DIGITALA RESURSERS PÅVERKAN PÅ MATEMATIKUNDERVISNINGEN

– EN KUNSKAPSÖVERSIKT

Grundnivå
Pedagogiskt arbete

Alexander Johansson
Isak Ernvik

2026-LÄR1-3-G28

HÖGSKOLAN I BORÅS

Program: Grundlärarutbildning med inriktning mot arbete i grundskolans årskurs F-3 – LAGF3 & Grundlärarutbildning med inriktning mot arbete i grundskolans årskurs 4-6 – LAG46
Svensk titel: Digitala resursers påverkan på matematikundervisningen – en kunskapsöversikt
Engelsk titel: The impact of digital resources on mathematics education – a literature review
Utgivningsår: 2026
Författare: Alexander Johansson & Isak Ernvik
Handledare: Jörgen Frostlund
Examinator: Nuhi Bajqinca
Nyckelord: Digitala resurser, matematikundervisning, grundskola

---

Sammanfattning

Kunskapsöversikten undersöker digitala resursers påverkan på matematikundervisningen utifrån frågeställningen:” Vad kännetecknar forskningen kring användning av digitala resurser inom matematikundervisningen?”. Syftet är att analysera och sammanställa tidigare forskning för att kunna belysa hur digitala resurser påverkar matematikundervisningen med faktorer som elevers motivation, prestation, och lärares tankar och erfarenheter.

Kunskapsöversikten bygger på en systematisk litteraturstudie av nio artiklar från olika västerländska länder och följer sex steg för att avgränsa, samla in och analysera tidigare forskning.

Resultatet visar att digitala resursers effektivitet är nära kopplat till andra faktorer som logistiska förutsättningar och lärares kompetens och kan bli ett hinder för undervisningen om rätt förutsättningar inte ges. Utöver det har vi identifierat tydliga kunskapsluckor inom forskningen som berör ett svenskt perspektiv och även forskning som berör elevernas perspektiv. Översikten avslutas med vilka didaktiska konsekvenser detta har för lärarpraktiken och några uppmaningar för vidare forskning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING 1

2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR 3

3. METOD 4

3.1 Systematisk litteraturstudie som ansats 4

3.2 Sökord 4

3.3 Inkluderingskriterier och exkluderingskriterier 5

3.4 Databaser 6

3.5 Sökprocessen 7

3.6 Metod för analys av material 10

3.7 Reliabilitet 10

3.8 Validitet Etiska överväganden 10

4. RESULTAT 12

4.1 Översikt av artiklarnas syfte och frågeställningar 12

4.2 Översikt av artiklarnas metod 15

4.3 Översikt av artiklarnas slutsatser och resultat 17

4.4 Översikt av kunskapsluckor inom forskningsfältet 21

5. DISKUSSION 22

5.1 Resultatdiskussion 22

5.2 Metoddiskussion 23

5.3 Styrkor och svagheter inom forskningsfältet 24

5.4 Didaktiska konsekvenser 25

5.5 Förslag till vidare forskning 26

6. SLUTSATS 28

REFERENSER: 29

1. INLEDNING

Denna kunskapsöversikt undersöker vad som kännetecknar forskning kring användning av digitala resurser inom matematikundervisning i det fysiska klassrummet. Skolverket (2022) hävdar att matematikämnet är nära kopplat till både teknik och digital utveckling. Utöver det framkommer krav på digitala verktyg i det centrala innehållet för matematik, och det framkommer implicit i kombination med programmering. Skolverket (2016) presenterar även för den satsning som har genomförts i Sverige för att varje elev ska ha tillgång till en egen dator, även kallad 1 till 1. Europaparlamentets och rådets (2018) rekommendation om nyckelkompetenser för livslångt lärande identifierar åtta nyckelkompetenser, däribland digital kompetens samt matematisk kompetens, inklusive naturvetenskap, teknik och ingenjörskap. Med avseende på att Europeiska unionen betonar både digital och matematisk kompetens som centrala för elever blir det relevant för oss att undersöka vad forskningen säger om hur det kan kombineras i undervisningen.

Enligt Lindh (1998) har digitala resurser fått en allt större roll i såväl undervisningen som kommunikationen mellan vårdnadshavare och lärare sedan 80-talet, exempelvis genom lärplattformen Vklass. Vi har sett att forskningen ofta använder begreppet *information and communication technology* (ICT) som ett samlingsord för digitala resurser och menar att det innefattar teknologi som datorer och surfplattor (Player-Koro & Beach 2015). Viss forskning, exempelvis Kjellsdotter (2020), menar att digitala hjälpmedel har stor potential i undervisning i stort. Samtidigt är resultaten kring deras användning inom matematikundervisningen inte entydiga. Studier som inkluderar verksamma lärares åsikter visar på varierande uppfattningar om hur användbara digitala resurser är i praktiken (Liljestrand, 2023).

Skolan ska enligt skollagen (SFS 2010:800, 1 kap, §5) vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Enligt Skolverket (2022) ska digitala resurser inkluderas i undervisningen, vilket är bestämt av regeringen, men vi kan se att lärare har varierande åsikter kring deras användbarhet (Saal, Graham och Ryneveld 2020). Detta skapar i sin tur en viss spänning mellan styrdokument och lärares beprövade erfarenheter. Mot denna bakgrund aktualiseras frågan om vad forskningen visar kring användningen av digitala resurser i matematikundervisningen och i vilken utsträckning styrdokumenten vilar på vetenskaplig grund.

Under vår verksamhetsförlagda utbildning (VFU) har vi sett att digitala resurser oftast används som tidsutfyllnad i början eller slutet av lektionen eller i avsaknad av extramaterial. Dilemmat är att användningen inte läggs på en utmanande nivå, och när eleverna själva får välja tar de oftast enklare uppgifter som inte främjar lärande. Detta har väckt frågan om digitala resurser används på ett effektivt sätt eller om de riskerar att bli en passiv sysselsättning snarare än ett stöd för kunskapsutveckling.

EU, styrdokument, forskning och aktiva lärare lyfter digitala resurser i matematikundervisningen. I vårt framtida läraryrke kommer vi att ha krav på oss att använda digitala resurser inom undervisningen. Mot bakgrund av detta har vi undersökt vad forskningen

säger angående de digitala resursernas påverkan på mattematikundervisningen. Resultatet kan öka förståelsen för användningen av digitala resurser och vilka förutsättningar som krävs för att de ska vara gynsamma inom mattematikundervisningen och på så sätt bidra med ny kunskap inom problemområdet.

2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Syftet med denna kunskapsöversikt är att kartlägga och analysera forskningen som belyser användningen av digitala resursers påverkan på matematikundervisningen i den praktiska undervisningen. Den övergripande frågan är vad som kännetecknar forskningen kring användning av digitala resurser inom matematikundervisningen. Fokus kommer att läggas kring de resultat och slutsatser som dras i forskningen i relation till användningen av digitala resursers påverkan på matematikundervisningen:

- Vilka frågeställningar och syften behandlas i studier om digitala resurser i matematikundervisningen?
- Vilka metoder används i forskningen?
- Vilka resultat och slutsatser framträder i forskning om digitala resurser i matematikundervisningen?
- Vilka kunskapsluckor kan identifieras inom forskningsfältet?

3. METOD

I nedanstående del redogör vi för framkomsten av våra sökord, inkluderingskriterier och vilka databaser som använts vid sökning av litteratur. Därefter redogör vi för vår process vid sökning av artiklarna i respektive databas. Vi kommer även att presentera de artiklar som senare kommer att bli objekt för kunskapsöversikten. Slutligen redogör vi för reliabilitet och etiska överväganden.

3.1 Systematisk litteraturstudie som ansats

En systematisk litteraturstudie innebär enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) att kartlägga forskning inom ett valt problemområde. För att en litteraturstudie ska kunna klassificeras som en systematisk litteraturstudie behöver den uppfylla fyra kriterier. Dessa kriterier är: ” 1. Tydligt beskrivna kriterier och metoder för sökning och urval av artiklar 2. En uttalad sökstrategi 3. Systematisk kodning av alla inkluderade studier 4. Metaanalys ska användas för att väga samman resultat från flera små studier (om det är möjligt). ” (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013, s. 27). De menar även att en systematisk litteraturstudie lämpar sig för att avgöra om det finns stöd inom vetenskapen för åtgärder eller undervisningsmetoder. Då syftet med vår studie är att söka, kartlägga och analysera forskningen som kännetecknar digitala resursers påverkan på mattematikundervisningen så lämpar sig den systematiska litteraturstudien som metodologisk ansats.

3.2 Sökord

För att vi skulle hålla så hög validitet i vår kunskapsöversikt som möjligt valde vi att följa Eriksson Barajas, Forsbergs och Wengströms (2013) modell för en systematisk litteraturstudie. Därav såg vi till att först etablera ett syfte och frågeställningar och därefter utformade vi våra sökord. Det säkerställde att vi alltid undersökte vad forskningen sa kring vårt valda problemområde. För att hitta relevanta sökord gjorde vi fritextsökningar, som Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) exemplifierar hur man kan göra utifrån sin frågeställning. Utifrån vår frågeställning undersöker vi vad forskningen säger om användningen av digitala resurser inom matematikundervisning. Våra primära sökord var därför digitala resurser och matematikundervisning. Sökningar i databaserna PRIMO och ERIC gav inga träffar, medan SwePub gav tre träffar. För att bekräfta om forskning finns inom vårt valda område och även testa om våra sökord var relevanta, gjorde vi ännu en sökning men med sökorden på engelska. Söksträngen som vi använde oss av tillkom genom en fritextsökning enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) utifrån vår frågeställning: *digital tools, education, mathematics,* och vi fick då ett resultat på 217496 träffar.

Enligt oss var detta inte precist nog, men bekräftade att forskning existerar inom vårt problemområde. Vi valde sedan att sätta ihop *education* och *mathematics* till *mathematics education* eftersom det bara är just matematikundervisningen som vi är intresserade av och inte all skolundervisning. För att se till att ingen forskning blev exkluderad valde vi att trunkera *mathematics education* till *math* education*. Därefter ville vi även precisera vilken ålder som var relevant för oss och lade till sökordet *K-6,* vilket inte gav en godtycklig mängd artiklar för

att kunna representera vad forskningen säger kring problemområdet, så vi bytte ut *K-6* till *elementary school* eller *primary school.* De sökord som vi slutligen beslutade oss för att använda var *technology integration* eller *digital resources* för att få fram artiklar om digitala resurser, *math* education* för att specificera vilket undervisningsämne vi var intresserade av, och *primary school* eller *elementary school* för den skolform som var av intresse för oss. Dessa sökord kombinerades sedan till olika söksträngar (se tabell 1).

Tabell 1: Söksträngar

Söksträng
technology integration AND *Math* education* AND *Primary school*
technology integration AND *Math* education* AND *Elementary school*
resurser matematikundervisning
"*Digital resource*" AND *Math* "education"* AND ("*Elementary school*" OR "*primary school")*
"*Technology Integration*" AND "*mathematics education*" AND ("*Elementary school*" OR "*Primary School*")

3.3 Inkluderingskriterier och exkluderingskriterier

Enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) bör inkluderings- och exkluderingskriterier användas för att säkerställa validiteten. Ett av de mest lättillgängliga och säkra inkluderingskriterierna är att endast ta artiklar som har blivit granskade innan de publiceras, så kallade peer-reviewed artiklar. Detta valde vi att ha som inkluderingskriterium både för att vi vill säkerställa validiteten på vår egen forskning och för att det är ett krav i och med vår uppgift. Detta innebär även att steg 4 i Eriksson Barajas, Forsbergs och Wengströms (2013) modell för en systematisk kunskapsöversikt måste exkluderas eftersom vi inte kan garantera att artiklar som inte har blivit publicerade än har blivit granskade.

Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) menar att de främsta kriterierna som bör belysas i en kunskapsöversikt är dels språk och publiceringsår. Därför var det naturligt att försöka hitta artiklar som var utgivna på svenska eller engelska. Detta då varken någon av oss talar eller förstår något annat språk och för att engelska är ett internationellt språk som talas i majoriteten av alla länder. Vi förlitar oss inte heller på översättningsverktyg, som exempelvis Google Translate, när det kommer till att översätta hela texter. Vi försöker hålla validiteten så hög som möjligt genom att endast inkludera artiklar på språk vi behärskar, vilket är svenska och engelska.

Utöver granskade artiklar och språk så begränsades urvalet till endast vetenskapliga artiklar publicerade mellan 2020 och 2026. Denna tidsram valdes eftersom digitalisering är ett område som utvecklas kontinuerligt, och Skolverket (2022) belyser vikten av att eleverna själva ska kunna orientera sig och fungera i ett komplext samhälle som kännetecknas av ett stort informationsflöde, en ökande digitalisering och snabba förändringar. Den snabba utvecklingen innebär att ny kunskap tillkommer i hög takt, vilket motiverar ett relativt avgränsat tidsspann för att säkerställa att översikten bygger på aktuell forskning.

Utbildningssystemet varierar mellan olika delar av världen och även när det gäller olika åldrar på eleverna. För att hitta forskning som var mest relevant för vår framtida yrkesroll valde vi att endast inkludera forskning med grundskoleelever (eller motsvarande) eller grundskollärare som forskningsobjekt, om det var lärarens tankar som var i fokus för forskningen. Vi valde även att bara inkludera datasamlingsmiljöer inom Europa, USA och Kanada för att behålla en likhet med de svenska kursmålen i skolan och samtidigt få ett tillräckligt brett utbud av artiklar, så att kunskapsöversikten kunde genomföras. Slutligen inkluderade vi endast artiklar med öppen tillgång eftersom denna kunskapsöversikt inte är finansierad.

Tabell 2: Inkluderings- och exkluderingskriterier

Inkluderingskriterier	Exkluderingskriterier
Peer reviewed	Inte Peer reviewed
Publiceringsår 2020 till 2026	Publiceringsår innan 2020
Språk: svenska och engelska	Alla språk förutom svenska och engelska
Open access	Bakom paywall
Grundskola	All skolform förutom grundskola
Forskning inom Europa, USA & Kanada	All forskning utanför Europa, USA & Kanada

3.4 Databaser

För att vi skulle kunna hitta forskning kring vårt problemområde behövde vi fastställa etablerade databaser som skulle användas för sökning av artiklar eller avhandlingar. Den första databasen som vi valde att använda oss av var *Primo*, som innehåller Högskolan i Borås biblioteks egna samlingar (Arvidson 2025). Därefter valde vi även att inkludera databasen *ERIC* i vår sökning. Enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) är *ERIC* en databas som är bred och täcker ämnena pedagogik och psykologi. Utöver det inkluderade vi även databasen *SwePub*, vilket är en mindre databas som Kungliga biblioteket ansvarar för och som innehåller vetenskapliga publiceringar vid svenska lärosäten (Högskolan i Borås 2024). Slutligen användes databasen *Web of Science* eftersom den är en tvärvetenskaplig databas som inkluderar flera olika ämnen och inte bara pedagogisk forskning. *Web of Science* är även en stor

databas med ett brett utbud, vilket ger oss en möjlighet att hitta relevanta artiklar för vår kunskapsöversikt.

Fördelarna med ovanstående databaser är att alla ger oss som användare en möjlighet att vara flexibla med våra sökord och att det resulterar i vetenskapliga artiklar av kvalitet. Utöver det tillåter respektive databas användning av filter för att våra inkluderingskriterier (se tabell 2) ska kunna tas hänsyn till. Vissa databaser tillåter bättre filtrering än andra, men detta kompenserades genom att tillämpa inkluderingskriterierna manuellt medan vi identifierade relevanta artiklar.

3.5 Sökprocessen

Sökprocessen genomfördes på ovanstående databaser med olika kombinationer av de tidigare nämnda sökorden samt att inkluderingskriterierna alltid var tillämpade. Vi strukturerade processen i två steg utifrån Eriksson Barajas, Forsbergs och Wengströms (2013) modell för en systematisk litteraturstudie. I det första steget genomfördes deras steg 3, vilket innebär en aktiv sökning i relevanta databaser baserade på våra definierade sökord och inkluderingskriterier. Artiklarna valdes initialt utifrån deras titlar, och i de fall relevansen inte kunde avgöras enbart genom titeln gjordes en översiktlig läsning av abstraktet. En noterbar del av forskningen som framkom under sökprocessen berörde övergången till distansundervisning under och efter covid-19-pandemin, vilket inte var relevant för vår kunskapsöversikt men som speglar pandemins påverkan på forskningsfältet. Det andra steget motsvarar deras steg 5, där urvalsprocessen redovisas. Här granskades artiklarna från det första urvalet mer noggrant, vilket resulterade i att de artiklar som ansågs relevanta inkluderades i den slutliga kunskapsöversikten. Avslutningsvis summeras alla artiklar som används för kunskapsöversikten i tabellen nedan (se tabell 4).

Den första databasen som användes var *Web of Science*. Flera kombinationer av sökorden testades initialt, men vi valde slutligen att använda två separata söksträngar: *technology integration* AND *Math* education* AND *Primary school* samt *technology integration* AND *Math* education* AND *Elementary school*. Eftersom *Web of Science* uppvisade opålitliga resultat vid användning av den booleska operatorn ”OR” valde vi istället att göra två sökningar manuellt. Den första söksträngen resulterade i 54 träffar, varav 10 artiklar inkluderades efter det första urvalet. Den andra söksträngen gav 31 träffar, varav 6 artiklar inkluderades efter det första urvalet. Av dessa totalt 16 artiklar valdes efter en noggrannare granskning 3 artiklar ut för att ingå i kunskapsöversikten.

Den andra databasen vi valde att söka i var *SwePub*. Eftersom *SwePub* är en mindre databas valde vi att hålla oss brett med färre sökord och dessutom sökte vi på svenska. Det resulterade i att vi använde oss av söksträngen, *digitala resurser* och *matematikundervisning.* Den söksträngen genererade 3 träffar, varav en var ett konferensbidrag och de andra två var publicerade innan 2020 och blev därmed också exkluderade.

Den tredje databasen som användes var *Primo*, vilket även var samma databas vi använde oss av för att säkerställa våra olika sökord. De sökorden som vi slutligen använde oss av resulterade i söksträngen "*Digital resource*" AND *Math* "education"* AND ("*Elementary school*" OR "*primary school")*. Söksträngen resulterade i 983 träffar sorterade efter relevansnivå utifrån vår sökning. Vi gjorde samma sökning vid 7 olika tillfällen på 4 olika enheter och 4 olika nätverk för att säkerställa att vi fick samma resultat varje gång. Vi fick 983 träffar men blev kontinuerligt nekade åtkomst när vi försökte läsa artikel 551 och framåt i ordningen. Efter alla försök beslutade vi oss för att granska de 550 artiklarna som vi kunde se och det första urvalet resulterade i 28 relevanta artiklar. Av dessa 28 artiklar inkluderades 5 stycken efter det andra urvalet.

Den fjärde och sista databasen som vi använde oss av var *ERIC*. Eftersom det inte gav något resultat att söka på svenska valde vi att söka på engelska och använde oss av söksträngen "*Technology Integration*" AND "*mathematics education*" AND ("*Elementary school*" OR "*Primary School*"), vilket genererade 17 träffar. Av de 17 träffarna var 2 artiklar relevanta utifrån första urvalet, och efter andra urvalet använde vi oss av 1 av dessa artiklar.

Tabell 3: Sökresultat

Databas	Söksträng	Antal träffar	Granskade	Relevanta efter första urvalet
Web of Science	*Technology integration* AND *Math* education* AND *Primary school*	54	54	10
Web of Science	*Technology integration* AND *Math* education* AND *Elementary school*	31	31	6
SwePub	*resurser matematikundervisning*	2	2	0
PRIMO	"*Digital resource*" AND *Math* "education"* AND ("*Elementary school*" OR "*primary school")*	983	550	28
ERIC	"*Technology Integration*" AND "*mathematics education*" AND ("*Elementary school*" OR "*Primary School*")	17	17	3

Tabell 4: Sammanställning av artiklar som används för kunskapsöversikt

Författare	Titel	Publikationsår	Språk och land

Saal, Graham & Ryneveld	*The Relationship between Integrating Educational Technology in Mathematics Education and the Mathematics Achievement of German Students*	2020	Tyskland, engelska
Scippo, Madiai & Cuomo	*Digital Tessellation for Geometry Learning in Primary School: A Quasi-Experimental Study*	2025	Italien & engelska
Fjærestad & Xenofontos	*Digital Tools in Mathematics Classrooms: Norwegian Primary Teachers' Experiences*	2025	Norge, engelska
Saal & Graham	*Comparing the Use of Educational Technology in Mathematics Education between South African and German Schools*	2023	Sydafrika, engelska
Esen, Geçer & Çetin	*5E Learning Cycle Supported Mathematics Digital Worksheets in Primary Schools: A Case Study*	2023	Turkiet, engelska
Kliziene, Taujanskiene, Augustiniene, Simonaitiene & Cibulskas	*The Impact of the Virtual Learning Platform EDUKA on the Academic Performance of Primary School Children*	2021	Litauen & engelska
Remillard, Steenbrugge, Machalow, Koljonen, Krzywacki, Condon & Hemmi	*Elementary teachers' reflections on their use of digital instructional resources in four educational contexts: Belgium, Finland, Sweden, and U.S.*	2021	Belgien, Finland, Sverige & USA & engelska
Ökördi & Molnár	*Computer-Based Intervention Closes Learning Gap in Maths Accumulated in Remote Learning*	2022	Ungern, engelska
Molina-Ayuso, Adamuz-Povedano, Bracho-López & Torralbo-Rodríguez	*Computational Thinking with Scratch: A Tool to Work on Geometry in the Fifth Grade of Primary Education*	2023	Spanien, engelska

3.6 Metod för analys av material

Efter litteratursökningen och översiktsläsningen av abstract och nyckelord analyserades materialet. Inledningsvis gjorde vi en enskild granskning av artiklarnas för att skapa oss en övergripande förståelse av innehållet. Därefter granskades de i relation till vår studies frågeställningar.

Till följd av den individuella genomgången sammanställde vi våra iakttagelser och diskuterade artiklarnas innehåll gemensamt. Genom dessa diskussioner kunde vi säkerställa att vi hade en likartad syn på materialet och kunde därefter jämföra våra tolkningar. Vi kunde sedan kategorisera artiklarna utifrån återkommande teman och mönster i forskningen. Denna tematisering utgick som tidigare nämnt från vår studies frågeställningar och resulterade i tre olika tabeller utifrån artiklarnas syfte, metod och slutsats.

Denna analysmetod säkerställde en minskad risk för subjektiva tolkningar, samtidigt som den stärkte reliabiliteten i analysprocessen. Vår analys genomfördes iterativt, vilket innebär att kategorierna jämfördes kontinuerligt med artiklarnas innehåll och justerades därefter vid behov för att kunna säkerställa en rättvis representation av materialet.

3.7 Reliabilitet

För att öka tillförlitligheten i vår kunskapsöversikt har vi utgått ifrån vetenskapligt granskade artiklar, även kallade peer-reviewed. Detta då vi vill utgå ifrån kontrollerad och kvalitetssäkrad forskning, vilket vi har kunnat göra genom att använda oss av noggrant utvalda sökord och ta fram tydliga inkluderingskriterier inför själva sökprocessen för att säkerställa konsekventa sökresultat.

Vi har även genomfört upprepade sökningar vid flera tillfällen med samma metod för att säkerställa att sökresultaten förblir konsekventa. Vi har även stärkt vår interna reliabilitet genom att granska artiklarna enskilt för att sedan kunna diskutera och jämföra våra tolkningar. Detta ökar tillförlitligheten i tolkningen av artiklarna och möjliggör replikation med likvärdiga resultat.

Enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) är reliabiliteten ett mått på forskningsprocessens stabilitet och pålitlighet. Vi har försökt säkerställa detta genom att hålla så stor transparens som möjligt när det gäller redovisningen av både urval och söksträng, med hjälp av exempelvis diverse tabeller men även i löpande text. Tanken är att studien ska kunna replikeras med ett likvärdigt resultat, i syfte att öka reliabiliteten för vår kunskapsöversikt. Samtidigt är vi medvetna om att ny forskning publiceras, vilket innebär att antalet relevanta artiklar inom området kommer att öka över tid.

3.8 Validitet Etiska överväganden

För att säkerställa studiens validitet har vi arbetat systematiskt utefter Eriksson Barajas, Forsbergs och Wengströms (2013) metod för en systematisk litteraturstudie för att säkerställa att vårt syfte och frågeställningar besvaras. Vi har även noggrant valt ut artiklar som baserats

på inkluderings och exkluderingskriterier för att säkerställa relevans och kvalitet på artiklarna för att få ett så trovärdigt resultat som möjligt på vår studie.

De två mest framträdande kriterierna när det kommer till etiska överväganden är att individer inte får fara illa av forskningen och att fusk inte får förekomma (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013). Eftersom vi gör en kunskapsöversikt så blir vårt forskningsobjekt tidigare publicerad forskning och därmed behöver vi inte oroa oss för att någon individ far illa. För att påvisa ärligheten i vår kunskapsöversikt har vi valt att vara transparenta med allt vi gör. Vi har även försökt hålla oss så opartiska som möjligt genom att låta sökriterier som blev etablerade på förhand styra sökningen och inte våra egna åsikter. Slutligen valde vi en neutral frågeställning för att säkerställa att all forskning som är relevant presenteras och att inget exkluderas för att ge ett önskat resultat.

4. RESULTAT

Denna kunskapsöversikt handlar om användningen av digitala resurser i matematikundervisningen, vi valde att utforma resultatdelen utifrån våra frågeställningar. För att besvara den övergripande frågan som handlar om vad som kännetecknar forskningen inom matematikundervisningen har vi utgått från våra frågeställningar. Vi använder tabellerna 5, 6 och 7 för att ge en överblick av artiklarnas syfte samt frågeställningar, metoder, och slutsatser samt resultat. Sedan beskrivs det mer djupgående i löpande text tillsammans med artiklarnas innehåll.

4.1 Översikt av artiklarnas syfte och frågeställningar

Genom att identifiera artiklarnas olika syften kan vi se vilka perspektiv som är förekommande inom forskningen. Vi identifierade tre generella perspektiv: lärarperspektiv med fokus på deras tankar och upplevelser, elevperspektiv med fokusering på prestation och en blandning av de två.

Tabell 5: Sammanställning av artiklar samt dess syfte och frågeställningar
Nedanstående tabell presenterar artiklarnas författare och publiceringsår, rubrik, och en kort summering av syftet med och frågeställningarna i respektive artikel.

Författare & publikationsår	Rubrik	Syfte
Saal, Graham & Ryneveld (2020)	*The Relationship between Integrating Educational Technology in Mathematics Education and the Mathematics Achievement of German Students*	Att undersöka relationen mellan digitala resursers användning och hur det påverkar prestationen inom ämnet matematik hos tyska elever i åk 4. Samt att undersöka lärares tankar och upplevelser.
Scippo, Madiai & Cuomo (2025)	*Digital Tessellation for Geometry Learning in Primary School: A Quasi-Experimental Study*	Att undersöka hur effektiv användningen av programmet GeoGebra är för inlärning om tesselering.

Fjærestad & Xenofontos (2025)	*Digital Tools in Mathematics Classrooms: Norwegian Primary Teachers' Experiences*	Att undersöka norska lärares upplevelser kring användning av digitala resurser inom matematikundervisning.
Saal & Graham (2023)	*Comparing the Use of Educational Technology in Mathematics Education between South African and German Schools*	Att undersöka likheter och skillnader mellan Tyskland och Sydafrika gällande digitala resurser inom matematikundervisningen, hur de används, vilka problem som finns vid integrering, samt hur lärares syn och elevers prestationer förhåller sig till denna användning.
Esen, Geçer & Çetin (2023)	*5E Learning Cycle Supported Mathematics Digital Worksheets in Primary Schools: A Case Study*	Att undersöka lärare och lärarstudenters tillvägagångssätt, erfarenheter och åsikter med avseende på användning av 5E-modellen i kombination med digitala arbetsblad utformade på GeoGebra.
Kliziene, Taujanskiene, Augustiniene, Simonaitiene & Cibulskas (2021)	*The Impact of the Virtual Learning Platform EDUKA on the Academic Performance of Primary School Children*	Att undersöka effekten av att använda den digitala lärplattformen EDUKA och dess påverkan på grundskoleelevers prestation inom ämnet matematik.
Remillard, Steenbrugge, Machalow, Koljonen, Krzywacki, Condon & Hemmi (2021)	*Elementary teachers' reflections on their use of digital instructional resources in four educational contexts: Belgium, Finland, Sweden, and U.S.*	Att undersöka hur lärare från Belgien, Finland, Sverige och USA beskriver sig använda digitala resurser i matematikundervisningen.
Ökördi & Molnár (2022)	*Computer-Based Intervention Closes Learning Gap in Maths Accumulated in Remote Learning*	Att undersöka hur spelbaserade program kan motverka kunskapsgapet mellan elever i matematik som blev en följd av distansundervisningen under covid-19-pandemin.

Molina-Ayuso, Adamuz-Povedano, Bracho-López & Torralbo-Rodríguez (2023)	*Computational Thinking with Scratch: A Tool to Work on Geometry in the Fifth Grade of Primary Education*	Att undersöka hur användningen av digitala resursen Scratch kan stödja elevers lärande med avseende på motivation, datalogiskt tänkande och prestation inom geometri.

Som tabellen ovan presenterar så belyser Fjærestad och Xenofontos (2025), Esen, Geçer och Çetin (2023) samt Remillard et al. (2021) ett tydligt lärarperspektiv. Detta innebär att undersöka undervisning, lärande och pedagogiska utmaningar utifrån lärares erfarenheter, attityder och dagligt arbete sett i relation till användningen av digitala resurser i matematikundervisningen. Remillard et al. (2021) undersöker lärares åsikter kring implementeringen av instruerande digitala resurser i matematikundervisningen. De belyser även hur digitala resurser påverkar lärarnas professionalism och interna samarbeten på ett sätt som minskar en transformativ användning av digitala resurser. Fjærestad & Xenofontos (2025) lyfter istället möjligheter och utmaningar som de ser med digitala resurser och hur de kan stödja en mer individanpassad matematikundervisning. Esen, Geçer och Çetin (2023) förhåller sig till 5E-modellen (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) där de undersöker lärares och lärarstudenters tillvägagångssätt, erfarenheter och åsikter med angående användningen av digitala resurser.

Till skillnad från ett lärarperspektiv har Kliziene et al. (2021), Ökördi & Molnár (2022), Molina-Ayuso et al. (2023) och Scippo, Madiai och Cuomo (2025) ett elevcentrerat perspektiv med avseende på att undersöka elevers prestation i relation till användning av digitala resurser inom matematikundervisningen. Scippo, Madiai och Cuomo (2025) undersöker hur lärplattformen GeoGebra kan främja elevers förståelse för tesselering. Kliziene et al. (2021) undersöker hur lärplattformen EDUKA kan främja elevers lärande inom matematikämnet. Ökördi & Molnár (2022) designade istället sitt interventionsprogram på lärplattformen eDIA för att undersöka om det är en effektiv metod för att stödja elever som fallit efter i undervisningen på grund av covid-19-pandemin. Vidare undersökte Molina-Ayuso et al. (2023) effekterna av att implementera lärplattformen Scratch i undervisningen.

Slutligen identifieras ett mer kombinerat synsätt av de föregående nämnda perspektiven i studierna av Saal, Graham och Ryneveld (2020) samt Saal och Graham (2023), där både elevprestationer och lärarperspektiv inkluderas. Forskningen grundar sig på Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) och kompletteras av intervjuer med lärare och rektorer samt observationer av lektioner. Den senare studien jämför även tyska och sydafrikanska lärare och elever för att synliggöra likheter och skillnader mellan kontexterna.

Trots skilda perspektiv och tillvägagångssätt, där vissa studier utgår ifrån lärarens erfarenheter och didaktiska överväganden, andra från elevers prestationer och ytterligare några kombinerar båda delar, förenas forskningen av en gemensam ambition att vilja utveckla

matematikundervisningen genom att integrera digitala resurser och undersöka deras potential. Därmed belyses olika perspektiv på samma problemområde, från implementering och pedagogiska utmaningar till effekter på elevers lärande, som tillsammans bidrar till förståelsen av de digitala resursernas roll i matematikundervisningen.

4.2 Översikt av artiklarnas metod

Vi kan konstatera att vår sökning gav en variation i forskningsmetoder som använts för att möjliggöra en analys av hur data om elevers och lärares tankar samt åsikter har samlats in och tolkats. De identifierade metoderna var kvalitativa, kvantitativa och mixade metoder.

Tabell 6: Sammanställning av artiklar och dess metod

Nedanstående tabell presenterar artiklarnas författare och publiceringsår, rubrik, och en kort summering av metoden i respektive artikel.

Författare & publikationsår	Rubrik	Metod
Saal, Graham & Ryneveld (2020)	*The Relationship between Integrating Educational Technology in Mathematics Education and the Mathematics Achievement of German Students*	Mixad metod; Kvalitativ metod: observation + intervju Kvantitativ metod: enkätsvar
Scippo, Madiai & Cuomo (2025)	*Digital Tessellation for Geometry Learning in Primary School: A Quasi-Experimental Study*	Kvantitativ metod: Kvasiexperimentell studie med lågt urval.
Fjærestad & Xenofontos (2025)	*Digital Tools in Mathematics Classrooms: Norwegian Primary Teachers' Experiences*	Kvalitativ metod: Fallstudie
Saal & Graham (2023)	*Comparing the Use of Educational Technology in Mathematics Education between South African and German Schools*	Mixad metod; Kvalitativ metod: semistrukturerade intervjuer och observationer Kvantitativ metod: Analysering av data från TIMSS

Esen, Geçer & Çetin (2023)	*5E Learning Cycle Supported Mathematics Digital Worksheets in Primary Schools: A Case Study*	Kvalitativ metod: Fallstudie
Kliziene, Taujanskiene, Augustiniene, Simonaitiene & Cibulskas (2021)	*The Impact of the Virtual Learning Platform EDUKA on the Academic Performance of Primary School Children*	Kvantitativ metod: Experimentell metod
Remillard, Steenbrugge, Machalow, Koljonen, Krzywacki, Condon & Hemmi (2021)	*Elementary teachers' reflections on their use of digital instructional resources in four educational contexts: Belgium, Finland, Sweden, and U.S.*	Kvalitativ metod: Komparativ studie
Ökördi & Molnár (2022)	*Computer-Based Intervention Closes Learning Gap in Maths Accumulated in Remote Learning*	Kvantitativ metod: Kvasiexperimentell studie
Molina-Ayuso, Adamuz-Povedano, Bracho-López & Torralbo-Rodríguez (2023)	*Computational Thinking with Scratch: A Tool to Work on Geometry in the Fifth Grade of Primary Education*	Mixad metod; Kvalitativ metod: Kvasiexperimentell design Kvantitativ metod: Kvantitativ analys

Som vi kan se använder flera studier kvantitativa metoder för att analysera datainsamlingen och numeriskt mäta effekter av intervention, däribland Scippo, Madiai och Cuomo (2025), Kliziene et al. (2021) och Ökördi och Molnár (2022). Dessa metoder användes främst vid studier som fokuserar på att höja elevernas resultat.

Urvalen varierar dock mellan studierna. Scippo, Madiai och Cuomo (2025) baserar sina resultat på ett begränsat urval av 17 elever från en skola. I kontrast till detta har Kliziene et al. (2021) 89 elever från fyra olika skolor och Ökördi och Molnár (2022) har ett betydligt större urval på 405 elever i både interventions- och kontrollgrupp. Samtidigt har den senare studien ett omfattande bortfall på 1377 elever, vilket kan påverka resultatens tillförlitlighet. Utöver de kvantitativa mätningarna inkluderade Scippo, Madiai och Cuomo (2025) även en enkät som undersökte elevers motivation, vilket i sin tur tillför ett kompletterande perspektiv till resultaten.

Vidare använder Fjærestad och Xenofontos (2025), Esen, Geçer och Çetin (2023) och Remillard et al. (2021) kvalitativa metoder för att förstå och undersöka lärares erfarenheter, åsikter och tankar kring digitala resurser inom matematikundervisningen. Urvalet i dessa studier är relativt stramt, där Fjærestad och Xenofontos (2025) inkluderar 11 deltagare och Esen, Geçer

och Çetin (2023) 12 deltagare. Däremot är hälften av Esen, Geçer och Çetin (2023) deltagare lärarstudenter i 20-årsåldern, förutom en som är 35 år gammal.

Fjærestad och Xenofontos (2025) redogör inte heller för deltagarnas ålder eller yrkeserfarenhet, vilket i sin tur försvårar tolkningen av resultatet i relation till exempelvis lärarkompetens och erfarenhet över tid. Det gör det svårt att avgöra hur mycket ålder och tid som passerat sedan lärarutbildningen spelar roll. Detta medför en viss komplikation när det kommer till att generalisera en koppling mellan lärares ålder och deras villighet att använda digitala resurser, trots att studien påvisar en sådan koppling genom att peka på *"The participating teachers' use of digital tools in mathematics seems linked to their age"* (Fjærestad och Xenofontos, 2025).

Avslutningsvis så knyts denna tabell samman av artiklar med mixade metoder: Saal, Graham och Ryneveld (2020), Saal och Graham (2023) samt Molina-Ayuso et al. (2023). Där fokus ligger på att undersöka och kvantifiera elevernas prestation genom att analysera TIMSS-resultat samt att belysa lärares tankar, vilket ger en djupare förståelse genom att metoderna kompletterar varandra. Molina-Ayuso et al. (2023) väljer även att undersöka elevernas åsikter, men på en ytlig nivå som inte ger möjlighet till någon generalisering av resultaten. Men något vi kan konstatera är att vårt utfall har gett en jämn fördelning sett till de olika datainsamlingsmetoderna.

4.3 Översikt av artiklarnas slutsatser och resultat

Genom att kategorisera och analysera vilka slutsatser och resultat forskningen ger, har vi fått en övergripande bild av forskningsfältet. Utifrån det har vi kunnat etablera tre olika kategorier: studier med en övergripande positiv syn på digitala resurser, de med negativ syn samt studier med blandade resultat.

Tabell 7: Presentation av artiklarna och deras slutsatser

Nedanstående tabell presenterar artiklarnas författare och publiceringsår, rubrik, och en kort summering av slutsatsen till respektive artikel.

Författare & publikationsår	Rubrik	Slutsats

Saal, Graham & Ryneveld (2020)	*The Relationship between Integrating Educational Technology in Mathematics Education and the Mathematics Achievement of German Students*	Digitala resurser används väldigt lite i tysk matematikundervisningen i åk 4. De elever som dagligen använder datorer på sin fritid presterar sämre än de skolrelaterade användarna med bra internet, kompetenta lärare och goda resurser, som ex. IT-support. Lärarna saknar dock förutsättningarna och har då en negativ inställning till användning av digitala resurser.
Scippo, Madiai & Cuomo (2025)	*Digital Tessellation for Geometry Learning in Primary School: A Quasi-Experimental Study*	Fokus på digitala undervisningsprogram om tessellering, med verktyg som GeoGebra och 3D-printers, förbättrar lågstadieelevers geometrikunskaper och engagemang. Interventionsgruppen presterade bättre än kontrollgruppen. Digitala resurser, i kombination med praktiska moment, kan stärka både förståelse och motivation.
Fjærestad & Xenofontos (2025)	*Digital Tools in Mathematics Classrooms: Norwegian Primary Teachers' Experiences*	Digitala resurser underlättar nivåanpassning, ökar motivation och självständigt lärande. Underlättar planering, uppföljning och administration. Dock kan de vara distraherande, skapa ytinlärning och leda till fusk, särskilt vid brist på kompetens. Användbara men kan inte ersätta traditionell undervisning. Studien visar även på en korrelation mellan lärares ålder och deras villighet och självkänsla kring implementering av digitala resurser i matematikundervisningen.
Saal & Graham (2023)	*Comparing the Use of Educational Technology in Mathematics Education between South African and German Schools*	Lärarna är negativt inställda till digitala resurser då de saknar förutsättningarna för dem. Elever med dator och internet hemma presterar i synnerhet bättre, men i Tyskland har man sett att frekvent användning i helklass har gett försämrade resultat. Sammanfattningsvis krävs resurser, stöd och lärarkompetens för att digitala resurser ska ha möjligheter att vara lönsamma.

Esen, Geçer & Çetin (2023)	*5E Learning Cycle Supported Mathematics Digital Worksheets in Primary Schools: A Case Study*	Digitala arbetsblad stödjer ett elevcentrerat konstruktivistiskt och aktivt lärande genom att konkretisera matematik, öka motivationen och stödja flexibilitet och självständighet. Störst effekt i kombination med rätt resurser och stöd, samt traditionell undervisning. Störst hinder är brist på resurser och digital kompetens.
Kliziene, Taujanskiene, Augustiniene, Simonaitiene & Cibulskas (2021)	*The Impact of the Virtual Learning Platform EDUKA on the Academic Performance of Primary School Children*	Användningen av EDUKA förbättrar elevernas resultat. EDUKA är flexibelt, engagerande och anpassningsbara samt att den stödjer ett elevcentrerat konstruktivistiskt lärande. Den bidrar även till interaktion och samarbete mellan eleverna. De presterar bättre på tester och utvecklar högre kognitiva förmågor, som problemlösning och tillämpning, jämfört med kontrollgruppen.
Remillard, Steenbrugge, Machalow, Koljonen, Krzywacki, Condon & Hemmi (2021)	*Elementary teachers' reflections on their use of digital instructional resources in four educational contexts: Belgium, Finland, Sweden, and U.S.*	Digitala resurser används sällan på ett utvecklande sätt i undervisningen, utan mest som stöd till det befintliga arbetssättet. Lärarna är dock positiva till digitala resurser som är i enlighet med deras undervisningsmål. Dock används de för individuell träning, vilket påverkar elevers lärande på olika sätt. Det krävs bättre förståelse för lärares arbetssätt för effektivare och utvecklande användning av digitala resurser.
Ökördi & Molnár (2022)	*Computer-Based Intervention Closes Learning Gap in Maths Accumulated in Remote Learning*	Onlinebaserat, individualiserat matematikprogram som förbättrar yngre elevers grundläggande färdigheter, speciellt i multiplikation och division. Möjliggör för lärande både i och utanför skolan, samt stödjer elever som ligger lite efter genom ett anpassat och personligt innehåll.

Molina-Ayuso, Adamuz-Povedano, Bracho-López & Torralbo-Rodríguez (2023)	*Computational Thinking with Scratch: A Tool to Work on Geometry in the Fifth Grade of Primary Education*	Användningen av Scratch i matematikundervisning kan förbättra elevers geometriförståelse. Kombinationen av digitala och praktiska aktiviteter främjar kunskapsutvecklingen bättre än enbart traditionella. Tydliga kopplingar mellan ämnena matematik och programmering, samt resurstillgång, är avgörande. Matematisk och digital kompetens utvecklas parallellt, vilket är centralt för elevernas fortsatta lärande. Lyfter vikten av rätt förutsättningar och resurser för att lyckas.

Utifrån de slutsatser som presenteras i forskningen kan vi identifiera tre kategorier av slutsatser. Den första kategorin är forskning som visar negativa effekter, den andra är en mer blandad kategori med såväl möjligheter som hinder, och sist framställs digitala resurser inom matematikundervisningen som något positivt i den tredje kategorin.

De studier som drar slutsatsen att digitala resurser inte är gynnsamma för matematikundervisningen är Saal, Graham och Ryneveld (2020) samt Saal och Graham (2023). Deras forskning visar att tyska lärares inställningar till digitala resurser i huvudsak är negativa, samtidigt som elevers prestationer inte förbättras i korrelation med användningen. Saal, Graham och Ryneveld (2020) menar att frekvent datoranvändning på fritiden korrelerar med lägre matematikprestationer. Samtidigt nyanserar Saal och Graham (2023) bilden av att om eleverna använder sig av datorer i kombination med internetuppkoppling kan det ha en positiv inverkan på matematikinlärning. De spekulerar kring att anledningen till att digitala resursers användning hemma i kombination med en internetuppkoppling ökar elevernas prestation kan bero på att de får stöd av sina föräldrar. De lyfter även att eleverna kan söka fram stöd på internet för att utveckla sina matematiska färdigheter på egen hand och identifierar ett samband mellan tillgång till internet och förbättrade prestationer inom matematik.

Detta indikerar att det inte är användningen i sig som är avgörande, utan hur och i vilket sammanhang de digitala resurserna används. Gemensamt för studierna är att digitala resurser endast framstår som gynnsamma när vissa grundläggande förutsättningar är uppfyllda, såsom lärarkompetens, stabil internetuppkoppling, tillräckligt många datorer och surfplattor samt tillgång till IT-support. Dessa förutsättningar uppnås inte i den tyska kontexten, varpå större delen av lärarna väljer att avstå från digitala resurser och förhåller sig till analoga läromedel.

Fjærestad och Xenofontos (2025) samt Remillard et al. (2021) intar en mer variationsrik inställning till digitala resurser i matematikundervisningen. Deras slutsats pekar på både möjligheter och begränsningar. Å ena sidan kan digitala resurser underlätta nivåanpassning, vilket i sin tur kan främja motivation och ett mer självständigt lärande hos eleverna. Å andra sidan kan de bidra till distraktion, särskilt i situationer där lärarnas digitala kompetens är

begränsad, vilket riskerar att leda till ytinlärning. Enligt Remillard et al. (2021) är lärare generellt positivt inställda till digitaliseringen, så länge det är i linje med deras egna undervisningsmål som de tidigare har etablerat. Samtidigt visar studien att digitala resurser ofta används som ett komplement till redan etablerade arbetssätt, snarare än att förändra undervisningen i grunden. Användningen blir då mer reproducerande snarare än transformativ (Remillard et al. 2021). Något som Fjærestad och Xenofontos (2025) även påpekar är att den traditionella undervisningen aldrig kommer att kunna ersättas helt av de digitala resurserna.

Scippo, Madiai och Cuomo (2025), Esen, Geçer och Çetin (2023), Kliziene et al. (2021), Ökördi och Molnár (2022) samt Molina-Ayuso et al. (2023) menar alla att digitala resurser är gynnsamma. Esen, Geçer och Çetin (2023) var de enda som hade ett fokus på lärarnas åsikter och en generell positiv syn på digitala resurser. De nämner dock, likt Saal, Graham och Ryneveld (2020) samt Saal och Graham (2023), att brist på resurser och digital kompetens hos lärarna kan framstå som hinder. Scippo, Madiai och Cuomo (2025), Kliziene et al. (2021), Ökördi och Molnár (2022) samt Molina-Ayuso et al. (2023) hade alla ett elevfokuserat perspektiv med huvudsakligt fokus på deras prestation och genomförde liknande studier där de gjorde en intervention med hjälp av digitala resurser och mätte testresultat mot en kontrollgrupp. Scippo, Madiai och Cuomo (2025) samt Molina-Ayuso et al. (2023) undersökte dock elevernas åsikter, dock ytligt, och fick en positiv respons. Trots att alla fick ett positivt utfall på sina studier nämner Molina-Ayuso et al. (2023) i sin studie att en bidragande faktor till att de fick det var att lärarna fick rätt förutsättningar via kompetensutvecklande arbete innan studien och att eleverna fick bekanta sig med programmet som användes för att underlätta implementeringen.

Summerat kan vi se att forskningen visar en varierande bild av effekten av digitala resurser i matematikundervisningen, där resultaten sträcker sig från negativa till positiva beroende på kontext och användning. Ett tydligt mönster vi har kunnat urskilja är att de digitala resurserna sällan är avgörande i sig, något som kan förstås genom den didaktiska tetraedern, där teknologin framstår som en integrerande del av samspelet mellan lärare, elev och matematiskt innehåll (Fjærestad & Xenofontos 2025).

4.4 Översikt av kunskapsluckor inom forskningsfältet

Utifrån analys av de nio artiklar kan vi konstatera tre kunskapsluckor inom fältet. Den första är forskning som på ett kvalitativt sätt berör elevernas tankar och erfarenheter. Då de studier vi belyst i denna studie antingen berör elevers prestation eller lärares tankar och erfarenheter uteblir ett elevcentrerat perspektiv med avseende på kvalitativ forskning. Den andra kunskapsluckan är forskning inom den svenska skolan med avseende på användningen av digitala resurser inom mattematikundervisningen. Som tabell 4 visar så kunde vi inte identifiera någon forskning inom Sverige. Avlsutningsvis identifierade vi en tredje kunskapsluckan som innefattar avsaknaden av långitudinella studier som undersöker de långsiktiga effekterna av digitala resurser inom mattematikundervisningen.

5. DISKUSSION

Nedan presenteras en resultatdiskussion under 5.1, följt av en metoddiskussion under 5.2. Styrkor och svagheter inom forskningsfältet presenteras under 5.3, didaktiska konsekvenser under 5.4, och avslutningsvis presenteras förslag till vidare forskning under 5.5.

5.1 Resultatdiskussion

Kunskapsöversikten innefattar nio artiklar, vilket ger ett begränsat urval sett till forskningsfältet kring digitala resursers betydelse i matematikundervisningen. Detta påverkades av våra inkluderingskriterier (se tabell 2). En ytterligare påverkan är att två av artiklarna (Saal, Graham & Ryneveld, 2020; Saal & Graham, 2023) förekommer med liknande utgångspunkt, vilket delvis höjer reliabiliteten då de även innefattar samma författare vid två olika tillfällen.

Fortsättningsvis har enbart två artiklar (Scippo, Madiai & Cuomo, 2025; Molina-Ayuso et al., 2023) valt att lyfta elevernas perspektiv som ett bifokus. Forskningen påvisar en avsaknad av kvalitativa studier med elevintervjuer. Vi anser att den typen av studie hade kunnat bidra med en fördjupad förståelse kring elevers erfarenheter, tankar och åsikter kring digitala resurser inom matematikundervisningen. Vidare visar det på en ojämn perspektivfördelning inom forskningen. Majoriteten av studierna utgår från ett lärar- eller systemperspektiv, medan elevperspektivet hamnar i skymundan. Detta limiterar förståelsen för hur digitala resurser upplevs och påverkar elevers lärande i praktiken. Vi anser att fler studier som belyser elevers erfarenheter, exempelvis genom kvalitativa metoder, hade kunnat bidra med en mer nyanserad och heltäckande bild av problemområdet.

Resultatets avsaknad av elevperspektiv får även konsekvenser för tolkningen av forskningen. Risken blir då att viktiga dimensioner av lärande förbises, såsom motivation och upplevelsen av de implementerade digitala resurserna, då fokus istället hamnar på lärarnas erfarenheter. Detta kan i sin tur resultera i att måttet på effektivitet främst baseras på testresultat snarare än på en fördjupad förståelse av själva lärprocessen.

Resultatet pekar även på att digitala resurser kan bidra till ökad motivation och engagemang, men med risk för att riktas till själva tekniken snarare än mot matematikämnet i sig. Forskningen belyser att eleverna kan uppleva arbetet som engagerande på grund av det digitala formatet, utan att detta nödvändigtvis innebär en djupare förståelse för matematikämnet. Enligt Fjærestad och Xenofontos (2025) kan detta i sin tur leda till att eleverna genomför uppgifter utan att bearbeta innehållet, samt skapa en ökad beroendeproblematik av digitala resurser vid utförandet av matematisk problemlösning. Följden av detta kan bli att forskningen riskerar att överskatta eller försköna de digitala resursernas faktiska betydelse, då elevernas egna upplevelser och svårigheter inte synliggörs i tillräckligt stor utsträckning.

Fjærestad och Xenofontos (2025) belyser sambandet mellan lärares ålder och deras benägenhet att använda digitala resurser, där äldre lärare uttrycker en osäkerhet kopplad till bristande kompetens och upplever användningen som mer belastande än gynnsam. Samtidigt betonar

studierna av Saal, Graham och Ryneveld (2020), Fjærestad och Xenofontos (2025), Saal och Graham (2023), Esen, Geçer och Çetin (2023) samt Molina-Ayuso et al. (2023) vikten av rätt förutsättningar för en framgångsrik användning i undervisningen. Resultatet pekar på att lärarkompetens, tillgång till digital utrustning för alla elever och tekniskt stöd är återkommande faktorer inom forskningen.

Kliziene et al. (2021) framhåller att vid publiceringen av deras studie var deras resultat den största evidensen för att digitala resurser skulle vara gynnsamma för elevernas inlärning. Även Scippo, Madiai och Cuomo (2025), Esen, Geçer och Çetin (2023) samt Molina-Ayuso et al., (2023) visar på positiva effekter av digitala resurser i matematikundervisningen. Det är dock enbart Molina-Ayuso et al., (2023) som explicit gör kopplingen mellan sitt resultat och att lärarna fick rätt förutsättningar, vilket ligger i linje med tidigare resonemang. Detta problematiserar frågan om det faktiskt är de digitala resurserna i sig som bidrar till de positiva effekterna, eller om det snarare är lärarkompetensen och gynnsamma förutsättningar som är avgörande.

5.2 Metoddiskussion

Vår kunskapsöversikt är baserad på Eriksson Barajas, Forsbergs och Wengströms (2013) modell för systematisk litteraturstudie. Vi har följt deras sex steg: formulera intresseområde och sökord, fastställa urvalskriterier, sökning i relevanta databaser, identifiera pågående forskning (detta steg uteslöts på grund av inkluderingskriteriet peer-review), kartlägga materialet samt kvalitetsgranska studierna. Genom att följa deras metod har vi systematiskt arbetat och kartlagt en strukturerad översikt över forskningen kring användningen av digitala resurser inom matematikundervisningen. Denna tydliga, stegvisa process i kombination med att vi har varit transparenta med alla steg som genomförts stärker validiteten i vår kunskapsöversikt. Det är däremot noterbart att eftersom vi använt oss av denna metod också har ökat risken för subjektiva tolkningar av forskningen. Detta har försökt motverkas genom att kontinuerligt granska varandra under hela skrivprocessen, men risken kvarstår att våra subjektiva tolkningar kan ha påverkat resultatet.

Trots våra inkluderingskriterier har vi en artikel, Saal och Graham (2023), som berör lärares åsikter både utanför (Sydafrika) och inom (Tyskland) vår valda forskningsarena. Vi har valt att endast fokusera på den delen av forskningen som berör de tyska lärarna, eftersom den delen gick i enlighet med våra inkluderingskriterier. Risken med att hålla sig strikt till en viss forskningsarena är att vi kan ha exkluderat relevant forskning som genomförts utanför vår valda forskningsarena.

Steg fyra innefattade att söka efter pågående forskning. Det kan anses vara relevant med tanke på vårt valda problemområde och eftersom digitala resurser är ett område med snabb förändring. Detta steg uteblev dels på grund av direktiv i vår uppgiftsbeskrivning och att vi hade inkluderingskriteriet att enbart använda oss av artiklar som blivit peer-reviewed. Utöver det uteblev även manuell sökning från vår process.

Då steg ett till fyra avsåg identifiering, fokuserade steg fem och sex på urval. Urvalet genomfördes i två steg. Inledningsvis granskades samtliga artiklar, och relevanta titlar sparades ner i ett separat dokument. Vid osäkerhet kring relevansen lästes även abstractet för att säkerställa artikelns relevans för kunskapsöversikten. Därefter genomfördes en gemensam genomgång och kvalitetsgranskning av artiklarna, för att slutligen landa i de nio artiklarna som inkluderades i analysen.

En svaghet i kunskapsöversikten är det låga urvalet av artiklar, vilket påverkar möjligheten att generalisera resultatet och skapa en representativ bild av forskningsfältet, vi har dock gjort generaliseringar men dessa bör användas varsamt. Samtidigt kan man se detta som en styrka då det har bidragit till ett mer hanterbart material med en djupare förståelse av artiklarnas innehåll och resultat, vilket även har möjliggjort en noggrann och systematiskt iterativ genomgång av artiklarna. Däremot kan vi inte fullt ut säkerställa att all relevant forskning har inkluderats, eftersom vi inte har sökt i samtliga tillgängliga databaser, på grund av limiterad tid, vilket kan ses som en svaghet i urvalsprocessen.

Vår största styrka i utförandet är att vi har stegvis hållit oss till Eriksson Barajas, Forsberg och Wengströms (2013) modell för en systematisk litteraturstudie. Det har i sin tur resulterat i att vi har fått en tydlig och systematisk struktur. Utöver det har vi även varit transparenta med vårt genomförande och kontinuerligt kritiskt granskat varandra under hela skrivprocessen. Genom återupprepade sökningar säkerställer vi även att våra sökningar inte är engångsföreteelser.

5.3 Styrkor och svagheter inom forskningsfältet

I resultatanalysen har vi identifierat både styrkor och svagheter inom forskningsfältet. De styrkor som framgår i analysen av den befintliga forskningen ger en relativt tydlig bild av lärarperspektivet. Detta belyses av Fjærestad och Xenofontos (2025), Esen, Geçer och Çetin (2023) samt Remillard et al. (2021), sett till vilka implementeringsutmaningar som finns och vilka didaktiska överväganden kring de digitala resurserna. Något som också är centralt för att kunna skapa sig en förståelse för tillämpningen i undervisningen och vilka förutsättningar som behövs för en ändamålsenlig integration.

Något som sammantaget genomsyrar forskningen är vikten av rätt förhållanden för att kunna ge lärarna så goda möjligheter som möjligt att tillgodose eleverna med en innehållsrik och givande undervisning. Detta styrks av bland annat Molina-Ayuso et al. (2023) samt Esen, Geçer och Çetin (2023), som båda redogör för att digitala resurser kan ha en positiv inverkan på elevers prestation i matematikämnet om rätt förutsättningar ges. Detta framstår som en styrka inom forskningsområdet, då forskning som berör lärarnas förutsättningar visar en hög grad av samhörighet.

Men i analysen framkommer även svagheter. Det som vi identifierar som svagheter i forskningsfältet handlar om, som tidigare nämnt, avsaknaden av ett elevcentrerat perspektiv. De få studier som inkluderar elevernas perspektiv baseras dessutom på små urval, vilket begränsar möjligheten till en generalisering av resultaten. Detta medför att de artiklar som

belyser elevernas erfarenheter av digitala resurser riskerar att ge en snäv bild av hur de faktiskt upplevs i praktiken. Ingen av de granskade artiklarna har haft elevernas erfarenheter som huvudfokus, vilket har lett till en begränsad förståelse för de digitala resursernas påverkan på lärandet i praktiken. Detta medför att viktiga aspekter som en djupare förståelse av elevers motivation, upplevelser av undervisningen och faktiska lärarstrategier riskerar att negligeras.

Angående de artiklar som använt kvantitativ metod identifierades en svaghet kopplad till urvalets storlek och bortfall. Scippo, Madiai & Cuomo (2025) redovisar ett positivt resultat, men deras begränsade urval innebär att resultaten inte kan generaliseras. Likaså fick Ökördi & Molnár (2022) ett utfall som tyder på att digitala resurser kan vara gynnsamma för matematikinlärning, men fick ett bortfall på 62,9% på grund av att alla deltagare inte fullföljde studien. Det kan innebära att de som fullföljde studien var mer motiverade och hade en positivare inställning till de digitala resurserna redan innan, vilket påverkar resultatens representativitet. Slutligen har Kliziene et al. (2021) ett urval på 89 elever i en likvärdig kontrollgrupp, vilket stärkte studiens interna validitet. Även här visar utfallet på att digitala resurser är gynnsamma för elevers matematikinlärning. Trots det är urvalet för lågt för att en generalisering ska kunna göras. I kontrast till detta bygger Saal, Graham & Ryneveld (2020) sina analyser på data från TIMSS resultaten, vilket utgör ett mer omfattande och representativt underlag. Skillnaderna i urvalets omfattning återspeglas även i studiernas slutsatser, där den större datamängden ger en mer representativ bild av de digitala resursernas effekt.

Sammanfattningsvis visar svagheterna inom forskningsfältet på behovet av framtida forskning som kan komplettera dessa luckor. Vi redogör för våra förslag på vidare forskning i 5.5.

5.4 Didaktiska konsekvenser

Skolväsendet har, enligt Skolverket (2022), krav på att integrera digitala resurser och att utveckla svenska elevers digitala kompetens. Samtidigt saknas till viss del uppföljning inom forskningen som ger vetenskapligt stöd för att det fungerar i praktiken. Forskningen visar att digitala resurser kan vara gynnsamma, motiverande och bidra till en utvecklande matematikundervisning, men endast under förutsättning att lärarna ges korrekt didaktisk och teknisk kompetens samt rätt organisatoriska förutsättningar. Trots det visar forskningen att lärare inte har rätt förutsättningar för att digitala resurser ska vara gynnsamma för matematikinlärning. Att ställa krav på digitalisering utan att säkerställa dessa förutsättningar har visat sig vara väldigt problematiskt. Här kan en satsning på kompetensutveckling vara av större värde än en teknisk investering. Satsningar som exempelvis 1 till 1 riskerar att få begränsad eller negativ effekt om lärarna i sig saknar förmågan att kunna applicera verktygen på ett pedagogiskt meningsfullt sätt, då risken för att digitaliseringens potential inte realiseras ökar och på så vis riskerar att tappa sitt värde i undervisningen. Därav blir det relevant för regeringen att finansiera skolorna så att de kan bedriva kompetensarbete med avseende på ett utvecklande matematiskt tänkande med hjälp av digitala resurser om vi vill ha digitalt kompetenta samhällsmedborgare och en förbättrad matematikundervisning. Om regeringen i sin tur inte väljer att finansiera ett sådant kompetensutvecklande arbete visar forskningen på att

lärare bör avstå från att använda sig av digitala resurser inom matematikundervisningen, förutsatt att de inte besitter en digital kompetens sedan innan.

Vår studie visar att digitala resurser behöver användas med ett tydligt syfte, exempelvis för att visualisera matematiska begrepp eller geometriska former, möjliggöra nivåanpassning samt ge direkt feedback till eleverna. När de istället används som tidsutfyllande, rutinmässig träning, riskerar de att bidra till ytinlärning eller att bli en distraktion snarare än en fördjupad förståelse. Detta kunskapsbidrag får den didaktiska konsekvensen att lärare behöver aktivt vara målmedvetna med sina val kring användning av digitala resurser inom matematikundervisningen.

Dessutom visar resultaten att lärare har en avgörande roll för en framgångsrik användning och behöver hela tiden kunna skifta arbetssätt. De behöver kunna arbeta digitalt för att stärka visualiseringen och individualiseringen samt utforskandet av matematiken. Samtidigt krävs det att de kan arbeta analogt för att stärka resonemang, fördjupning och gemensamma diskussioner. Här är det viktigt att läraren styr användningen åt rätt håll och nyttjar uppgifter som kräver tänkande, inte bara fritt klickande och med mindre fokus på att samla ”poäng” i typiska spelifieringar. En balanserad blandning är viktig så att eleverna inte blir beroende av de digitala resurserna som Fjærestad & Xenofontos (2025) belyser och där med inte klarar av att lösa problemen på egen hand.

Det är viktigt att ta dessa didaktiska konsekvenser på allvar eftersom de kan ha en inverkan på en gynnsammare integrering av digitala resurser i undervisningen, vilket i sin tur kan leda till en mer intresseväckande och motiverande lärandemiljö för eleverna. Av resultaten att döma så har vi nu lärt oss hur undervisningen bör utformas i relation till tidigare forskning för en lyckosam integrering av digitala resurser och på så sätt fördjupat våra kunskaper kring problemområdet.

5.5 Förslag till vidare forskning

Vår studie har kartlagt och analyserat nio artiklar dock är mer forskning inom vårt valda problemområde nödvändigt då vårt resultat visar att det innehåller flertalet kunskapsluckor. För att komplettera dessa kunskapsluckor anser vi att mer forskning som undersöker elevers tankar och upplevelser, den svenska kontexten, och de långsiktiga effekterna av användningen av digitala resurser inom matematikundervisning.

Med avseende på den svenska kontexten saknas mycket forskning. Tidigare forskning som vi har identifierat berör vilka sammanhang lärare använder digitala resurser (Remillard et al. 2021). Det närmaste vi kommer till en svensk kontext är den norska kontexten, där vi har identifierat forskning som redogör för lärares tankar och erfarenheter kring användningen av digitala resurser inom matematikundervisningen (Fjærestad & Xenofontos 2025). Utöver det kunde vi inte identifiera någon relevant forskning som har utförts i Sverige och därmed saknas allt förutom detta. Vi har identifierat tre problemområden som vi anser är relevanta för vidare forskning och redogör för dem i nedanstående text.

Utifrån vår kunskapsöversikt har vi identifierat en stor kunskapslucka i form av ett begränsat elevperspektiv inom forskningsfältet. Majoriteten av studierna fokuserar på elevers prestation samt lärares åsikter och uppfattningar, medan elevers egna erfarenheter i stor utsträckning saknas. Därav är det rekommenderat att utföra en ny empirisk studie som har som syfte att intervjua och säkerställa vad eleverna tycker, tänker och känner kring användning av digitala resurser inom matematikundervisningen.

Det saknas även ett perspektiv med fokus på de digitala resursernas påverkan på elevernas prestation i det svenska skolsystemet. På grund av att vår kunskapsöversikt i huvudsak inkluderar andra nationella kontexter så limiteras möjligheterna att kunna dra direkta slutsatser om Sverige. Behovet av nationellt rotad forskning som undersöker de långsiktiga effekten av digitala resursers användning inom matematikundervisningen blir särskilt tydligt när våra tidigare resultat visar att effekten av de digitala resurserna är beroende av kontextuella aspekter såsom lärarkompetens, resursfördelning samt organisatoriska förutsättningar. Utöver det så har tidigare forskning haft ett begränsat urval och därav skulle en stor kvantitativ forskning under en längre period med fokus på elevers prestation i relation till digitala resurser inom matematikämnet vara att rekommendera.

6. SLUTSATS

Slutsatsen av denna kunskapsöversikt ter sig vara att användningen av digitala resurser i matematikundervisningen är ett invecklat problemområde där ett flertal faktorer kollaborerar. Föregående forskning är till synes motsägelsefull och framställer digitala resurser som bidragande faktorer till ökad motivation, individanpassning och förbättrade prestationer i matematik, medan vissa studier visar begränsade eller negativa effekter på undervisningen.

Ett genomgående mönster i forskningen är att effekten inte är beroende av tekniken i sig, utan snarare av de förutsättningar som omsluter användningen. Faktorer som lärarkompetens, didaktisk medvetenhet, tillgång till teknisk utrustning och ett organisatoriskt stöd framstår som avgörande för om de digitala resurserna används på ett utvecklande eller hämmande sätt. Detta problematiserar bilden av att de digitala resurserna i sig skulle vara lösningen och synliggör istället vikten av rätt integrering i undervisningspraktiken.

Samtidigt domineras forskningsfältet av lärarperspektiv och prestationsmätningar, medan elevernas egna erfarenheter och upplevelser lyser med sin frånvaro. Därmed förblir förståelsen av de digitala resursernas påverkan begränsad.

Sammanfattningsvis visar vår kunskapsöversikt på ett behov av vidare forskning inom problemområdet, speciellt inom en svensk kontext som fokuserar på elevernas tankar och upplevelser för att säkerställa en djupare förståelse för hur digitala resurser påverkar lärandet. Forskningen kännetecknas av en relativt positiv syn på dess potential, men samtidigt finns en medvetenhet kring det faktum att tekniken i sig inte är avgörande för elevernas lärande. Istället har kunskapsbidragen visat på ett behov av lärarkompetens, tillgång till resurser, tekniskt stöd och genomtänkta didaktiska val som centrala faktorer för om digitala resurser ska få en sådan positiv effekt i matematikundervisningen som det potentiellt kan.

REFERENSER:

Arvidson, K. (2025). *Information om Primo*. https://www.hb.se/biblioteket/soka-information/information-om-primo/

Eriksson Barajas, K. Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013) *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap.* Natur & Kultur.

Esen, S., Geçer, S. & Çetin, H. (2023) 5E Learning Cycle Supported Mathematics Digital Worksheets in Primary Schools: A Case Study. *Education and Science*, 48(216). https://doi.org/10.15390/EB.2023.11645

Fjærestad, M. & Xenofontos, C. (2024) *Digital Tools in Mathematics Classrooms: Norwegian Primary Teachers' Experiences*. OsloMet – Oslo Metropolitan University. https://doi.org/10.37119/ojs2025.v30i1.807

Högskolan i Borås (2024). *Visning: SwePuB* [Video]. https://play.hb.se/media/VisningA+Swepub/0_hbp22nph [17-04-2026]

Kjellsdotter, A. (2020). What matter(s)? A didactical analysis of primary school teachers' ICT integration. *Journal odf Curriculum Studies,* 52 (6), s. 823-839. doi:10.1080/00220272.2020.1759144

Kliziene, I., Taujanskiene, G., Augustiniene, A., Simonaitiene, B. & Cibulskas, G. (2021) The Impact of the Virtual Learning Platform EDUKA on the Academic Performance of Primary School Children. *Sustainability*, 13(4), 2268. https://doi.org/10.3390/su13042268

Liljestrand, J. (2023) *En fallstudie av lärares upplevelser och erfarenheter av att arbeta med en dator per elev.* University of Gävle. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1734265/FULLTEXT02.pdf

Lindh, J. (1998). Ett paradigmskifte i skolan?. *Human IT tidskrift för studier av IT ur ett humanvetenskapligt perspektiv,* 2(4), https://humanit.hb.se/issue/archive

Molina-Ayuso, Á., Adamuz-Povedano, N., Bracho-López, R., & Torralbo-Rodríguez, M. (2024). *Computational thinking with Scratch: A tool to work on geometry in the fifth grade of primary education*. Sustainability, 16(1), 110. https://doi.org/10.3390/su16010110

Player-Koro, C. & Beach, D. (2015) *ICT enabled innovation in technology rich schools?*, 11(2), s. 1-14. https://hb.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1645415&dswid=8887

Remillard, J. T., Van Steenbrugge, H., Machalow, R., Koljonen, T., Krzywacki, H., Condon, L. & Hemmi, K. (2021) Elementary Teachers' Reflections on their Use of Digital Instructional Resources in Four Educational Contexts: Belgium, Finland, Sweden, and U.S. *ZDM – Mathematics Education*, 53, 1331–1345. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01295-6

Rådet (2018). *Rådets rekommendation av den 22 maj 2018 om nyckelkompetenser för livslångt lärande (2018/C 189/01).* Europeiska unionens officiella tidning. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2018.189.01.0001.01.SWE&toc=OJ:C:2018:189:TOC#ntc6-C_2018189SV.01000101-E0006

Saal, P. E., Graham, M. A. & Ryneveld, L. (2020) The Relationship between Integrating Educational Technology in Mathematics Education and the Mathematics Achievement of German Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Edugation,* 16(12), https://doi.org/10.29333/ejmste/8939

Saal, P. E. & Graham, M. A. (2023) Comparing the Use of Educational Technology in Mathematics Education between South African and German Schools. *Sustainability*, 15, 4798. https://doi.org/10.3390/su15064798

Scippo, S., Madiai, S. & Cuomo, S. (2025) Digital Tessellation for Geometry Learning in Primary School: A Quasi-Experimental Study. *Journal of Information Technology Education: Research*, 24, Article 9. https://doi.org/10.28945/5473

SFS 2010:800. *Skollag.*

Skolverket (2016). *IT-användning och IT-kompetens i skolan Skolverkets IT-uppföljning 2015.* https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a65c32a/1553966893852/pdf3667.pdf

Skolverket (2022). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: Lgr22*. Stockholm: Skolverket. Tillgänglig: https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet#/curriculums/LGR22?schoolType=GR&tosHeading=Kursplaner

Ökördi, R. & Molnár, G. (2022) Computer-Based Intervention Closes Learning Gap in Maths Accumulated in Remote Learning. *Journal of Intelligence*, 10(3), 58. https://doi.org/10.3390/jintelligence10030058

HÖGSKOLAN
I BORÅS

Besöksadress: Allégatan 1 · Postadress: 501 90 Borås · Tfn: 033-435 40 00 · E-post: registrator@hb.se · Webb: www.hb.se