023). Predisposition of In-Service Teachers to Use Game-Based Pedagogy. *Electronic Journal of E-Learning*, 21(4), 286–298. <https://doi.org/10.34190/ejel.21.4.3135>

Skolverket (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2016). *IT-användning och IT-kompetens i skolan - Skolverkets IT-uppföljning 2015* (Regeringsuppdrag 2015:67). Hämtad från <https://www.skolverket.se/publikationsserier/regeringsuppdrag/2016/uppdrag-om-it-anvandning-och-it-kompetens-i-skolan> den 2/2/2025.

Skolverket. (2019). *Digital kompetens i förskola, skola och vuxenutbildning* (Rapporter 476). Hämtad från <https://www.skolverket.se/publikationsserier/rapporter/2019/digital-kompetens-i-forskola-skola-och-vuxenutbildning> den 2/2/2025.

Skolverket (2022). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2022*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2023). *Skolverkets bedömning av läget i skolväsendet 2023* (Rapporter 2023:9). Hämtad från <https://www.skolverket.se/publikationsserier/rapporter/2023/skolverkets-bedomning-av-laget-i-skolvasendet-2023> den 2/2/2025.

Skolverket. (2024). *Artificiell intelligens i undervisningen – grundskolan, förskoleklass och fritidshem* (Övrigt material 2024:1206). Hämtad från <https://www.skolverket.se/publikationsserier/ovrigt-material/2024/artificiell-intelligens-i-undervisningen---grundskolan-forskoleklass-och-fritidshem> den 2/2/2025.

Skolverket. (18 december 2024a). *Rekommendationer om val och användning av lärverktyg i undervisningen*. Hämtad 8/3/2025 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/stod-i-arbetet/rekommendationer-om-val-och-anvandning-av-larverktyg-i-undervisningen>

Skolverket. (7 oktober 2024b). *Råd om AI, Chat GPT och liknande verktyg*. Hämtad 8/3/2025 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/stod-i-arbetet/rad-om-ai-chat-gpt-och-liknande-verktyg>

Skolverket. (13 mars 2024c). *Så väljer och värderar du digitala lärresurser*. Hämtad 8/3/2025 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/stod-i-arbetet/sa-valjer-och-varderar-du-digitala-larresurser>

Skolverket. (3 januari 2025). *Om digitala nationella prov*. Hämtad från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/digitala-nationella-prov/om-digitala-nationella-prov> den 2/2/2025.

SOU 2025:19. *Kunskap för alla – nya läroplaner med fokus på undervisning och lärande*. Hämtad 8/3/2025 från [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/statens-offentliga-utredningar/kunskap-for-alla-\\_hdb319/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/statens-offentliga-utredningar/kunskap-for-alla-_hdb319/)

Trujillo-Torres, J. M., Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H. & Cáceres-Reche, M. P. (2020). Mathematics Teachers' Perceptions of the Introduction of ICT: The Relationship between Motivation and Use in the Teaching Function. *Mathematics*, 8(12), 2158. <https://doi.org/10.3390/math8122158>

Winman, T., Spante, M., Willermark, S., Svensson, L., & Lundh Snis, U. (2018). *Digitalisering i skolan – möjligheter och utmaningar*. Skolverket. Hämtad från <https://www.skolverket.se/publikationsserier/forskning-for-skolan/2018/digitaliseringen-i-skolan---mojligheter-och-utmaningar> den 2/2/2025.

Wollscheid, S., Tømte, C. E., Flittig-Aardalen, H., Vaagland, K., & Vennerød-Diesen, F. (2021). A balancing Act – Perceptions of how Teachers in Norwegian and Mathematics combine Digital and Analogue Devices. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 16(3-4), 1–114. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2021-03-04-02>

Åkerlind, G. S. (2012). Variation and Commonality in Phenomenographic Research Methods. *Higher Education Research & Development*, 24(4), 321–334.

Åkerman, J. & Vetenskapsrådet. (2024). *God forskningssed 2024*. Dnr 5.2-2024-06421. <https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2024-10-02-god-forskningssed-2024.html>

# 10. Bilaga: Intervjuguide

## Allmänna frågor

1. Vilka årskurser arbetar du med?
2. Vilka ämnen lär du ut?
3. Hur länge har du varit verksam som lärare?
4. Vad tänker du på när man pratar om digitala verktyg i matematik?

## Fas 1 Användning av digitala verktyg i matematikundervisningen

5. Använder du dig av digitala verktyg i din undervisning?

Ja		Nej	
Vilka digitala verktyg använder du?		Varför använder du inte det?	
Hur fungerar de?		Har du någon erfarenhet av digitala verktyg?	
Hur ofta använder du dig av det?		Har ni tillgång till digitala verktyg på din arbetsplats?	
Ge exempel på hur du använt det under en lektion.		Vad hade fått dig att börja jobba med digitala verktyg?	
Varför använder du de digitala verktygen?			

## Fas 2 För- och nackdelar

6. Upplever du några fördelar med digitala verktyg?
  - a. Kan du beskriva situationer där elever hjälpts av digitala verktyg?

7. Upplever du några nackdelar med digitala verktyg?
  - a. Kan du beskriva situationer där digitala verktyg påverkat undervisningen negativt?
8. Hur upplever du att olika elever påverkas av digitala verktyg?
  - a. Hur påverkas prestationen?
  - b. Ändras elevernas syn på matematik?

### **Fas 3 Utveckling**

9. Hur håller du dig uppdaterad om nya digitala verktyg och deras användning i undervisningen?
10. Vad borde förbättras eller förändras med digitala verktyg i matematikundervisning enligt dig?
11. Finns det ytterligare resurser eller stöd som du skulle önska för att använda digitala verktyg på nya sätt i din undervisning?

### **Fas 4 Vision**

12. Hur tror du att du kommer använda digitala verktyg i matematikundervisningen i framtiden?