



Högskolan
Kristianstad

Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-250 30 00
www.hkr.se

Examensarbete på avancerad nivå, 15 hp
Examensbenämning: Grundlärarexamen med inriktning mot arbete i
grundskolans årskurs 4-6
Kurskod: GSX21L
Termin år: VT 2021
Fakulteten för Lärarutbildning

Lärares didaktiska val gällande digitala spel i matematikundervisningen

Festina Mehmeti och Johanna Söderström

Författare

Festina Mehmeti och Johanna Söderström

Titel

Lärares didaktiska val gällande digitala spel i matematikundervisningen

Engelsk titel

Teachers' didactic choices regarding digital games in mathematics teaching

Handledare

Jenny Green

Examinator

Kristina Juter

Sammanfattning

Syftet med denna studie är att genom intervjuer ta reda på lärares syfte vid användning av digitala spel i matematikundervisningen. Detta görs utifrån ett sociokulturellt perspektiv på lärande. För att ta reda på syftet har studien utgått ifrån frågor som handlar om när, hur och varför lärare i årskurs 4-6 väljer att använda sig av digitala spel i sin undervisning.

Resultatet av studien visar att lärare väljer att använda digitala spel i sin undervisning som ett komplement. Till störst del utgår undervisningen ifrån en lärobok och för att variera, motivera, individanpassa och ge ett lustfyllt lärande används digitala spel i matematikundervisningen. De digitala spelen används även för att göra vanligtvis "tråkiga" övningar mer roliga och lustfyllda så som övningar för att automatisering och befästa kunskaper och för att mängdträna. Detta visar att lärare har ett syfte med användningen av digitala spel men att de däremot inte kan säkerställa att eleverna faktiskt utvecklas mer med ett digitalt spel än när de lär genom andra metoder.

Skolan ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet, därför hade vi önskat mer forskning inom området som visar elevernas inläring och utveckling med hjälp av digitala spel eftersom digitala spel tar mer och mer plats i undervisningen.

Ämnesord

Matematik, digitala matematikspel, didaktiska val, motivation, samspel, utveckling, direkt feedback.

Förord

Denna studie har genomförts av två lärarstudenter från Högskolan Kristianstad. Båda kan stå bakom varje ord i denna studie eftersom vi gemensamt skrivit varje del. Vi har stöttat och funnits där för varandra för att leda detta arbete framåt.

Först vill vi rikta ett stort tack till alla som har möjliggjort genomförandet av detta arbete. Ett extra stort tack till vår handledare Jenny Green som hjälpt oss och väglett oss framåt. Slutligen även ett tack till våra kurskamrater och opponenter som gett givande feedback.

Innehållsförteckning

1. Inledning	8
1.1 Syfte	10
1.2 Forskningsfrågor	10
1.3 Begreppsdefinition	10
1.3.1 Attityd	10
1.3.2 Motivation	10
1.3.3 Digitala spel	11
1.3.4 Digitala verktyg	11
2. Teoretisk förankring	11
3. Tidigare forskning	13
3.1 Elevers inläring och prestationer	13
3.1.1 Varierat arbetssätt	13
3.1.2 Lärares roll	14
3.1.3 Feedback och motivation	16
3.1.4 Inläring	17
3.2 Lärares användning och åsikter	19
3.2.1 Klassrumsklimatet	19
3.2.2 Åsikter	20
3.2.3 Interaktioner	21

4. Metod	22
4.1 Utformning av intervjufrågor	24
4.2 Pilotstudie.....	25
4.3 Urval av undersökningsdeltagare	25
4.4 Etiska överväganden	26
5. Resultat och analys	27
5.1 Analysmetod	27
5.2 Bakgrund	28
5.3 När används digitala matematikspel?.....	29
5.4 Hur ingår digitala spel i lärarnas planering?	30
5.5 Hur används spelen?	31
5.6 Varför används digitala matematikspel?	33
5.7. Analys av resultat.....	36
5.7.1 När använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?	36
5.7.2 Hur använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?	37
5.7.3 Varför använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?	38
6. Slutsatser och diskussion	39
6.1 Diskussion av resultat	39
6.2 Metoddiskussion	43
6.3 Validitet och tillförlitlighet	43

6.4 Förslag till fortsatt forskning.....	44
Referenser	45
Bilagor	48
Bilaga 1 Intervjufrågor	48
Bilaga 2 Samtyckesblankett	49

1. Inledning

På senare tid har läroplanen utvecklats och infört digitala verktyg som något obligatoriskt i undervisningen (Skolverket, 2017). Enligt Byun och Joung (2018) är digitala spel något som blivit väldigt populärt och ökat inom utbildningsverksamheten. Efter att digitala verktyg införts i läroplanen (Skolverket, 2017) har även vi märkt en ökning kring användning av digitala verktyg. Digitala verktyg är något som allt mer börjar ta plats, detta eftersom många skolor satsar på att köpa in digitala verktyg till sina elever, antingen egna datorer eller iPads.

Wallin (2017) skriver om hur viktig den digitala kompetensen är idag med tanke på den tekniska utvecklingen som sker i samhället. Han menar att även om fler skolor får större och enklare tillgångar till digitala verktyg så används dessa inte på rätt sätt eller i tillräckligt stor utsträckning. Det gör att vårt intresse kring ämnet väcks ytterligare. Genom de digitala verktygen får eleverna möjlighet att bland annat använda spel i undervisningssyfte. Wallin (2017) skriver om en studie som genomförts kring spel i årskurs 4-6, denna visade att det finns variationer av digitala spel i ämnet matematik. Dessa spel har olika fokus inom de kunskapsmål som finns i matematiken. Studien visar även vikten av en bra planering och en tanke kring användningen av digitala spel.

En färsk studie som Sun, Ruokamo, Siklander, Li, och Devlin (2020) gjort visar hur viktig interaktionen är och hur viktigt det är att lyfta innehållet i spelet för att spelandet ska leda till lärande. Vår erfarenhet utifrån verksamhetsförlagd utbildning och arbete på olika skolor är att matematikundervisningen ofta utgår från matematikboken och när spel och andra medel används är det ofta som ett komplement till matematikboken eller som "extra-uppgifter" när eleven är klar med bestämda uppgifter/sidor. Med det menas att det inte verkar finns något speciellt

syfte med spelet. Vår uppfattning är att lärare väljer att ta till ett digitalt spel för att det är enkelt och kräver inte så stor planering från läraren. Det har väckt en del tankar hos oss om digitala spel endast används som nöje och inte till så mycket nytta. Lärarna behöver försäkra sig om att eleverna utvecklas och når målen - deras arbetssätt behöver ge resultat. Vi vill undersöka lärarnas didaktiska val, när, hur och varför används digitala spel i matematikundervisningen. Vi vill undersöka syftet med användningen.

Tidigare forskningen (se exempel Bakker, Van den Heuvel-Panhuizen, & Robitzsch, 2015; Byun & Joung, 2018; Fokides, 2018; Sun et al., 2020; Trgalová & Rousson, 2017; Van den Heuvel-Panhuizen, Kolovou, & Robitzsch 2013; Van den Heuvel-Panhuizen, & Robitzsch, 2013; Yong, Harrison, & Gates, 2016) kan inte helt säkerställa att elevernas lärande utvecklas i större utsträckning med hjälp av digitala spel i matematiken och de kan inte heller säkerställa om elevernas motivation för ämnet ökar. Ändå ökar användningen av digitala spel i klassrummen, vi ställer oss frågan hur digitaliseringen påverkar lärandet. Den tidigare forskningen (Bakker et al., 2015; Fokides, 2018; Sun et al., 2020) visar däremot goda resultat på motivation och inläring men menar att mer forskning kring digitala spel kan leda till att kunna säkerställa att användningen sker på rätt sätt och leder till utveckling hos eleverna. Vi vill undersöka lärarnas tankar om digitala spel i den svenska skolan. Hur går tankarna hos lärarna om när, hur och varför de använder digitala spel? Eftersom en bra planering och tanke kring användandet behövs för att det ska gynna lärandet (Wallin, 2017).

1.1 Syfte

Vi vill undersöka lärares syn på matematikspel och ta reda på när, hur och varför digitala spel används i undervisningen. Med vår studie vill vi undersöka behöriga lärares syfte med användningen av digitala spel i matematik i årskurserna 4-6 och hur de kan se att eleverna faktiskt utvecklas när digitala matematikspel används.

1.2 Forskningsfrågor

- När använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?
- Hur använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?
- Varför använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?

1.3 Begreppsdefinition

1.3.1 Attityd

Attityd är en inställning till något (Svenska Akademien, 2006). I detta fall syftar attityd till inställningen till matematik (Bakker et al., 2015; Van den Heuvel-Panhuizen et al., 2013; Van den Heuvel-Panhuizen & Robitzsch, 2015).

1.3.2 Motivation

I detta arbete syftas motivation till drivkraften att lära och utvecklas i matematikämnet (Byun & Joung, 2018; Yong et al., 2016).

1.3.3 Digitala spel

Genom digital teknik spelas spel på till exempel en Ipad eller en dator (Callaghan, Long, van Es, Reich, & Rutherford, 2018; Svenska Akademien, 2006). Vår syn på digitala spel i detta arbete syftar på sådana spel som spelas mot spelet eller mot en klasskamrat via ett digitalt verktyg. Spelen kan spelas online på en internetsida eller via en nedladdad app. Denna avgränsning gör vi utifrån våra erfarenheter. Det är denna typ av digitala spel som vi stött på som används i undervisningssyfte.

1.3.4 Digitala verktyg

Digitala verktyg är ett digitalt hjälpmedel som till exempel en Ipad eller dator (Byun & Joung, 2018; Svenska Akademien, 2006).

2. Teoretisk förankring

Den traditionella undervisningen förr innebar att använda skolböcker utan några ytterligare aktiviteter eller läromedel. Eleverna arbetade inte i grupper och undervisningen var lärarcentrerad (Säljö, 2020). Det var konstruktivismen som gav de teoretiska ramarna för det som är dagens skola. Enligt den konstruktivistiska teorin konstruerar eleverna sina kunskaper utifrån vad de redan vet och genom att skapa länkar mellan den nya och gamla informationen och genom aktivt deltagande (Säljö, 2020). En viktig aspekt inom konstruktivismen och andra nya nutida synsätt på lärandet är samarbetet (Fokides, 2018). Något som är gemensamt för flera av våra studier (se till exempel Bakker et al., 2015; Sun et al., 2020) som vi har tagit del av är att de påtalar hur viktig lärarens roll är för elevernas utveckling. Synen på lärarens roll i dessa studier skiljer sig från den konventionella synen där man ansåg läraren vara central i lärsituationer. I den moderna skolan är eleverna centrum vilket

skiljer sig avsevärt från den konventionella teorin om lärarens roll. Eleverna får arbeta i par/grupp, samarbeta, diskutera och läraren deltar aktivt och vägleder eleverna. Skolböcker används men även andra aktiviteter och hjälpmedel som till exempel digitala spel (Fokides, 2018). Som tidigare nämnts utgick undervisningen mycket utifrån skolböcker utan några ytterligare aktiviteter eller läromedel. Ur ett sociokulturellt perspektiv är digitaliseringen intressant menar Säljö (2014) eftersom det innehåller *redskap* som är till stort stöd vid inläring, och som är ett viktigt begrepp inom teorin. Datorn kan anses vara en kommunikativ kompis som spelaren kan interagera med genom till exempel den omedelbara feedbacken. Med hjälp av ett fysiskt redskap kan utveckling ske och det kan underlätta för lärandet. Enligt Säljö (2014) menar Vygotskij att människor genom mediering kan förstå omvärlden och agera i den, med det menas att människor använder sig av redskap eller verktyg som i detta fall kan vara ett digitalt verktyg.

En utveckling och förändring sker alltid hos människan och är inte begränsat till åldern. Den proximala utvecklingszonen är ett begrepp som Vygotskij använder i sin teori (Säljö, 2014). Med det menar han att en elev lär sig utifrån sin kunskap och nivå med hjälp av en lärare som lär ut något nytt men som bygger på elevens tidigare kunskaper och erfarenheter. Här har läraren en stor roll och behöver ha koll på elevens kunskapsnivå. Läraren behöver anpassa undervisningen till eleven på en nivå så att den inte är för nära det som eleven redan kan och inte för långt ifrån. Är den precis lagom för eleven har eleven lättare att ta till sig den nya kunskapen. Om eleven har svårt att klara sin uppgift behöver eleven vägledning av en person som kan, så som läraren eller interaktion med en annan elev med mer kunskaper (Säljö, 2014).

3. Tidigare forskning

Tidigare forskning är insamlad och sammanställd med vägledning av följande frågor:

- Vad säger forskning om hur elevers inläring och prestationer påverkas av digitala spel i matematik?
- Vad säger forskning om lärares användning och åsikter om digitala spel i matematik?

Vi har undersökt vad tidigare forskning säger om ämnet och det har sedan legat till grund för vår fortsatta studie inom samma område.

3.1 Elevers inläring och prestationer

Detta avsnitt beskriver vad tidigare forskning säger om elevernas inläring och prestationer när de får använda digitala matematikspel i undervisningen.

3.1.1 Varierat arbetssätt

Det är många elever som anser att matematik är svårt och har en osäkerhet kring ämnet (Fokides, 2018; Sun et al., 2020). Forskare (Fokides, 2018; Sun et al., 2020) menar att elever som har svårt med inläring av matematik kan lida av detta i sitt framtida yrke, därför anses det viktigt att olika medel för inläring hittas. Även olika metoder som får eleverna att anse att matematik är roligt och ökar intresset för ämnet. För att övervinna de problemen finns det behov av att andra undervisningsmetoder används i skolan. Digitala verktyg så som Ipads, datorer eller specialiserade program kan vara andra alternativ som kan användas för undervisning i matematik. Detta ledde till att ta reda på hur användningen av

digitala spel i matematikundervisningen i grundskolan kan leda till bättre prestationer än de traditionella undervisningsmetoderna som till exempel den klassiska matematikboken (Fokides, 2018). Ke och Grabowski (2006) skriver också om de låga prestationerna i matematik som många diskuterar vilket lett till diskussioner kring digitala spel i inläringen.

3.1.2 Lärares roll

Spelets omedelbara feedback ersätter inte lärarens närvaro. Läraren är en viktig del av elevernas lärande eftersom de behöver finnas som stöd och handleda eleverna i sitt spelande (Sun et al., 2020). Lärarna behöver aktivera och synliggöra elevernas lärande och föra en diskussion tillsammans med eleverna om spelet för att spelet ska ge eleverna så mycket som möjligt och att de ska förstå innehållet i spelet och spelets syfte. Elever har förmågan att slutföra speluppgifter, men när den underliggande matematiska uppgiften blir för svår i ett spel är det svårt för eleven att ta till sig matematiken och inläringen blir inte lika stor. Därför är det viktigt att läraren har koll på elevernas spelande och kan stötta de i sådana situationer. Lärares stöttning kan hjälpa elever att se den kopplingen som finns mellan kunskapen som de lär sig i ett spel med de ämneskunskaper som de har. Lärarna fungerar som guider till eleverna när de spelar digitala spel (Sun et al., 2020). Via intervjuer som Sun et al. (2020) gjorde i sin studie har elever uttryckt att de anser att stöttning från läraren är viktig i deras egna lärande. Läraren gav stöttning i helklass i början av spelet då det introducerades och demonstrerades. Eleverna fick bekanta sig med spelet. Stöttning i helklass skedde även när läraren ansåg att många elever hade svårigheter med samma uppgift i spelet och höll då en diskussion med eleverna om detta, tillsammans löste de problemet. Under spelfaserna stöttade läraren eleverna en-till-en. Läraren instruerade eleverna att tänka och analysera problemet som de hade genom dialog och genom att ställa frågor. Intervjuerna med eleverna visade att läraren inte gav svaret direkt när de behövde hjälp utan hjälpte dem i rätt riktning

för att kunna lösa problemet. Detta är viktigt för elevers utveckling inom matematik. Eleverna ansåg att lärarens stöttning både innan spelet och under spelets gång hade stor betydelse för deras inläring. En del av eleverna ansåg att lärarens stöttning ledde till att skapa ett större intresse för ämnet matematik. Denna studie (Sun et al. 2020) visar vikten av att ha lärarens stöd när digitala spel används i klassrummet. Detta för elevers kunskapsinläring och olika färdigheter. Stöttning behövs i början av ett spel och en-till-en stöttning när eleverna har kommit igång med spelet och behöver vägledning i spelet och tips på hur de ska tänka.

Callaghan et al. (2018) påpekar också hur viktigt det är att läraren stöttar eleverna i deras spelande. Studien menar att om inläring ska ske krävs det att lärarna diskuterar och hjälper eleverna med att reflektera över innehållet i spelen. Vilket innebär att lärarna behöver vara väl insatta i spelen och även få den stöttning som de behöver för att kunna hjälpa eleverna. Ett problem som tas upp är att detta är väldigt tidskrävande för lärarna, därför är det viktigt att spel som utformas för att kunna användas i matematikundervisningen är kopplade till läroplanen. Studien visar även att när eleverna inte spelade spelet använde sig vissa lärare av materialet från spelet när de diskuterade matematik, till exempel bilder. Detta gjordes för att koppla ihop spelet med undervisningen och för att öka förståelsen hos eleverna gällande innehållet som de arbetade med. En annan upptäckt som gjordes i undersökningen var att de lärare som testade att spela spelet själva kunde visa för eleverna via en projektor hur det fungerar vilket ledde till att det blev enklare för eleverna att förstå. Ett annat sätt som hjälpte eleverna i sin utveckling var att spelet rapporterade automatiskt till läraren efter att eleverna hade spelat. Lärarna kunde se hur det gått för eleverna och om det var något som de behövde mer hjälp med att förstå eller utveckla. Detta sätt gjorde det även lättare för lärarna att hitta de elever som bara spelade utan att förstå och utan att fråga efter hjälp, och även vilka områden som de hade extra svårt för. Läraren såg detta och visste därför direkt vad

eleven behövde hjälp med. Detta ansåg många lärare var till stor nytta och hjälp för dem. Däremot var det flera lärare som önskade mer stöd.

3.1.3 Feedback och motivation

Det finns fler studier (Bakker et al., 2015; Van den Heuvel-Panhuizen et al., 2013) där sambandet mellan feedback, motivation och resultat konstateras. Van den Heuvel-Panhuizen et al. (2013) som har undersökt elevers lärande med ett för- och eftertest efter att eleven fått använda digitala spel i undervisningen i matematik menar att resultatet på eftertestet hade kunnat vara ännu bättre och inläringen mer effektiv än den var om diskussioner hade förts och eleverna hade fått feedback under tidens gång. I studien som Bakker et al. (2015) gjorde delades eleverna in i olika grupper. En grupp som spelade i skolan, en som spelade hemma och en som spelade hemma men med muntliga tillhörande interaktioner i klassrummet. Resultatet av denna studie blev att eleverna som spelade hemma med tillhörande muntliga interaktioner i klassrummet visade ett bättre resultat. Förklaringen till att denna grupp hade bättre resultat förmodas handla om förlängd inläringstid och individuell inlärningskontroll samt fördelarna med klassrumsinteraktioner. En förklaring till den förlängda speltiden kan vara att klassrumsinteraktionerna kan ha en uppmuntrande roll och gör att eleverna spelar mer än de skulle gjort i klassrummet då lektionens tidsram utgör en begränsning.

Flera studier (Bakker et al., 2015; Byun & Joung, 2018; Van den Heuvel-Panhuizen et al., 2013; Yong et al., 2016) visar att digitala spel främst leder till ökad motivation hos många elever i ämnet matematik. Många elever visar att deras attityd och känslor inför ämnet förändras när de spelar digitala spel. Digitala spel visar sig vara en effektiv metod som kan förbättra elevers motivation i matematik. Forskningsstudier (Bakker et al., 2015; Byun & Joung, 2018; Van den Heuvel-

Panhuizen et al., 2013; Yong et al., 2016) visar att digitala spel är ett användbart pedagogiskt verktyg för att förbättra attityden och motivationen hos elever. Bakker et al. (2015) studie riktar in sig på just de digitala spelens påverkan på motivationen och på vilka sätt. De främsta motiverande aspekterna som tas upp är den omedelbara feedbacken eleverna får när de spelar mot en dator som visar om det är rätt eller fel.

I Fokides (2018) studie får eleverna svara på enkäter efter att ha fått delta i ett experiment där de fått spela digitala spel under matematiklektionerna. Enkäterna handlade om vad de anser om digitala spel i matematikundervisningen. Analysen av enkäterna visade att eleverna själva hade en positiv syn på digitala spel och ansåg att de lärde sig av spelet. De ansåg sig ha roligt och var engagerade i spelandet och föredrog hellre digitala pedagogiska spel än läroböcker. Däremot skriver Pareto, Haake, Lindström, Sjödén och Gulz (2012) att de i sin undersökning inte kunde se någon förändring kring elevernas attityd till ämnet mer än att eleverna uppskattade att spela spel och att deras resultat ökade efter att ha fått spela i jämförelse med en grupp som inte fått spela digitala spel under den perioden.

3.1.4 Inläring

Ke och Grabowski (2006) undersökte om kooperativt spelande och individuellt spelande ledde till någon skillnad för inläringen hos elever. Tre grupper jämfördes, en grupp som inte fick spela något digitalt spel, en grupp som fick spela individuellt och en grupp som tre och tre spelade en turnering tillsammans. Slutsatsen blev att det inte finns någon fördel kunskapsmässigt med att spela kooperativt jämfört med individuellt. Båda inlärningsmetoderna gynnar eleverna. Däremot främjades de matematiska attityderna hos de elever som samarbetade i spelet jämfört med eleverna som spelade individuellt. Flera studier (Bakker et al., 2015; Ke & Grabowski, 2006; Pareto et al., 2012) har undersökt elevers prestationer genom att

låta en grupp elever få spela ett digitalt spel under en viss tid på matematiklektioner och jämfört resultaten med en kontrollgrupp som inte spelat något digitalt spel under deras matematiklektioner. Spelen som har använts har varit olika i de olika studierna, en del har varit enskilt där eleven fått spela mot en dator, andra har fått vara i par eller mindre grupp men ändå spelat mot ett system eller andra klasskompisar. I de flesta studierna (Bakker et al., 2015; Ke & Grabowski, 2006; Pareto et al., 2012) har eleverna fått göra ett förtest och ett eftertest för att visa sina prestationer där forskarna sedan har jämfört resultatet. De flesta har kommit fram till att elever som har fått spela digitala spel under en viss period presterar bättre på eftertestet än de elever som inte fått spela. Dock är skillnaden inte speciellt stor vilket leder till att en del av forskarna anser att det behövs ett mer större empiriskt underlag för att kunna fastställa effektiviteten av att använda digitala spel i matematikundervisning. Även om digitala spel i matematikundervisning ökar krävs mer empirisk forskning för att få en mer fullständig bild kring ämnet (Byun & Joung, 2018; Fokides, 2018; Trgalová & Rousson, 2017; Van den Heuvel-Panhuizen et al., 2013).

En annan studie (Pareto et al., 2012) som gjordes med hjälp av digitala spel som handlar om begreppslig förståelse och elevers attityd för matematik visar att resultatet ökade mer i den grupp där eleverna fick spela. I denna studie deltog två grupper av 9-10 åringar i Sverige med 19 elever i varje grupp. Den ena gruppen skulle spela ett digitalt spel i par en gång i veckan under sammanlagt 7 veckor och den andra gruppen skulle följa den ordinarie undervisningen som vanligt. Syftet med studien var att undersöka om spelet skulle stödja och utveckla elevernas begreppsförståelse. För att mäta detta gjordes ett för- och eftertest som bestod av tre delar. En del skulle mäta elevernas begreppsförståelse, en skulle mäta elevernas attityder gentemot matematiken och den sista delen var en gruppintervju som bestod av semistrukturerade intervjufrågor (se bilaga 1). I båda grupperna visade det sig att elevernas resultat på begreppsförståelse hade ökat och en större ökning sågs

bland de som spelade. I attitydmätningen gick det däremot inte att dra någon slutgiltig slutsats eftersom forskarna inte ansåg att de fick något tillförlitligt resultat för att kunna avgöra om elevernas attityd för ämnet hade förändrats. Däremot kunde de fastställa att gruppen med eleverna som spelade uppskattade det (Pareto et al., 2012).

3.2 Lärares användning och åsikter

Detta avsnitt beskriver vad tidigare forskning säger om lärarnas användning av digitala matematikspel i undervisningen och vad de tycker om det.

3.2.1 Klassrumsklimatet

Demirbilek och Tamer (2010) har intervjuat lärare om deras syn på digitala spel i klassrummet. Utifrån intervjuerna som gjorts har analysen visat att vissa lärare är rädda för att arbetsron blir sämre när eleverna får spela digitala spel. I studien är det delade åsikter från de intervjuade lärarna om spelanvändning i matematikundervisning. En del lärare menar att eleverna tappar lärandet och “slösar tid” medan andra menar att elevernas redan existerande intressen av spel gör att de kan lära sig spelets utformning lättare och intresset för spel gör att de tycker det är roligt och motiverande. Genom detta ökar deras utveckling. En del lärare uttrycker att datorspel kan användas när en elev inte orkar med den ordinarie undervisningen mer, även att datorspel kan användas som fritidsaktivitet. Många av lärarna är också positiva till att använda digitala spel i sin matematikundervisning för att öka inlärning. Lärarna menar att spelen behöver vara tydliga och verkligen ge resultat. Detta är kraven för att de ska använda sig av digitala spel i sin undervisning.

Fokides (2018) lät elever svara på utvärderingsfrågor efter att de ha fått ingå i ett projekt där de fick prova på att spela ett digitalt spel under en viss period. Svaren han fick visar att spelandet inte störde klassrumsklimatet utan att det var en trevlig inlärningsmiljö. Detta visar att digitala spel inte behöver leda till att arbetsron i klassrummet förändras och blir stökig, vilket säger emot det lärarna varit oroliga för i Demirbilek och Tamers (2010) studie.

3.2.2 Åsikter

Sedan digitala verktyg fick ett utökat utrymme i läroplanen (Skolverket, 2017) har användningen av digitala verktyg i inlärningssituationer ökat genom en-till-en dator eller Ipad. I Demirbilek och Tamers (2010) studie poängterar man att digitala spel i lärmiljöer är något som är ganska nytt i Turkiet där studien är gjord. Något som är viktigt att beakta är att studien som Demirbilek och Tamer gjort är från år 2010 och att det har hänt mycket sedan dess både lokalt och globalt. Utifrån de intervjuer som gjorts i studien så är det fler lärare som är oroliga för att tid och arbetsro går förlorad. Lärarna menar att man ska använda spel när en elev inte orkar med den ordinarie undervisningen eller att eleverna ska använda spel på sin fritid. Det är dock delade meningar kring det, flera lärare menar att man ska ta tillvara på elevernas redan existerande intressen av spel för att lära och utveckla i lärmiljöer. Flera lärare är positiva till att använda digitala spel i sin matematikundervisning för att öka inläringen och göra lektionerna mer varierande och intressanta. Några av de tillfrågade menar att spelen behöver vara tydliga och verkligen ge resultat.

Trgalová och Rousson (2017) genomförde en empirisk studie på en förskollärare som erbjöds att använda ett digitalt spel i sin undervisning i förskolan. Spelet var speciellt utformat för att lära sig uppräknings. Denna lärare hade tidigare arbetat med detta moment men på ett praktiskt sätt. Förskollärarens erfarenheter kring de

praktiska förberedelserna var att det var tidskrävande och det behövdes mycket plats för själva genomförandet. Det framkommer hur enkelt och spontant användning av digitala spel kan vara både ur plats- och tidsynpunkt.

Lärare ansåg att det var viktigt att de själva kan spelet och förstår det. Lärarna menade också att det är tidskrävande och de önskade därför att de spel som utformas för matematikundervisning är kopplade till läroplanen så att spelen till exempel tar upp det centrala innehållet (Callaghan et al., 2018). Lärarens förkunskaper om spelet kan vara avgörande för hur resultaten hos eleverna blir (Trgalová & Roussos, 2017). Enligt Callaghan et al. (2018) behöver lärarna själva vara insatta i spelet för att kunna ge rätt stöttning och feedback. När lärarna själva var insatta kunde de anpassa spelet till arbetsområdet. Flera av lärarna upplevde att de behövde mer stöd i form av att förstå spelet, spelets syfte och hur man ska använda spelet på bästa sätt för att det ska finnas en koherens mellan annan undervisning och spelandet. Lärarna ville undvika att det blir två helt olika moment utan att de skulle gå in mer i varandra och fungera tillsammans. Deltagarna i studien (Callaghan et al., 2018) menade att man på så sätt hade fått ut ännu mer av spelets positiva effekter om man använde det på rätt sätt. Sun et al. (2020) studie håller med om att lärarna anser det svårt att kombinera digitala spel med det traditionella klassrummet. Lärarna ansåg att det var till stor nytta när spelen rapporterade direkt till dem när eleverna hade spelat. De visste då vad eleverna hade för svårigheter och vad de behövde hjälp med. Detta sätt underlättade för lärarna att hjälpa och stötta sina elever i deras utveckling och förståelse.

3.2.3 Interaktioner

I en färsk studie som Sun et al. (2020) gjort med elever och lärare i Kina om digitala spel i matematikundervisningen visar vikten av att lärarna får den genomgång och utbildning som behövs för att kunna stötta eleverna på bästa sätt. Eleverna och lärarna som deltog i studien är vana vid att använda spel för att lära sig matematik

men de har inte erfarenhet av digitala spel. När läraren uppfattade elevernas svårigheter och om det var samma typ av problem de stötte på kunde de pausa och stötta genom diskussioner i helklass i form av dialoger och att ställa frågor som lotsar dem vidare. I de efterföljande intervjuerna med eleverna nämnde eleverna att läraren inte visade det rätta svaret eller berättade hur de skulle tänka utan att eleverna istället fick vägledning för att tänka om eller tänka annorlunda. Detta är viktigt för elevernas utveckling inom matematik. Eleverna själva ansåg att lärarnas stöttning innan och under spelets gång hade en stor betydelse för deras inläring. En elev tyckte att lärarens stöttning gjorde att intresset för ämnet matematik blev större. I denna studie (Sun et al., 2020) lyfts det hur viktigt det är att lärare som använder digitala spel i sin undervisning har de rätta verktygen för att spelet ska ge ett gott resultat. Med rätt verktyg gynnas elevernas kunskapsinläring, elevernas olika färdigheter och intresset för ämnet. Stöttnings behöver ges i början i form av instruktioner och liknande men också finnas tillgänglig under spelet med en-till-en stöttning när eleverna kommit igång och kunna bryta eller efter spelet ta upp eventuella problem de stött på och hur man ska tänka och göra för att förstå dessa.

4. Metod

Tidigare studier (Byun & Joung, 2018; Callaghan et al., 2018; Demirbilek & Tamers, 2010; Pareto et al., 2012) som har genomförts inom området har använt experiment med tillhörande observation och intervjuer eller enbart intervjuer. Vi har upplevt att intervjuerna har gett en djupare förståelse till studierna. Med intervjuer kan svaren utvecklas och vi kan ställa följdfrågor och därför ansåg vi att intervjuer var en lämplig metod för att få data som är tillräckligt användbar och tillförlitlig till vår studie. Eftersom vi hade en begränsad tid valde vi att endast använda en metod.

Vår studie består av kvalitativa intervjuer med lärare i årskurs 4-6 som är behöriga och undervisar i matematik. Vi valde metoden intervjuer främst med anledning av att få en djupare insyn på undervisningen och lärarnas synsätt på användning av digitala spel. Intervjuerna genomfördes en och en, en så kallad personlig intervju som är den vanligaste typen av intervju enligt Denscombe (2018). Det finns fler fördelar med vårt val av metod. Det underlättar att hitta en tidpunkt som passar endast två parter och det är lättare att lyssna och guida en respondent åt gången. Det är även lättare att sammanställa och analysera resultatet i efterhand (Denscombe, 2018). En annan fördel var att en kvalitativ metod i form av intervjuer gav oss en tydligare och djupare förståelse för de didaktiska val läraren gör gällande användningen av digitala spel i planering och undervisning.

Vi använde oss av semistrukturerade intervjuer eftersom vi kunde ställa följdfrågor som utvecklar och förtydligar svaren. Vi hade en struktur och färdiga frågor som vi ställde till våra intervjudeltagare men med möjlighet till att vara flexibla och kunna ställa passande följdfrågor beroende på deltagarens svar. Med denna metod hade vi även möjlighet att ändra ordningen på frågorna och avgöra om någon fråga ej var relevant i sammanhanget, eller om extra frågor behövde ställas för att förtydliga eller få svar på det vi var ute efter. Syftet med studien och frågeställningarna utgjorde grunden för hur intervjun styrdes. Med semistrukturerade intervjuer kan intervjun ske på ett flexibelt sätt och det behöver inte styras på förhand utan baseras på svaren och dess utveckling (Denscombe, 2018). Intervjuerna skedde i enrum mellan intervjuare och en informant, och spelades in i kvalitetssyfte.

4.1 Utformning av intervjufrågor

Vid utformning av intervjufrågor (se bilaga 1) har vi beaktat den sociokulturella teorin och tidigare studier samt frågeställningar och syfte för vår studie. Till att börja med utgick vi från våra frågeställningar: när, hur och varför lärare använder sig av digitala matematikspel i matematikundervisningen. Bakker et al. (2015) studie handlar om elevers inläring och gjordes med hjälp av observationer där eleverna delades in i olika grupper och fick spela på olika sätt. Resultatet av studien visade att utvecklingen ökade mest i gruppen där elever fick spela i skolan och interagera med andra. Detta inspirerade oss till frågan om *hur* lärare väljer att arbeta med digitala spel i sina elevgrupper. Vidare så beaktades den sociokulturella teorin som förespråkar samspel med andra vid inläring (Säljö, 2014) vilket har lett till att frågorna i intervjun har handlat om interaktionen i matematik mellan elev och elev, elev/elever och lärare och även mellan elev och det digitala verktyget. Vi har även ställt frågor för att beakta hur interaktionen mellan spelaren och spelet ser ut till exempel med omedelbar feedback.

I semistrukturerade intervjuer utgår man från en struktur med färdiga grundfrågor (Denscombe, 2018). Vi hade en struktur med färdiga grundfrågor som vi utgick ifrån men som var relativt öppna för vidare frågor som passade till de svar vi fick och som även kunde ge djupare resonemang kring användningen av digitala matematikspel. Ett sådant exempel är när vi frågade om fördelar så kunde vi ställa följdfrågor som *varför, hur, på vilket sätt* med mera.

4.2 Pilotstudie

Innan vi påbörjade datainsamlingen så genomförde vi en pilotstudie. Vi genomförde denna intervju precis som vanligt men hade i åtanke att vi kan behöva ändra till exempel ordning eller formulering på frågorna. Respondenten som var med i pilotstudien visste inget om det då den genomfördes precis som vanligt. Efter genomförd intervju frågade vi respondenten om det var någon fråga som var otydlig eller om respondenten hade någon annan kommentar gällande intervjun. Det fanns inga synpunkter eller önskemål och vi själva kände inte heller något behov av att ändra något inför de kommande intervjuerna. Av denna anledning kunde vi även använda vår pilotstudie i vårt resultat. Genom att göra en pilotstudie ges det möjlighet att upptäcka eventuella svårigheter som hade kunnat orsaka problem i den riktiga studien (Denscombe, 2018).

4.3 Urval av undersökningsdeltagare

Vi har gjort ett subjektivt urval utifrån lärarnas relevans, kunskap och erfarenhet i ämnet. Ett subjektivt urval är en bra urvalsmetod när man har en viss kännedom för att göra medvetna val som kommer ge en mest värdefull information. Vårt urval har också bestått av ett bekvämlighetsurval som innebär att vi har intervjuat personer som vi tidigare varit kontakt med genom arbete och verksamhetsförlagda utbildningar. Det är en fördel både ur ett bekvämlighets perspektiv och ur ett subjektivt perspektiv (Denscombe, 2018).

De åtta intervjuade arbetar på totalt fem olika skolor och alla arbetar som matematiklärare i årskurs 4-6. Gemensamt för alla våra respondenter är att alla undervisat matematik i alla eller nästan alla år som de arbetat som lärare. Det som skiljer sig åt mellan våra respondenter är att de har olika lång erfarenhet i yrket

vilket även innebär att de undervisat olika lång tid i ämnet matematik. Vi har även valt att ha en bred variation i ålder bland våra respondenter, vi har respondenter från 25-års ålder till nära pensionsålder. För att minimera risken att vi skulle intervjua lärare som delade samma synsätt på grund av att de planerar och arbetar tillsammans valde vi att i så stor utsträckning som möjligt intervjua lärare som arbetar på olika skolor.

4.4 Etiska överväganden

En viktig aspekt som vi tagit hänsyn till var att värna om våra respondenters integritet. Därför har vi varit noga med att inte nämna några rätta namn i studien. För att deltagarna skulle få information och vara medvetna om vad de förväntades delta i skickade vi ut ett mejl med information om vad studien handlar om och syftet med studien. Vi gjorde även detta för att läraren skulle hinna reflektera lite över sin undervisning och eventuellt kunna förbereda sig lite kring ämnet och vad som skulle diskuteras under intervjun. Vi meddelade även i den första kontakten att intervjun gärna spelas in men att det inte är något måste om de inte vill. Vi förklarade syftet till varför vi behövde spela in intervjun och att det inspelade materialet endast kommer användas för dokumentation. Det var ingen som hade några invändningar mot det. Det finns fördelar med att spela in intervjun då vi haft möjlighet att dokumentera vad som sades i efterhand och transkribera som sedan har använts för att analysera svaren mer noggrant. Eftersom intervjuerna spelades in kunde vi också fokusera på att bara lyssna på våra informanter och kunna föra ett samtal genom följdfrågor. De tillfrågade fick återkomma om de önskade delta och därefter skickades en samtyckesblankett (se bilaga 2). En huvudprincip inom forskningsetiken är att respondenterna ska lämna ett samtycke. Blanketten redogjorde för hur data behandlas exempelvis hur länge den kommer lagras, att de kommer vara anonyma och att data kommer behandlas helt konfidentiellt. Blanketten informerade även om att deltagaren när som helst kan dra sig ur och

stoppa intervjun, detta då deltagaren själv har bestämmanderätt. För att inte riskera att intervjupersonernas identitet undanröjs använde vi kodade uppgifter där namn bevaras på ett separat ställe. Detta bestämdes utifrån Denscombe, (2018). Eftersom vi transkriberade intervjuerna direkt efter genomförandet valde vi att radera inspelningarna eftersom de inte behövdes längre.

5. Resultat och analys

5.1 Analysmetod

Efter genomförd intervju transkriberade vi intervjuerna för att ha till hjälp i vår analys. När alla intervjuerna var klara kunde vi tydligt i texterna se olika slags teman som vi kunde urskilja och kategorisera utifrån bakgrundsinformation och våra forskningsfrågor med olika färgkoder. Genom denna metod för analys och bearbetning av intervjuer kunde vi sammanställa ett resultat utifrån studiens syfte. Det gjorde det även lättare att få en överblick när vi gick tillbaka för att se hur det kunde kopplas ihop med syftet och gå tillbaka för att se om och hur frågorna blivit besvarade. Denna analys är gjord med utgångspunkt ur Bryman (2018).

Analysen har gjorts utifrån det sociokulturella perspektivet med inriktning på de olika delarna, mediering, proximala utvecklingszonen och samspel med andra.

5.2 Bakgrund

I intervjuerna har vi bitt lärarna berätta om en vanlig matematiklektion i deras klassrum. Vi får då veta att de ofta utgår ifrån boken. Anledningen uppges vara bekvämlighet och rädsla. Lärarna uppges att matematikboken går igenom allt och en lärare, efter att ha berättat att eleverna ofta räknar i sina matematikböcker, lägger till “tyvärr får jag väl säga, jag hade önskat att man vågade frångå det”.

De digitala spelen som lärarna lyfter är Bingel som är ett spel som är kopplat till matematikboken och liknande uppgifter finns i spelet som i boken. Alla våra respondenter lyfter Bingel som ett spel de använder i sin undervisning. Andra digitala spel som också förekommer men i mindre utsträckning är hemsidorna Elevspel, Nomp, Skolplus, Multiplikationstabellen, Kunskapsstjärnan, Kahoot och olika Escaperooms. Det är endast en lärare som nämner att Mattemaskinen används eftersom det är kopplat till den läroboken som de har. Några av spelen (se till exempel Bingel och Skolplus) är spel som skolan har avtal och licenser för att använda. Andra spel (se till exempel Elevspel och Kunskapsstjärnan) är spel som kan spelas utan något avtal eller konton att logga in på.

Bingel är ju jättebra för de är kopplade precis till kapitel man håller på med och det finns ju väldigt mycket och man kan ju också använda det som repetition, kapitel som man har gjort innan. Jag öppnar då liksom det kapitlet vi är på men ibland så öppnar jag gamla kapitel så att de inte ska glömma, så att det blir liksom en repetition på det.

Vi frågade vidare om varför just dessa spel används. Det är spridda anledningar med allt från det vi nämnt ovan att skolan har avtal till att lärarna själva är bekväma

med spelen och har jobbat med det tidigare. En respondent nämner att de använder just de spelen (Elevspel och Mattemaskinen) för att det inte kräver några användarnamn och lösenord så det blir enkelt för eleverna att bara gå in på sidan.

5.3 När används digitala matematikspel?

När lärarna väljer att använda sig av digitala spel i sin undervisning varierar högst. En röd tråd kan dock urskiljas som indikerar att flera väljer att låta eleverna spela digitala spel som en extra uppgift när de är färdiga med bestämda uppgifter eller sidor i till exempel matematikboken. Flera nämner att digitala spel används vid mängdträning, automatisering och för att befästa kunskaper. De nämner multiplikationstabellerna som ett sådant område där digitala spel används flitigt för att befästa kunskaperna. En av respondenterna berättar att digitala spel kan användas både i början som uppstart, i mitten som variation och i slutet för att eleverna är klara eller börjar bli trötta och behöver göra annat som en paus. Respondenten poängterar att de digitala spelen används på olika sätt beroende på vad syftet med lektionen är. En liten del nämner att de spelar gemensamt, någon eller några gemensamma övningar på exempelvis smartboarden som en inledning på lektionen som är kopplad till genomgången. Hur mycket de spelar varierar. Två av respondenterna berättar att de ägnar nästan varje matematiklektion till att spela åtminstone en liten stund, en av dessa två nämner att de också kan lägga en hel lektion på att enbart spela. Ett fåtal av respondenterna använder sig av digitala spel för att eleverna ska repetera inför till exempel matematiktest eller endast för att fräscha upp minnet. Ett exempel som ges är att Bingel är ett bra digitalt spel för repetition eftersom spelet är kopplat till de olika kapitlen som finns i matematikboken som eleverna arbetar i. Det är därför enkelt för eleverna att klicka sig in i de tidigare kapitlen i spelet och få en repetition av det som de tidigare arbetat med.

5.4 Hur ingår digitala spel i lärarnas planering?

För att få svar på vår andra frågeställning började vi med att försöka kartlägga hur lärare planerar för sin undervisning i matematik och hur stor del digitala spel ingår redan vid planering. I detta kunde vi se en stor spridning, på ena sidan har vi lärare som har med digitala spel i sina pedagogiska planeringar och på andra sidan har vi lärare som mer sporadiskt använder digitala spel under hela eller delar av lektionen. En respondent berättar att hen inte gör en fullspäckad planering utan lämnar lite fritt för att kunna ta in annan matematik men är noga med att poängtera att det inte enbart är för digitala spel utan även annan praktisk matematik och möjlighet att stanna till lite extra vid behov. Överlag var det svårt för respondenterna att uppskatta hur stor del av deras undervisning som digitala spel har, och svaret varierade därför. Däremot är de överens om att det blivit betydligt mer genom åren.

Läraren som uppger att digitala spel ingår i de pedagogiska planeringarna talar om variation och lust vid inläring, att det inte ska bli samma hela tiden utan att eleverna ska få en undervisning som är en blandning av genomgångar, räkna själv i matematikboken, samarbetsövningar och räkna tillsammans där eleverna lär av varandra. En del spel (Bingel och Mattemaskinen) har större utrymme i planering eftersom de är kopplade till matematikboken. Där uppger en del respondenter att de ingår i planeringen vid till exempel avslut på ett kapitel för att repetera och träna extra inför ett prov. Andra spel (Elevspel och Skolplus) används mer spontant när till exempel eleverna är färdiga med uppgifter/sidor som är mål för lektionen/veckan eller när läraren anser att eleven behöver träna mer på ett specifikt område. Olika arbetssätt används i syfte att variera och nå flera elever på olika sätt, vilket många av respondenterna nämner. Samma lärare menar att digitala spel tar olika mycket plats i planeringen beroende på vilket arbetsområde det gäller. Respondenten nämner att till exempel geometri är ett sådant arbetsområde där digitala spel får mer utrymme i både planering och undervisning eftersom hen

menar att det är lättare och tydligare att skapa en bild av olika geometriska figurer och att räkna area och omkrets med hjälp av digitala verktyg. Geometri och bråk är också ett sådant ämne som respondenten uppger att digitala spel används mer flitigt. Problemlösning och automatisering av algoritmer uppges vara två områden där digitala spel används i mindre omfattning.

5.5 Hur används spelen?

Nästan alla respondenter svarar att spelen som de använder inte introduceras på något speciellt sätt. De nämner att eleverna redan sedan lågstadiet har spelat till exempel Bingel och har bra koll på hur det fungerar. Är det ett helt nytt spel för eleverna så introduceras det genom att läraren visar på smartboarden/projektorn i klassrummet berättar några lärare. En del låter eleverna få utforska själva och menar att eleverna är så insatta i hur spel fungerar och anser därför att någon större introduktion inte behövs. Skulle någon elev behöva hjälp med spelet får de självklart det. Den hjälpen sker enskilt med eleven men att det är sällan det behövs menar en av lärarna. Innehållet i spelet introduceras däremot via genomgångar som sker i samspel mellan lärare och elever. Det är sedan det matematikinnehåll som diskuterats under genomgångarna som spelen sedan handlar om. Lärarna poängterar att innehållet i ett spel aldrig är helt nytt för eleverna utan något de arbetat med tidigare, men många lärare väljer att diskutera det matematikinnehåll som eleverna har arbetat med under tiden de spelar. Dessa diskussioner kan ske i par eller helklass och ibland både och. Eftersom innehållet ofta är knutet till det område som de arbetar med tas ofta olika uppgifter upp till diskussion och jämförs med bokens uppgifter. Spelen används dock mer som mängdträning för att befästa kunskaper. En lärare menar att de alltid försöker diskutera innehållet som eleverna lär sig när dem spelar för att hela tiden försöka få de att förstå varför man gör olika saker och vad de egentligen tränar på och att även att hela tiden försöka prata matematik. Någon lärare nämner även att det ofta kan uppstå en diskussion mellan

lärare och elev, och läraren undrar då om det var något som var svårt, om det är något eleven själv känner att den behöver träna mer på. Så diskussioner kan även ske mellan lärare och elev på individnivå. En respondent lyfter vikten av lärarens roll och säger “det betyder ju inte att jag försvinner när eleverna spelar utan jag finns ju alltid där och försöker bolla tankar med eleverna under tiden de spelar, det är viktigt tycker jag”.

En av respondenterna säger att hen inte kan påstå att de diskuterar spelen speciellt mycket då det är svårt att plocka upp allt innehåll och för att eleverna ofta spelar själva och spelar spel som behandlar olika arbetsområden. Något som nästintill alla lärare uppger är att eleverna får spela individuellt eftersom de flesta spel är uppbyggda för en spelare. En annan anledning är att lärarna använder sig av spel i syfte för att eleverna ska befästa kunskaper och att det är det som spelen brukar gå ut på. Trots detta så nämner nästan alla respondenter att eleverna får sitta tillsammans och spela och hjälpa varandra och på så sätt prata matematik och hjälpas åt med att lösa olika uppgifter. En lärare säger att när eleverna spelar tillsammans så avslutas lektionen med en diskussion om hur det gått, om något har varit svårt och hur de löste uppgifterna. En annan lärare säger att de kan starta lektionen med att spela tillsammans just för att få igång tankegångarna och prata matematik med varandra. Lärare som låter eleverna spela tillsammans menar att det handlar om interaktionen med andra att de på så vis får prata med varandra och använda olika matematiska begrepp, diskutera matematikinnehåll och delge sina tankar kring olika lösningar.

5.6 Varför används digitala matematikspel?

Den främsta faktorn till att lärarna använder digitala matematikspel i undervisningen är något som de flesta av våra respondenter är överens om, för variationens skull och att eleverna ska få möjlighet att lära på olika sätt. De menar även att många elever tycker om sina digitala verktyg och tycker att det är roligt vilket också blir en bidragande faktor. En lärare nämner att en elev med svårigheter i matematik kan spela på till exempel Bingel och på så sätt lättare ta till sig och förstå matematikinnehållet. En annan lärare nämner även den direkta feedbacken som vi kommer gå in på lite mer senare som en anledning till användningen. Att använda sig av digitala verktyg står med i styrdokumentet och en lärare säger att det är en av anledningarna, en annan lärare säger att det används av den enkla anledningen för att det finns att tillgå.

De flesta respondenter menar att de inte har något bevis på om eleverna verkligen utvecklas när de får spela och att spelet skulle utveckla mer än något annat. En respondent säger “Jadu, bra fråga. Jag vet inte om de utvecklas sådär mycket mer än om de hade gjort analogt”. Något en respondent nämner är att spel är ett effektivt arbetssätt och vill därför tro att eleverna hinner träna mer och på så sätt faktiskt utveckla sitt lärande.

Om du skulle träna på till exempel multiplikationstabellerna och skulle fylla i ett papper med massa multiplikationsuppgifter så tränar du ju faktiskt färre uppgifter per tid än om du gör det digitalt, du hinner fler.

En anledning som respondenterna också nämner är att eleverna upplever det jobbigt att använda penna och papper och skriva mycket när de kan använda ett digitalt

verktyg. En respondent nämner att hen märker att eleverna blivit mycket sämre på att skriva bokstäver och siffror och tror att det är en följd av digitaliseringen. Men både denna lärare och andra respondenter lyfter effektiviteten som en fördel. De menar att det tar mycket längre tid när eleverna tränar analogt på till exempel multiplikationstabellerna jämfört med digitalt där de hinner träna på fler uppgifter tidsmässigt. Den utveckling som respondenterna märker på eleverna är främst i diskussioner som lärarna har i klassen tillsammans med eleverna. När de diskuterar märker läraren om de har kunskaper om det innehåll som eleverna fått träna när de spelar. Annars anser de flesta lärarna det som svårt att faktiskt säkerställa utveckling av elevernas kunskaper när de spelar digitala spel.

Lärarna är överens om att använda digitala spel i undervisningen ger dem större möjlighet till att individanpassa uppgifterna till eleverna, just för att spelen ofta är uppbyggda på olika nivåer. En elev kan därför träna på det som just den eleven behöver. En del lärare ser att elevernas tålamod blir bättre när de ska arbeta med problemlösningar och andra uppgifter med hjälp av digitala matematikspel jämfört med när de arbetar i boken eller med penna och papper. Något som nämnts återkommande är varierande arbetssätt och den direkta feedbacken som skapar motivation hos eleverna. Vi har även undersökt vilka nackdelar respondenterna har märkt av med att använda digitala matematikspel. En nackdel som har lyfts är att eleverna bara kan sitta och gissa sig till rätt svar och att läraren då kan tro att eleverna har förstått det de arbetar med. Flera av lärarna nämner att de ser det som en nackdel att det är svårt att ha koll på att eleverna faktiskt gör vad de ska på till exempel sina Ipads. Däremot nämner de även att de dock litar på sina elever och inte ser det som ett större problem. Någon nämner även oro över att eleverna inte reflekterar över vad de gör. Det största problemet som nämns är tekniken som inte fungerar, elever som inte kan/hittar lösenord, internet som inte fungerar, inget batteri eller sidor som helt plötsligt inte fungerar.

Motivationen visar sig på olika sätt, bland annat engagemang och vilja att arbeta då eleverna efterfrågar spel i undervisningen. Något som de flesta respondenterna nämner som kan vara motivationshöjande är den omedelbara feedbacken som eleverna får. Arbetar de i matematikboken eller med olika arbetsblad kan det ta flera dagar eller veckor innan de får tillbaka återkoppling och hinner där emellan göra flera liknande uppgifter med kanske samma fel. När eleven fastnar på en uppgift kan eleven be om hjälp men finns ingen vuxen tillgänglig som kan hjälpa dem just då kan eleven försöka klura på uppgiften och testa sin lösning. Därefter får de omedelbar feedback där eleven får veta om de tänkt och gjort rätt. Om inte så kan de gå tillbaka till uppgiften igen och tänka om och åter testa sin lösning. Den direkta feedbacken är något som är uppskattad bland lärarna vi intervjuat. De anser att det är något som eleverna har stor nytta av när de spelar.

De får omedelbar respons annars måste de lämna in den där lappen och så ska jag rätta den då och innan man får tillbaka det... Här ser de ju med detsamma om de gör fel eller inte.

Respondenterna nämner också att det märks på eleverna att de tycker det är roligt att spela eftersom de till och med kan göra det hemma frivilligt. En av respondenterna är tveksam till att digitala spel skulle påverka motivationen i det långa loppet. Respondenten menar att i början när något är nytt så tycker eleverna det är roligt och underhållande men att det sedan inte är något utöver det vanliga och inte påverkar motivationen på något sätt.

5.7. Analys av resultat

5.7.1 När använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?

Gemensamt får vi en uppfattning om att matematikboken är en del av matematikundervisningen och matematikspel en annan. Det är ingen tvekan om att det är matematikboken först och sedan matematikspel. Matematikspelet används som ett komplement för variation, mängdträning och i syfte för att automatisera och befästa kunskaperna ytterligare. En respondent nämner att eleverna behöver teori innan praktik. Vanligast får eleverna först arbeta i sin matematikbok och sedan spela ett digitalt spel på antingen en dator eller Ipad. Resultatet visar att större delen av respondenterna använder digitala spel till att låta eleverna träna mängdträning, befästa kunskaper och till automatiseringsövningar. Digitala spel används också till stor del för att repetera kunskaper till exempel något eleverna jobbat med tidigare eller träna inför ett prov.

För att analysera resultatet har det sociokulturella perspektivet varit till hjälp. Inom teorin är redskap ett stort stöd vid inläring, som i detta fall är det digitala verktyget som hjälper eleverna att träna på matematik. Vygotskij (Säljö, 2014) menar att människor med mediering kan förstå omvärlden. Ur resultatet kunde vi uppfatta att lärarna att positiva effekter kan komma som ett resultat av både digitala redskap och digitala spel. Resultatet visar att lärarna anser att med hjälp av ett fysiskt redskap och ett digitalt spel ökar elevernas motivation till att lära sig matematik och redskapet hjälper eleverna att få en direkt feedback och snabbt kan tänka om och på så vis snabbare utvecklas. Detta är en uppfattning som lärarna har men de kan inte säkerställa att det faktiskt är på det viset. Däremot är de rörande överens om att digitala redskap och digitala spel kan hjälpa eleverna framåt, men de är inte säkra på om det tillför mer än en analog undervisning.

5.7.2 Hur använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?

På frågan om hur lärarna använder sig av digitala spel i sin undervisning visar resultatet att de till stor del väljer att eleverna får spela individuellt mot spelet. Anledningen till det är att digitala spel enkelt kan individanpassas till eleverna. Detta är en stor anledning till användningen av de digitala spelen. Lärarna menar att det är ett enkelt sätt för dem att anpassa nivån till varje elev. För att elever ska utvecklas behöver de utmanas på den nivån som eleven befinner sig på. Det är det som Vygotskij kallar för den proximala utvecklingszonen (Säljö, 2014). Genom användningen av digitala spel kan lärarna på ett enkelt sätt hjälpa eleven att utvecklas i sin proximala zon, och på så vis få rätt undervisning. Vygotskij (Säljö, 2014) menar att en människa endast utvecklas om nivån på undervisningen och uppgifterna är på rätt kunskapsnivå för eleven. Det ska varken vara för svårt eller för lätt, utan precis ovanför elevens nivå för att nå bästa möjliga utveckling. Lärarna menar att eftersom det finns så många olika digitala spel och ofta är de uppbyggda genom olika nivåer är det mycket användbart för att eleverna ska kunna arbeta på sin nivå och utveckla sitt lärande.

Resultatet visar även att eleverna ibland får spela tillsammans och anledningen till det är samspelet och diskussionen om matematik. En större del av respondenterna var också tydliga med att de alltid diskuterade innehållet som spelen handlar om på ett eller annat vis. Antingen så sker diskussionen mellan lärare och elev eller i helklass antingen innan eller efter spelandet. Däremot poängterar lärarna vikten av att diskutera matematik för att eleverna ska utvecklas. En respondent berättar att hen upplever det svårt att diskutera innehållet med eleverna eftersom de spelar olika spel inom olika arbetsområden.

I det sociokulturella perspektivet grundar sig lärandet i samspel med andra. Elever utvecklar sociala erfarenheter tillsammans. För att nå ett högre lärande behöver elever hjälp och stöttning från en vuxen eller en annan elev med mer kunskaper (Säljö, 2014). Vi kan i våra intervjuer se hur viktigt lärarna anser att samspelet och kommunikationen är för elevernas lärande. De väljer att alltid diskutera innehållet som eleverna arbetar med, både i läroböcker och i de digitala spelen. När eleverna spelar tillsammans är en anledning att de ska kommunicera och samspela i sitt lärande. De ska få höra hur andra elever tänker och skapa erfarenheter utifrån det. När de diskuterar tillsammans i klassen är tanken enligt respondenterna att de ska dela med sig av sina erfarenheter i spelen och lära av varandra. Vygotskij (Säljö, 2014) menar att det är av stor vikt att kommunicera för att kunskap, språk och tankar ska utvecklas. Vi kan mellan raderna uppfatta att lärarna alltid finns med som stöttning och att de anser att deras egen roll i klassrummet är viktig när eleverna spelar. De digitala verktygen som används bör inte byta ut läraren och interaktionen som eleverna har med andra människor.

5.7.3 Varför använder sig lärare i årskurs 4-6 av digitala matematikspel i matematikundervisningen?

Genom resultatet har det framkommit att de största anledningarna till användningen av digitala spel i matematiken är variation, motivation, för att individanpassa och den direkta feedbacken. Den direkta feedbacken är en stor positiv del i de digitala spelen enligt respondenterna. Som nämnts tidigare är redskap en viktig del i inläringen i det sociokulturella perspektivet (Säljö, 2014). I detta fall anses det digitala verktyget och det digitala spelet som ett redskap som hjälper eleverna att utvecklas. Ett digitalt spel kan ses som en kommunikativ kompis och ger eleven direkt feedback som stöttar eleven i sin inläring och utveckling.

6. Slutsatser och diskussion

6.1 Diskussion av resultat

Studiens syfte var att undersöka om lärarna har ett speciellt syfte när de väljer att använda digitala spel i sin undervisning och om de kan se att eleverna faktiskt utvecklas. Utifrån våra intervjuer kan vi dra slutsatsen att digitala spel används som ett komplement till matematikboken men att det faktiskt har framkommit att det finns ett syfte bakom. En stor anledning till användandet är för variationens skull. Nästintill alla respondenter lyfte det och ansåg att elevernas motivation och attityd till ämnet förbättrades när de fick arbeta på olika arbetssätt. Sun et al. (2020) och Fokides (2018) menar att många elever upplever matematik som svårt och tråkigt och därför behöver olika metoder i undervisningen användas för att nå fler elever. Motivationen ansåg lärarna ökade när eleverna fick spela digitala spel vilket även Bakker et al. (2015), Byun och Joung (2018), Van den Heuvel-Panhuizen et al. (2013) och Yong et al. (2016), studie pekar på. Bakker et al. (2015) skriver att det kan bero på den direkta feedbacken. Det är något som även våra respondenter har lyft som motiverat deras val att använda digitala spel i sin undervisning. Den direkta feedbacken kan även ses om en kommunikation mellan spelaren och spelet vilken gynnar lärandet och utvecklingen (Säljö, 2014).

Fokides (2018) och Sun et al. (2020) lyfter som nämnts tidigare att många elever kan uppleva matematik som svårt och tråkigt. Lärarna menar att digitala spel leder till att de flesta eleverna anser att det är roligare att arbeta med matematik om de får spela digitala spel. Lärarna lyfte även att automatiseringsövningar, befästa kunskaper och mängdträning oftast anses vara tråkigt att träna manuellt men genom ett digitalt spel kan till och med detta ses som roligare uppgifter. Våra respondenter menar också att spel är ett effektivt arbetssätt för att automatisera, befästa kunskaper och för mängdträning. Detta är något som även Trgalová och Rousson (2017) har kommit fram till i sin empiriska studie. Respondenten erbjöds att använda ett

digitalt spel i sin undervisning som handlade om uppräknig. Detta hade gjorts på ett praktiskt sätt tidigare och att det då hade tagit mycket längre tid för att förbereda och att det även krävde stor fysisk plats.

Sun et al. (2020) studie visar att interaktionen är viktig. I deras intervjuer med elever tyckte eleverna att lärarens stöttning innan och under tiden de spelade hade stor betydelse för lärandet och intresset för ämnet blev större. Ke och Grabowski (2006) gjorde en liknande studie där de undersökte skillnaden på elevernas inläring genom kooperativt och individuellt spelande. Resultatet av studien visade att kooperativt lärande främjade elevernas attityder för ämnet. I intervjuerna framkom det anledningar till lärarnas val om när eleverna får spela individuellt och när de får spela tillsammans. Lärarnas val till att eleverna får spela tillsammans grundade sig i samspelet som sker mellan eleverna, och att diskussionen mellan eleverna ska leda till ökat lärande. Detta var även anledningen till diskussioner som sker om innehållet tillsammans med hela klassen och läraren. Sun et al. (2020) menar i sin studie att när lärarna märkte att eleverna i klassen hade svårigheter med samma/liknande uppgifter valde läraren att bryta och ha en diskussion tillsammans med alla eleverna och tillsammans lösa uppgiften. Under spelfaserna stöttade läraren en-till-en. Detta är även något som våra respondenter lyft. När många elever har svårigheter med liknande uppgifter hjälps de åt i klassen för att komma fram till en lösning.

Något som våra respondenter inte lyfter är att de inte direkt kopplar ihop spelen med matematikboken på ett konkret sätt. Callaghan et al. (2018) nämner i sin studie att lärarna kopplade ihop spel med undervisning genom till exempel bilder som finns i både spelet och i läroboken och att detta leder till en ökad förståelse hos eleverna. Lärarna använder sig även av en projektor för att visa hur olika spel fungerar, vilket de anser ger en djupare förståelse hos eleverna och att de enklare

kan hänga med i diskussionerna. Någon av våra respondenter lyfter att de ibland tittar på olika saker från spelet tillsammans via en projektor. Detta är dock något som våra respondenter skulle kunna ha nytta av i sin undervisning och mer koppla ihop spelet med läroboken. Däremot har många av våra respondenter nämnt att de använder Bingel som ett digitalt spel som är kopplad till läroboken och utgör ett komplement till den. På så vis hänger läroboken och spelen ihop.

I Van den Huvel-Panhuizen et al. (2013) studie lyfts det att resultatet av elevernas prestation förmodligen hade gynnats av en direkt feedback eller om eleverna hade fått interagera med varandra. Den studien undersökte endast om ett digitalt spel utvecklade elevernas lärande med ett för- och eftertest. Precis som respondenterna antyder i vår studie så gynnas eleverna av den direkta feedbacken och interaktionen med andra.

Ur resultatet framgick det att några av respondenterna är oroliga för om eleverna verkligen gör det de ska när de får tid till att spela något digitalt spel, och om eleverna verkligen förstår spelet och innehållet. Detta hade kunnat gynnas av att använda ett digitalt spel som rapporterar direkt till läraren om det som eleven gör i spelet och hur det går för eleven när hen spelar. Detta lyfts i Callaghan et al. (2018) studie och något som lärarna i studien ansåg vara väldigt positivt.

Precis som en av respondenterna uttryckte är lärarens roll viktig när elever spelar digitala spel, detta menar även Callaghan et al. (2018) och Sun et al. (2020). Lärarna behöver föra en diskussion med eleverna för att de ska utvecklas, ett samspel behöver ske. Samspelet kan ske i grupp eller en-till-en. Sun et al. (2020) menar även att eleverna behöver ha matematiska uppgifter på rätt nivå för eleven för att kunna

ta till sig av innehållet i spelet. Detta menade även lärarna var en av de främsta anledningar till varför digitala spel används och är bra anledningar för inläring. Eleverna behöver få uppgifter utifrån den proximala utvecklingszonen som de befinner sig på.

Ur intervjuerna framkom det att lärarna inte kan säkerställa om eleverna faktiskt utvecklas mer när de får spela digitala spel än med andra metoder. Detta kunde heller inte Bakker et al. (2015), Byun och Joung (2018), Fokides (2018), Sun et al. (2020), Trgalová och Rousson (2017), Van den Heuvel-Panhuizen et al. (2013) och Yong et al. (2016) säkerställa. Respondenterna i Demirbilek och Tamers (2010) studie har lyft att det är ett krav att eleverna ska utveckla sitt lärande så att värdefull undervisningstid inte förloras. Däremot kunde både de tidigare studierna (Bakker et al., 2015; Callaghan et al., 2018; Fokides, 2018; Sun et al., 2020) och våra intervjuer antyda till att digitala spel leder till flera olika positiva effekter som nämnts tidigare, och detta är en av anledningarna till att de väljer att använda sig av digitala spel. För att de positiva effekterna ska ske behöver en tanke och ett syfte bakom det digitala spelet finnas. Ur vår studie har det framkommit att lärarna har flera olika syften till just deras val av när, hur och varför de väljer att använda digitala spel. Med detta har vi fått en annan bild av digitala spel i skolan.

En slutsats som kan dras är att lärarna inte själva kan säkerställa att de digitala spelen som eleverna spelar utvecklar deras lärande, ändå väljer lärarna att använda digitala spel som ett av deras läromedel.

6.2 Metoddiskussion

Från början var vår tanke att göra en kvantitativ undersökning och genomföra studien med enkäter. Anledningen till det var att nå många deltagare och kunna få ett bredare resultat. Men vi landade i att våra frågor kunde vara svåra att besvara och att vi hellre ville ha en personlig kontakt med våra respondenter där vi kunde ställa förtydligande och passande följdfrågor. Däremot är en nackdel med intervjuer att studien blir begränsad till endast åtta deltagare men enligt Denscombe (2018) så är en kvalitativ metod lämplig för småskaliga studier. Med enkäter hade vi kunnat nå ut till fler men kanske inte fått lika användbara data.

En del av frågorna upplevde vi att respondenterna kunde tycka var svåra att svara på och därför kunde vi även få lite otydliga svar. Genom att vi hade en personlig kontakt och fritt utrymme att ställa förtydligande frågor så kunde vi säkerställa att vi uppfattade och tolkade svaren på rätt sätt.

Vårt resultat är baserat på data som är insamlad från deltagare med olika lång erfarenhet och som är i olika åldrar vilket vi anser vara en positiv del i studien och att resultatet blev mer utförligt och med olika synsätt.

6.3 Validitet och tillförlitlighet

Vid känsliga ämnen kan resultatet påverkas så att det inte återspeglar verkligheten. Vi är medvetna om att det kan vara känsligt att prata om sin egen undervisning för rädsla för att vi tänker och gör olika, och att de val som man själv gör i sin undervisning kan kritiserars av andra. Vid utformning av intervjuer behövde vi ta hänsyn till att frågorna inte ska uppfattas som dömande eller kritiska (Denscombe,

2018). Vi försökte ha ett öppet sinne och vara neutrala under intervjuerna. Vi lät inte våra egna värderingar påverka resultatet.

6.4 Förslag till fortsatt forskning

Enligt tidigare studie (Demirbilek & Tamer, 2010) menade en del lärare att eleverna förlorar värdefull tid som hade kunnat användas till annat. Våra respondenter har varit inne på samma spår. De är rädda att de missar något och känner sig bekväma med att använda matematikboken då den tar upp det mesta inom matematiken. Den tidigare forskning (Byun & Joung, 2018; Fokides, 2018; Trgalová & Rousson, 2017; Van den Heuvel-Panhuizen et al., 2013) som vi har tagit del av inför denna studie har inte kunnat fastställa något eftersom alla menar att det krävs mer och större studier för att kunna med säkerhet dra några slutsatser kring elevernas inläring och utveckling med hjälp av digitala matematikspel. Vårt förslag på vidare forskning är att ta reda på hur elevernas inläring och utveckling påverkas med hjälp av digitala spel och på vilket sätt lärare ska använda digitala spel för att optimera sin undervisning. Fortsatt studie kan även rikta in sig på att synliggöra elevernas infallsvinkel.

Referenser

Bakker, M., Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Robitzsch, A. (2015) Effects of playing mathematics computer games on primary school students' multiplicative reasoning ability *Contemporary Educational Psychology*, Volume 40, 55-71

[https://www.sciencedirect-com.ezproxy.hkr.se/science/article/pii/S0361476X14000538](https://www.sciencedirect.com.ezproxy.hkr.se/science/article/pii/S0361476X14000538)

Bryman, A. (2018) *Samhällsvetenskapliga metoder*. (3 uppl.) Stockholm Liber AB

Byun, J. & Joung, E. (2018) Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*. Volume 118 issue 3-4 113-126 <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.hkr.se/doi/full/10.1111/ssm.12271>

<https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.hkr.se/doi/full/10.1111/ssm.12271>

Callaghan, M.N., Long, J.J., van Es E.A., Reich, S.M. & Rutherford, T. (2018) How teachers integrate a math computer game: Professional development use, teaching practices, and student achievement. *Journal of Computer Assisted Learning*. Volume 34 issue 1 10-19 <https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1111/jcal.12209>

<https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1111/jcal.12209>

Demirbilek, M. & Tamer, S.L. (2010) Math teachers' perspectives on using educational computer games in math education. *Procedia - social and behavioral sciences* Volume 9 709-716

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281002327X>

Denscombe, M. (2016), *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (3 uppl.) Lund: Studentlitteratur

Es-Sajjade, A. & Paas, F. (2020) Educational theories and computer game design: lessons from an experiment in elementary mathematics education. *Education*

Technology Research Development 68, 2685–2703. <https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s11423-020-09799-w>

Fokides, E. (2018) Digital educational games and mathematics. Results of a case study in primary school settings. *Education and Information Technologies* 23, 851–867. <https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s10639-017-9639-5>

Ke, F. & Grabowski, B. (2006) Gameplaying for maths learning: cooperative or not? *British Journal of Educational Technology* Volume 38 Issue 2 2007 249–259 <https://bera-journals-onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.hkr.se/doi/full/10.1111/j.1467-8535.2006.00593.x>

Pareto, L., Haake, M., Lindström, P., Sjärdén, B. & Gulz, A., (2012) A teachable-agent-based game affording collaboration and competition: evaluating math comprehension and motivation. *Educational Technology Research and Development* volume 60, 723–751 <https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s11423-012-9246-5>

Skolverket (2017) *Digital kompetens grundskola* <https://www.skolverket.se/getFile?file=3802>

Skolverket (2017) *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet* <https://www.skolverket.se/publikationsserier/styrdokument/2019/laroplan-for-grundskolan-forskoleklassen-och-fritidshemmet-reviderad-2019>

Sun, L., Ruokamo, H., Siklander, P., Li, B. & Devlin, K. (2020) Primary school students' perceptions of scaffolding in digital game-based learning in mathematics, *learning, culture and social interaction* volume 28. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.hkr.se/science/article/pii/S2210656120301288>

Svenska Akademien (2006) *Svenska Akademiens ordlista över svenska språket*. (13 uppl.)

Säljö, R., (2020). Den lärande människan – teoretiska traditioner. I U.P. Lundgren, R. Säljö & C. Liberg (Red.), *Lärande, skola, bildning: grundbok för lärare* (5 uppl.) Natur och kultur

Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. (3 uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Trgalová, J. & Rousson, L. (2017) Model of appropriation of a curricular resource: a case of a digital game for the teaching of enumeration skills in kindergarten. *ZDM Mathematics Education* 49, 769–784. <https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s11858-017-0877-1>

Van den Heuvel-Panhuizen, M., Kolovou, A. & Robitzsch, A. (2013) Primary school students' strategies in early algebra problem solving supported by an online game. *Educational Studies in Mathematics* 84, 281–307. <https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s10649-013-9483-5>

Wallin, J. (2017). *Digitala lärresurser i matematikundervisningen: delrapport skola*. Stockholm: Skolforskningsinstitutet

Yong, S. T., Harrison, I., & Gates, P. (2016). Using Digital Games to Learn Mathematics -What students think? *International Journal of Serious Games*, 3 (2). <https://pdfs.semanticscholar.org/f2cc/b64e76c4e79c45417bd8f7faf11f8537a0b6.pdf>

Bilagor

Bilaga 1 Intervjufrågor

I vilken klass undervisar du matematik i?

Hur många år har du arbetat som lärare?

Hur många år har du undervisat i matematik?

Hur brukar en vanlig matematiklektion se ut i ditt klassrum?

Vilka digitala matematikspel brukar ni använda? - Varför?

När använder du digitala matematikspel i undervisningen (i början, mitten eller slutet av lektionen/arbetsområdet osv)?

Hur använder du digitala spel i din undervisning?

Hur ingår digitala spel i din planering inför matematiklektionerna?

Hur stor roll/plats har digitala spel i din ursprungliga planering?

Hur introduceras spelen ni använder?

Har ni någon genomgång, uppsamling, avslut när digitala spel används?

Diskuterar ni innehållet och syftet?

Spelar eleverna själva/tillsammans? Varför just så?

Varför använder du digitala spel i din matematikundervisning?

Vad är din tanke med att använda digitala spel?

Vad är syftet?

Hur upplever du att eleverna utvecklas med användning av digitala spel?

Vilka fördelar har du sett med att använda digitala spel i din undervisning? -

Motivera

Har du märkt någon skillnad på motivationen? Motivera

Vilka nackdelar har du sett med att använda digitala spel i din undervisning? -

Motivera

Bilaga 2 Samtyckesblankett

Vi vill undersöka lärares syn på digitala matematikspel och ta reda på när, hur och varför digitala spel används i undervisningen.

Intervjun kommer att spelas in i kvalitetssyfte. Dina svar kommer behandlas helt konfidentiellt och du kommer förbli anonym. Intervjun kommer raderas omgående när arbetet blir godkänt. Intervjun tar cirka 30 minuter.

Jag har skriftligen informerats om studiens syfte. Jag är medveten om att intervjun kommer att spelas in och att jag är garanterad anonymitet. Jag är medveten om att mitt deltagande är helt frivilligt och att jag kan avbryta mitt deltagande i studien utan att ange något skäl.

.....
Underskrift

.....
Namnförtydligande

.....
Ort och datum