

Spel i matematikundervisningen

– effekterna på elevers lärande och vikten av scaffolding

Games in teaching mathematics

– the effects on students' learning and the importance of scaffolding

Louise Palmqvist

Anna Myhrén

Handledare: Kristin Westerholm

Examinator: Karolina Muhrman

Sammanfattning:

Syftet med den här studien har varit att granska effekterna av spel på elevers lärande. Dels hur spel som metod påverkar elevers lärande, men också vilken roll scaffolding vid spelande har för lärandet.

För att ta fram artiklarna som den här studien baserats på, har en kvalitativ litteraturstudie genomförts. Artiklarna som behandlas har tagits fram både genom digitala och analoga sökningar. Avgränsningar och urval har gjorts efter valda ramar.

Resultatet visade att det finns många fördelar med spel som undervisningsmetod för elevernas lärande. Dessa fördelar är att det kan öka elevers intresse, motivation och självförtroende i och för matematik som kan leda till en ökad lust att lära som kan leda till större matematiska framgångar i framtiden. Elever utvecklar även matematiska kunskaper genom att spela spel, men inte nödvändigtvis mer än genom traditionella metoder. Särskilt lågpresterande elever gynnades av spel som metod. Forskningen har även visat att lärarens scaffolding är avgörande för elevens framgång.

Nyckelord: Spel, elevers lärande, matematikundervisning, scaffolding, motivation

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	4
2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	6
2.1 SYFTE	6
2.2 FRÅGESTÄLLNINGAR:.....	6
3. BAKGRUND	7
3.1 BEGREPP	7
3.1.1 Elevers lärande.....	7
3.1.2 Spel.....	8
3.1.3 Motivation.....	9
3.1.4 Självförtroende	9
3.1.5 Time on task (tot).....	9
3.1.6 Nivå/individ Anpassa	9
3.2 TEORETISKT PERSPEKTIV.....	10
3.2.1 Vygotskijs sociokulturella lärt teori.....	10
4. METOD	12
4.1 LITTERATURSÖKNING.....	12
4.1.1 Avgränsningar.....	13
4.1.2 Sökord och databas.....	13
4.2 URVAL.....	14
4.3 METODDISKUSSION.....	16
4.4 TEXTBEARBETNING.....	16
5. RESULTAT	18
5.1 PRESENTATION AV ARTIKLARNA	18
5.1.1 Intresse, motivation och självförtroende	18
5.1.2 Utveckling av matematisk förmåga.....	20
5.1.3 Time on task (tot).....	22
5.1.4 Scaffolding.....	22
5.2 SAMMANFATTNING AV ARTIKLARNA	25
5.2.1 Vilka fördelar kopplat till elevernas lärande finns det genom att inkludera spel som metod i matematikundervisningen?I.....	25
5.2.2 Möjlighet till diskussion.....	25
5.2.3 Lust att lära.....	26
5.2.4 Kunskapsutveckling	26
5.2.5 Vilken effekt har scaffolding på elevers lärande när de spelar spel?	26
6. DISKUSSION	28
6.1 ÖKAD MOTIVATION OCH INTRESSE FÖR MATEMATIK	28
6.2 ÖKAT SJÄLVFÖRTROENDE.....	29
6.3 GER MÖJLIGHET TILL DISKUSSION.....	29
6.4 ÖKAT LÄRANDE.....	30
6.5 SCAFFOLDING	30
6.6 AVSLUTNING	32
7. REFERENSLISTA	33
8. BILAGOR	37
8.1. LOUISES ARBETSINSATS	37
8.2. ANNAS ARBETSINSATS.....	37

1. Inledning

I den svenska läroplanen, Lgr11, står det att “skapande och undersökande arbete samt lek är väsentliga delar i det aktiva lärandet. Särskilt under de tidiga skolåren har leken stor betydelse för att elever ska tillägna sig kunskaper” (Skolverket, 2017 s. 9).

Många lärare upplever att elever är omotiverade och de vet inte hur de ska hantera elevernas avsaknad av motivation (Skolverket, 2018). Spel kan fungera som en motivator för dessa elever att lära sig matematik, eftersom att spel kan ge direkt feedback, exempelvis genom en vinst eller ett poäng. Detta eftersom Skolverket (2018) vidare menar att elevens motivation ökar om läroprocessen möjliggör att elevens förmåga bekräftas, antingen av eleven själv eller av andra. Eftersom motivation är kopplat till elevers lärande vill vi undersöka om det är en fördel att använda sig av spel för att utveckla elevers matematiska kunskaper.

Många elever har dåligt matematiskt självförtroende menar Boaler (2011). Detta beror på att många elever “känner sig odugliga under matematiklektionerna” (Boaler, s.20, 2011). Vidare menar författaren att elever kan tycka att det är tråkigt att gå i skolan eftersom många lektioner upplevs oinspirerande. Heiberg-Solem, Alseth och Nordberg (2011) menar att spel är en aktivitet som är motiverande och uppfattas som rolig av elever.

Vårt samhälle utvecklas på så sätt att vi i framtiden kommer få allt större behov av matematiker, exempelvis för att hitta nya tekniska lösningar och minska miljöproblematiken (Andersson, Lundh & Jäntti, 2013). Det ställer krav på skolan att hjälpa elever utveckla sina matematiska kunskaper. Detta sker lättare om eleverna utvecklar ett intresse för matematik (Jensen, 2011)

Sayan (2015) menar att det inte gjorts tillräckligt med studier kring hur mycket elever lär sig av att spela, vi vill därför undersöka detta närmare. Risken är annars att vi som framtida lärare använder en metod som inte är särskilt gynnsam för våra elevers lärande. Vårt uppdrag som lärare är enligt Lgr11 att få eleverna att utveckla matematiska färdigheter samt tilltro till det egna matematiska tänkandet och den egna matematiska förmågan. Detta ska ske genom undervisning baserad på beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund (Skolverket 2017).

Vidare i Lgr11 står det att det är lärarens ansvar att organisera och genomföra sin undervisning så att eleverna successivt får allt fler och större självständiga uppgifter och med tiden ett ökat eget ansvar (Skolverket, 2017). Enligt Woolfolk och Karlberg (2015) är scaffolding ett sätt för läraren att stötta eleverna så att de med tiden klarar av att lösa uppgifter och problem självständigt.

Ovanstående gör att vi vill undersöka effekterna av spel, som kan ses som en form av lek, på elevers lärande som en del av matematikundervisningen i årskurs F-3. Vi vill även undersöka om vi skulle kunna öka elevers motivation och intresse för matematik genom använda spel som metod i undervisningen, eftersom att skolan ska främja alla elevers livslånga lust att lära (Skolverket, 2017). Vi vill också undersöka vad forskning säger om scaffoldings roll i elevers matematiska lärande när spel används som undervisningsmetod.

2. Syfte och frågeställning

2.1 Syfte

Syftet med den här studien är att granska effekterna på elevers lärande när spel används i matematikundervisningen. Vi vill undersöka om det finns fördelar med att använda spel som metod exempelvis gällande elevers intresse, motivation och självförtroende. Detta skulle nämligen kunna ge inblick i hur spel påverkar elevers lust att lära. Vi vill även undersöka vilken effekt scaffolding får på elevers lärande när spel används som undervisningsmetod.

2.2 Frågeställningar:

Vi har utgått från följande frågeställningar i vår studie:

- Vilka fördelar kopplat till elevernas lärande finns det genom att inkludera spel som metod i matematikundervisningen?
- Vilken effekt har scaffolding på elevers lärande när de spelar spel?

3. Bakgrund

I det här avsnittet kommer viktiga begrepp att behandlas. Det är begrepp som är relevanta för vår studie eller som är kopplade till elevers lärande. De begrepp som behandlas är elevers lärande, lust att lära, spel, spel som undervisningsmetod, motivation, självförtroende, time on task (tot) samt nivå- och individanpassning. Även Vygotskijs sociokulturella lärteori kommer presenteras. Där kommer även begreppen scaffolding och proximala utvecklingszonen förklaras.

3.1 Begrepp

Dessa begrepp är valda eftersom de dels behövs för att förstå vad vi behandlar i vår studie. Begreppen kommer även att förekomma och behandlas i resultatet samt diskussionen.

3.1.1 Elevers lärande

Alla elever är och lär olika. Vissa elever upplever det svårt att lära sig matematik, medan andra tycker att det är lätt. Det är många faktorer som påverkar elevers lärande och motivationen att lära. Det kan bland annat vara föräldrarnas utbildningsbakgrund, den språkliga förmågan, elevens inställning till ämnet eller den egna förmågan. Många elever är omedvetna om det egna lärandet, men det är viktigt för både eleven och läraren att känna till hur den individuella eleven lär (Grevholm, 2014).

Hattie (2012) menar att alla elever kommer till skolan med olika förutsättningar. Lärarens uppgift är att skapa miljöer som gynnar alla elevers lärande. Miljöer som möjliggör att eleverna motiverar sig själva och andra är en förutsättning för effektivt lärande. Läraren ska även undvika att eleverna utvecklar en negativ inställning till det egna lärandet, utan istället se till att skolan uppfattas som en trygg miljö där de kan lyckas och utvecklas (Hattie, 2012).

Lärarens uppgift blir att skapa förutsättningar för eleverna att lära sig enligt Marton (2010). För att elever ska lära sig behöver de bland annat vara aktiva, lära av och med varandra, få vägledning och feedback. Men det är mer komplext än så att lära sig, kanske behöver en elev lära sig samma sak på olika sätt för att faktiskt kunna det på riktigt (Marton, 2010).

Enligt Grevholm kan elever som har en negativ inställning till matematik och matematiskt lärande bli passiva i sitt lärande och förmår inte att utveckla en djupare förståelse. Istället

kanske dessa elever fokuserar på att memorera inför prov endast för att klara det, istället för att lära och förstå för resten av livet. Det är lärarens ansvar att se till att elevernas inställning till matematik är god för att gynna lärandet (Grevholm, 2014).

3.1.1.1 Lust att lära

Även om vuxna kan tvinga elever att lära, lär de sig bättre om de själva är intresserade av ämnet och aktiviteten (Jensen, 2011). Lusten att lära påverkas enligt Dweck (2015) av hur eleven känner sig av uppgiften hen utför. Om eleven uppfattar att hen blir bättre på något av att utföra uppgiften är chansen större att hen ägnar sig åt detta. Elevers lust att lära påverkas positivt om hen uppfattar det som att aktiviteten ökar den egna förmågan (Dweck, 2015).

3.1.2 Spel

Enligt nationalencyklopedin (2019a) är spel en benämning på ett tidsfördriv som ofta sker i tävlingsform och kan inkludera en eller flera spelare, vilka behöver följa specifika regler. Denna definition överensstämmer med vår uppfattning av vad ett spel är. Vi har valt att studera två typer av spel; digitala spel och analoga spel. Med digitala spel menas att det spelas med ett tekniskt hjälpmedel, exempelvis iPad eller dator. Ett analogt spel kan vara exempelvis ett bräd- eller kortspel.

3.1.2.1 Spel som undervisningsmetod

Grevholm (2014) menar att lärare behöver känna till och använda många olika arbetssätt och undervisningsmetoder för att kunna variera, individanpassa, nå alla elever och tillfredsställa alla elevers olika behov.

Heiberg-Solem, m.fl. (2011) menar att det finns en mängd fördelar med spel som undervisningsmetod. Bland annat är spel självmotiverande och en välkänd aktivitet som går att sätta igång snabbt. Spel är även tätt kopplat till elevernas fritidsintressen. Spel handlar inte om att eleverna ska bli färdiga utan om aktiviteten i sig, det är ofta en grupp- eller par aktivitet som kan avlasta läraren och istället låta eleverna stödja varandra (Heiberg-Solem, m.fl., 2011).

3.1.3 Motivation

Motivation handlar om individens grad av önskan att delta i aktiviteter och lärandeprocesser och den önskan kan vara styrd av både inre och yttre faktorer (Skolverket, 2018). Exempel på en inre motivation kan vara om individen finner uppgiften rolig eller viktig medan exempel på yttre motivation kan vara en belöning eller bestraffning (Woolfolk & Karlberg, 2015).

Inre motivation styrs av intresset för aktiviteten och på så sätt hålls lärandet igång. Däremot beror yttre motivation på att individen bara gör en uppgift för att eventuellt få en belöning eller slippa bestraffning, som inte har med uppgiften att göra (Imsen, 2006).

3.1.4 Självförtroende

Med självförtroende menas att ha en stark tilltro till den egna förmågan (Nationalencyklopedin, 2019b). Självförtroende kan variera beroende på vad individen gör, men kan även vara högt eller lågt överlag. Självförtroendet påverkas positivt om individen lyckas med de uppgifter hen åtar sig (Masreliez-Steen & Modig, 2004). Lågt självförtroende kan leda till ängslighet och oro (Woolfolk & Karlberg, 2015).

Ett av skolans uppdrag är att stärka elevers självförtroende (Skolverket, 2017). Boaler (2011) menar att många elever kan ha ett dåligt matematiskt självförtroende som resultat av skolans matematikundervisning.

3.1.5 Time on task (tot)

Med time on task (tot) menas den tid som ägnas åt uppgiften. Forskning har visat att ju mer tid som läggs på det som ska läras desto större blir lärandet. Stökiga och oroliga klassrumssituationer leder till att mindre tid läggs på det som ska läras, exempelvis inom matematiken. Många elever utvecklar även strategier, exempelvis vässa pennan eller gå på toaletten, för att undvika matematiken, vilket leder till minskad effektiv tid eller time on task. Dåliga resultat senare i grundskolan tros vara kopplat till bristande time on task (Lundberg & Sterner, 2009).

3.1.6 Nivå/individanpassa

Ett av skolans viktigaste uppdrag är att se till att alla elever utvecklas och når sin fulla potential (Skolverket, 2017). Grevholm (2014) menar att eftersom att alla elever är olika behöver de olika utmaningar för att utvecklas. Detta innebär att läraren måste bistå sina elever

med uppgifter anpassade till deras individuella nivåer. En del elever behöver svåra utmaningar medan andra behöver arbeta med grundläggande uppgifter, allt för att passa individernas nivåer så att de kan nå sin fulla potential.

3.2 Teoretiskt perspektiv

Vi har valt att utgå från det sociokulturella lärperspektivet. Det beror på att spelande är en social process som tillåter elever att diskutera och argumentera, något som är av stor vikt i det sociokulturella perspektivet. Scaffolding har även en stor vikt för elevers kunskapsutveckling när de spelar matematiska spel, ett begrepp som tagits fram i det här lärperspektivet. Därför kan perspektivet vara nyttigt för att analysera vår studie.

3.2.1 Vygotskij's sociokulturella lärt teori

Vygotskij menar att lärande inte endast beror på individens förmågor och förutsättningar, utan att alla ingår i ett socialt och kulturellt sammanhang (Selander, 2017). Han menade att det sociala samspelet ger förutsättningar för barns utveckling. Vygotskij lägger stor vikt vid språket och kommunikation som kognitivt redskap. Den sociokulturella lärt teorin lägger fram begreppen, samt vikten, av scaffolding samt den proximala utvecklingszonen. Dessa begrepp kommer presenteras här under (Woolfolk & Karlberg, 2015).

3.2.1.1 Scaffolding

Scaffolding, på svenska ibland kallat kommunikativa stöttor, innebär att elever får stöd i sitt lärande för att sedan kunna bli mer självständiga och lösa problem utan hjälp (Woolfolk & Karlberg, 2015). Stödet kommer från en mer kunnig individ för att stötta eleven i sitt lärande, exempelvis genom att få hjälp att komma vidare eller påminnas om vad eleven redan kan (Säljö, 2017).

Scaffolding kan ges genom flera olika metoder eller strategier enligt Woolfolk och Karlberg (2015). Exempelvis kan läraren anpassa svårighetsgraden och öka komplexiteten i takt med att eleven blir mer kunnig. Ett annat sätt läraren kan scaffolda sina elever är genom att ge eleven problem med halvfärdiga exempel på lösningar som eleven får färdigställa. Läraren kan även ge eleven stödstrukturer, så som att ställa frågor att fundera över när eleven exempelvis läser, eller checklistor som hjälper eleven framåt i sitt arbete. Läraren kan även tänka högt inför eleven så att denne får inblick i tankeprocessen samt får uppleva hur problemet skulle kunna lösas (Woolfolk & Karlberg, 2015).

3.2.1.2 Proximala utvecklingszonen - PZD

Woolfolk och Karlberg (2015) menar att när eleven befinner sig i proximala utvecklingszonen innebär det att den har en uppgift som är för svårt att klara av på egen hand, men genomförbar med hjälp från en kunnig kamrat. Den kunniga kamraten behöver inte nödvändigtvis vara en jämnårig, utan kan istället vara exempelvis en lärare, förälder eller annan person som har mer kunskap än eleven. När elever får arbeta med uppgifter i den proximala utvecklingszonen utvecklas eleven och lär sig mer. Om uppgiften är för lätt eller för svår och eleven inte befinner sig i proximala utvecklingszonen utvecklas eleven inte lika mycket. Det är i den proximala utvecklingszonen eleven utvecklas som mest (Woolfolk & Karlberg, 2015).

4. Metod

Vi har gjort en litteraturstudie. Syftet med en sådan är att sammanställa tidigare forskning (Eriksson-Barajas, Forsberg & Wengström, 2013). Vi fokuserar vår studie på att förstå och beskriva spel som undervisningsmetod. Enligt Eriksson-Barajas m.fl. (2013) innebär det att vi gör en kvalitativ undersökning eftersom fokus ligger på att beskriva och förstå ett fenomen.

4.1 Litteratursökning

För att hitta material till denna studie har vi bland annat valt att göra digitala sökningar efter forskningsartiklar i. Vi har sökt i databaserna Unisearch och ERIC med specifika avgränsningar, vilka kommer att presenteras senare, genom att använda specifika sökord. Dessa sökord presenteras senare i tabell 1. Det första vi läste var rubrikerna på artiklarna. De artiklar som vi ansåg hade en intressant rubrik, kopplat till vårt undersökningsområde exempelvis de som innehöll orden "math" och "game", gick vi vidare med genom att läsa abstract. Om abstractet kändes relevant för vår frågeställning, samt stämde med våra avgränsningar som presenteras nedan, läste vi hela artikeln och tog del av den forskning som presenterades. Sedan valde vi de artiklar som fortfarande kändes aktuella, vilka vi sedan sammanställde i vårt arbete.

Vi har även gjort analoga sökningar. Detta innebär att artiklarna hittats utan att använda en databas, utan istället genom andra artiklar. Vi använde oss dock av databaser för att komma över dessa artiklar. Vilka dessa är framkommer i tabell 2.

Två artiklar kom vi i kontakt med tidigare i vår utbildning, dessa var skrivna av Cheung och McBride samt Ku, Chen, Wu, Lao och Chan. Vidare framkom det när vi läste artiklar att det var många författare som hänvisade till duon Ramani och Siegler. Därför kändes dessa relevanta, vilket resulterade i en sökning på deras namn. Vi kom även i kontakt med namnet Bragg och valde att även söka på det. Vi uppmärksammade också att det gjorts en studie om spel och matematik av bland annat en anställd på LiU, Jessica Elfosson, som vi ville undersöka.

4.1.1 Avgränsningar

För att resultatet ska vara relevant för vårt framtida yrkesliv valde vi att inte ta med artiklar som undersöker elever under 4 eller över 12 år, eftersom de elever vi ska undervisa kommer vara mellan 5 och 10 år gamla.

Vi valde att utesluta artiklar som är äldre än från 2010 för att forskningen fortfarande ska vara relevant.

De artiklar vi valt att använda oss av är alla peer-reviewed, eftersom det ökar resultatets pålitlighet. Peer-review innebär att materialet blivit källkritiskt granskat och innehållet godkänt av andra, objektiva, forskare (Eriksson-Barajas, m.fl., 2013). Vi valde även att endast söka efter texter som fanns tillgängliga på LiU när vi använde UniSearch.

4.1.2 Sökord och databas

Vi har använt databaserna ERIC samt UniSearch för att genomföra vår litteraturstudie. Vi kommer presentera vilka sökord, vilken databas vi använde samt hur många träffar vi fick i en tabell. Det resultat som presenteras är framtagna med hänsyn till tidigare angivna avgränsningar. Vi har även använt specialtecken i vår sökning så som ” och *. När två eller flera hamnar inom ”-tecknen innebär det att dessa ord ska hamna i samma ordning som inom citationstecknen i sökningen. Asterisk gör så att ordet den sätts efter kan avslutas hur som helst, exempelvis skulle sökningen ”math*” få fram både artiklar som innehåller ordet math eller ordet mathematics.

Tabell 1: *Sammanfattning av litteratursökningen*

Sökord	Databas	Antal träffar
games, young children, mathematics	ERIC	1195
games, math, school	UniSearch	14324
math, game, teaching, learning	UniSearch	1596
Jessica Elofsson	UniSearch	2

Ramani & Siegler	UniSearch	6
mathematic, game-based learning,	UniSearch	3
Bragg, math, game*	UniSearch	8
video game* math* "primary school"	UniSearch	65
digital game* math* "primary school"	UniSearch	54

4.2 Urval

Vi sökte artiklar genom att använda oss av relevanta sökord för vår studie på så sätt som beskrevs i 4.1. Vi använde specifika avgränsningar, vilka framkom i 4.1.1. Genom att göra så hittade vi 15 artiklar som vi valde att helhetsläsa. Av dessa 15 valde vi att använda nio. Dessa nio presenteras närmare i tabell 2. Anledningar till att vi valde bort artiklar var att vissa inte behandlade något som var aktuellt för vår studie exempelvis matematiksvårigheter, eller att de var skrivna för att sälja in en app eller ett spel som forskaren varit med och tagit fram.

Tabell 2: Artiklar som undersökningen baserats på, sorteras efter årtal.

Författare	Titel	År	Land	Databas	Sökord	Metod
Fokides, E.	Digital educational games and mathematics. Results of a case study in primary school settings.	2018	Grekland	UniSearch	digital game* math* "primary school"	För- och eftertest
Buchheister, K., Jackson, C., & Taylor, C	Maths Games: A Universal Design Approach to Mathematical Reasoning	2017	USA	Unisearch	games math school	observation

Kermani, H.	Computer mathematics games and conditions for enhance young children's learning of number sense	2017	USA	Eric	Games young children mathematics	För- och eftertest, informell observation och lärarloggbok
Howard, S., & Crotty, Y.	The potential of an interactive game-based software to motivate high-achieving maths students at primary school level.	2017	Irland	UniSearch	video game* math* "primary school"	Öppna frågor
Cheung, S. K. & McBride, C.	Effectiveness of Parent-Child Number Board Game Playing in Promoting Chinese Kindergarteners' Numeracy Skills and Mathematics Interest	2016	Kina	Analog sökning		För- och eftertest
Elofsson, J., Gustafson, S., Samuelsson, J., & Träff, U	Playing number board games supports 5-year-old children's early mathematical development.	2016	Sverige	Analog sökning	Jessica Elofsson	För- och eftertest
Ku, O., Chen, S.-Y., Wu, D.-H., Lao, A.-C.-C., & Chan, T.-W.	The Effects of Game-Based Learning on Mathematical Confidence and Performance: High Ability vs. Low Ability	2014	Taiwan	Analog sökning		För- och eftertest
Bragg, L., A.	The Effect of Mathematical Games on On-Task Behaviours	2012	Australien	Analog sökning	Bragg math game*	Observation

	in the Primary Classroom					
Ramani, G. B., Siegler, R. S & Hitti, A	Taking It to the Classroom: Number Board Games as a Small Group Learning Activity	2012	USA	Analogsökning	Ramani & Siegler	för- och efter test, observation

4.3 Metoddiskussion

Vi valde att söka efter forskning gällande både analoga och digitala spel eftersom båda förekommer i undervisning. Vårt huvudsyfte med studien är att undersöka hur spel påverkar elevers lärande oavsett spelets form. Det vi märkte var att mycket av den forskning som gjorts på yngre elever och matematiska spel är baserat på analoga spel.

Mycket av den forskning som vi kom i kontakt med under vår litteratursökning hade genomförts på förskoleelever och inte lågstadieelever. Därför har vi tagit med en del av sådan forskning, men endast med äldre förskoleelever i åldrarna 4-5 år med något undantag där några av deltagarna var 3,5 år gamla men genomsnittet var ändå över fyra år. Vi tror dock inte att det påverkar studien negativt, eftersom att barns mognad kan variera mycket i lågstadieåldern. Den mognaste eleven kan vara cirka två år äldre än dess biologiska ålder, medan den omognaste kan vara två år yngre än den biologiska åldern (Woolfolk & Karlberg, 2015).

Vi har inte haft några övriga svårigheter att hitta artiklar, eftersom vi intresserar oss för alla typer av spel har det funnits många studier att undersöka. När vi läste artiklar hittade vi andra författare som blev intressanta och guidade oss mot vidare läsning.

4.4 Textbearbetning

När vi hittat de nio artiklarna vi ville använda oss av i vår studie började vi sammanställa resultatet. Det första vi gjorde var att skriva sammanfattningar av studierna, där beskrevs forskningsmetod, var forskningen genomförts, deltagarna och resultaten. Vi valde att presentera artikelsammanfattningarna först och dela upp efter deras respektive huvudfokus.

Detta enbart för att förenkla för läsaren och skapa struktur. När alla artiklar presenterats valde vi att använda den information som framkommit av artiklarna för att svara på våra frågeställningar.

5. Resultat

Här kommer artiklarna redovisas utifrån vad artiklarnas huvudfokus är. Både forskarnas metod och resultat kommer att redovisas. Senare kommer även frågeställningarna besvaras med hjälp av det forskningsresultat som framkommit av vår studie.

5.1 Presentation av artiklarna

I det här avsnittet presenteras artiklarnas resultat och metod. Artiklarna är organiserade utifrån vad som framförallt behandlas.

5.1.1 Intresse, motivation och självförtroende

Cheung och McBride (2016) undersökte hur spelande påverkade kinesiska förskoleelevers matematiska förmåga samt intresse. 88 förskoleelever mellan 4 och 6 år i Hong Kong delades in i fyra grupper; grupp A, B, C och D. Grupp A fick spela spel med sina föräldrar och föräldrarna hade tränats i att uppmuntra och utmana matematiska tankegångar under spelet. Grupp B fick också spela spel med sina föräldrar, vilka inte hade fått någon specifik träning. Spelet var ett brädspel som liknar "Snakes and Ladders". Det är ett brädspel som spelas med tärning där spelarna ska komma först i mål. På spelplanen finns även "stegar" som gör att spelaren får hoppa över rutor och komma framåt snabbare, men även "ormar" som gör att spelaren får gå bakåt. Grupp C fick arbeta i arbetsböcker och grupp D var en kontrollgrupp som inte ägnade sig åt någon specifik uppgift (Cheung & McBride, 2016).

Resultatet mättes med hjälp utav ett för- och ett eftertest. Det som testades var elevernas förmåga att räkna fram- och baklänges, känna igen tal samt addition. Även elevernas matematiska intresse undersöktes. Cheung och McBride (2016) kom fram till att generellt visade grupp A mest förbättring, medan B visade något mindre förbättring. Men båda grupperna visade ett större matematikintresse än tidigare. Grupp C förbättrade sig i de kunskapsmässiga områdena, men intresset för matematik hade sjunkit. Kontrollgruppen D hade ungefär samma mätvärden på både för- och eftertesten (Cheung & McBride, 2016).

Studien visade att de elever som arbetat med spel tyckte att det hade varit roligt och att de blivit mer intresserade av matematik. De elever som dessutom hade blivit scaffoldade av sina

föräldrar fick större lärandeutveckling än de som bara spelat. De eleverna som arbetat i matematikboken hade förbättrat sin matematiska förmåga men intresset hade sjunkit. Forskarna kom fram till att elever kan lära lika mycket med spel som genom traditionella medel, men utan att intresset påverkas negativt (Cheung & McBride, 2016).

Howard och Crotty (2017) genomförde en studie i Irland för att undersöka interaktiva digitala spels inverkan på högpresterande elever. Spelen anpassade sig efter spelaren och höjde nivån efter behov.

Howard och Crotty (2017) studie pågick under 8 veckor och 30 elever i årskurs 5-6 deltog. Under dessa veckor förekom ett 10 dagar långt lov. Detta var medvetet, forskarna ville kontrollera om spelet var motiverande och roligt nog för eleverna att frivilligt ägna sig åt privat. Eleverna visade sig vara positiva till spelet och 67 % av eleverna valde att spela på lovet. Forskarna använde sig av öppna frågor för att få ett resultat på elevernas uppfattning av spelet. Av de 30 eleverna svarade 25 stycken på frågorna och alla dessa var positiva till spelet. 72 % spelade främst för att de tyckte att spelet var roligt. 40 % tyckte om spelet därför att det var utmanande, något de inte var vana med från den ordinarie undervisningen. Eleverna uppskattade även att slippa vänta på långsammare kamrater utan kunde jobba i sin takt. Dock saknade 8% att kunna få hjälp ansikte mot ansikte (Howard & Crotty, 2017).

Resultatet visade alltså att de högpresterande eleverna uppskattade det interaktiva spelet, främst på grund av att det var roligt och utmanande. Forskarna kom fram till att spelet motiverade och utmanade de högpresterande eleverna (Howard & Crotty, 2017).

I undersökningen som Ku, Chen, Wu, Lao och Chan (2014) genomförde i Taiwan granskades hur game-based learning kunde påverka elevers matematiska självförtroende och prestation. Forskarna lät eleverna göra ett för- och ett eftertest, med fokus både på elevernas beräkningskunskaper och deras självförtroende. Experimentet gick till så att 51 fjärdeklassare delades in i två grupper; experimentgruppen och kontrollgruppen. Experimentgruppen fick öva matematik med hjälp av digitala spel, medan kontrollgruppen fick öva med papper och penna. Eleverna fick jobba med sina uppgifter 25 minuter två gånger i veckan i 5 veckor. När de sedan genomförde eftertestet blev resultatet att både experimentgruppen och kontrollgruppen förbättrat sin beräkningskunskap, men experimentgruppen något mer. Däremot hade självförtroendet ökat hos experimentgruppen medan det sjunkit hos

kontrollgruppen. Ku m.fl (2014) menar att detta kan bero att i spel finns ett mål och det går att vinna, vilket leder till att eleven kan få känna sig som en vinnare.

Ku, m.fl (2014) ville även ta reda på hur spel påverkade låg- och högpresterande elever. Det gjorde de genom att jämföra för- och eftertesterna i experimentgruppen och kontrollgruppen med hänsyn till de som presterat sämre respektive bättre. Det testerna visade var att de lågpresterande i experimentgruppen hade fått bättre självförtroende, medan de lågpresterande som använde papper och penna fick sämre självförtroende. De högpresterande i både experimentgruppen och kontrollgruppen fick ökat självförtroende. Däremot ökade alla grupper sitt faktiska resultat ungefär lika mycket. Det menar Ku m.fl. (2014) betyder att lågpresterande elevers självförtroende kan bli ännu sämre om de får räkna på traditionellt sätt, även om det faktiska kunnandet ökar (Ku, m.fl. 2014).

5.1.2 Utveckling av matematisk förmåga

Buchheister, Jackson, & Taylor (2017) genomförde en observationsstudie på 6- och 7-åringar i USA för att se hur de kunde lära sig aritmetik, resonemang och problemlösning med hjälp av ett kortspel. Buchheister m.fl (2017) observerade och lyssnade på hur eleverna diskuterade, resonerade och utvecklade djupare förståelse för aritmetik genom att spela. Spelet eleverna spelade kallades Double Compares och gick till så att alla elever hade en hög med 40 kort med siffrorna 0-9 till, dessa siffror kunde dock justeras för att passa elevens nivå. Spelet kunde spelas av 2 till 4 spelare, beroende på svårighetsgrad. Spelarna drog två kort från sin hög samtidigt och den elev som hade högst summa fick ta resterande elevers kort. Spelet pågick i 15 minuter och den elev med flest kort vid spelets slut vann. Om eleverna var osäkra på eller oense om vem som hade högst summa uppmuntrade läraren eleverna till att diskutera och redovisa sin tankegång (Buchheister m.fl, 2017).

Buchheister m.fl. (2017) märkte bland annat att eleverna tillslut inte behövde räkna ut summan, utan att de hade utvecklat nya strategier. Exempelvis kom en elev på att om hans två kort hade högre termer än motspelarens skulle hans summa alltid bli högre och han skulle vinna, utan att behöva räkna ut summan. Forskarna menade att detta tydde på en djupare förståelse för tals egenskaper (Buchheister m.fl, 2017).

Slutligen menar Buchheister m.fl. (2017) att detta var ett bra spel att spela för eleverna eftersom att de kunde göra det självständigt, de fick stora möjligheter att diskutera och öva sitt matematiska resonemang samt att nivån lätt gick att anpassa till elevernas förmåga.

Elofsson, Gustafson, Samuelsson och Träff (2016) granskade om brädspel kunde hjälpa 5-åringar i förskolan att utveckla tidiga matematiska förmågor. Detta gjordes i Sverige med hjälp av för- och eftertest. Det som testades var att eleverna skulle uppskatta var på en tom tallinje ett tal hörde hemma, räkna fram- och baklänges, muntliga aritmetiska beräkningar samt namnge tal.

Elofsson m.fl. (2016) delade in 114 stycken 5-åringar i 4 grupper som skulle ägna sig åt olika aktiviteter. En grupp var kontrollgrupp och skulle endast ägna sig åt den vanliga förskoleverksamheten. Resterande grupper ägnade sig åt aktiviteter som forskarna valt under tre veckor, 2 gånger i veckan spenderade de tio minuter åt sin uppgift. Uppgifterna blev svårare ju längre in i experimentet förskoleelever kom. En grupp spelade ett linjärt sifferspel, vilket innebar att spelplanen var en rak linje med siffror som steg i värde från vänster till höger. En grupp spelade ett cirkulärt sifferspel, vilket innebar att spelplanen var cirkulär med siffror runt spelplanens kant i stigande värde. En grupp fick göra sifferuppgifter som var icke-spel, exempelvis räkna framlänges och baklänges. De förskoleelever som spelade spel uppmuntrades att hjälpa varandra och att korrigera kamrater som gjorde fel (Elofsson, m.fl, 2016).

Resultatet visar att de förskoleelever som spelade spel samt de förskoleelever som gjorde sifferaktiviteter ökade sina matematiska förmågor. Forskarna kom fram till att förskoleelevernas sifferkunskap samt aritmetiska kunskaper främjades av att spela sifferbrädspel en timme fördelat i kortare pass under tre veckors tid. De förskoleelever som spelade linjärt fick en bättre inre representation av tallinjen, medan de förskoleelever som ägnat sig åt sifferaktiviteter förbättrade sig mer på att räkna framlänges och baklänges än de andra. Detta därför att det linjära spelet påminner om en tallinje med ökande talvärde och en av aktiviteterna förskoleelever i den andra gruppen gjorde var just att räkna uppåt samt nedåt. Förskoleelever som spelade det cirkulära spelet blev bättre på att känna igen tal, varför kunde forskarna inte svara på. Alla förskoleelever tyckte dock att aktiviteterna var roliga (Elofsson, m.fl, 2016).

5.1.3 Time on task (tot)

Bragg (2012) gjorde en studie i Australien för att undersöka spels påverkan på elevers uppgiftsfokusering, även kallat time on task (tot). I undersökningen ingick 222 elever i åldrarna 9-12 från tre olika skolor. Av dessa valdes sex elever slumpmässigt ut för att observeras. Resterande elever var bara en del av miljön för att skapa normal skolmiljö för att de sex eleverna inte skulle påverkas av konstlade miljöer (Bragg, 2012).

Bragg (2012) observerade de sex eleverna vid tio tillfällen, varje varade i 35 minuter. Studien gick till så att eleverna fick spela matematiska analoga spel med varierande komplexitet under 8 tillfällen. Under dessa observerades de sex elevernas beteende med fokus på hur mycket av tiden de ägnade åt uppgiften de skulle göra. Under två tillfällen hade den ordinarie läraren planerat icke-spellektioner och även där observerades hur mycket av lektionstiden eleverna spenderade på uppgiften. Forskaren observerade olika beteenden för att avgöra om eleven ägnade sig åt uppgiften eller annat för att avgöra time on task. Dessa beteenden var att delta i spelet, observera/vänta, lyssna, prata med varandra, skriva och det sista beteendet var att inte ägna sig åt uppgiften. Genom att sammanställa alla dessa beteenden kom forskaren fram till hur stor del av lektionen som eleven ägnade sig åt uppgiften, time on task (Bragg, 2012).

Resultatet visar att under spellektionerna var de sex eleverna aktiva i 93 % av tiden, medan de endast var aktiva 72 % av tiden på de vanliga lektionerna. Studien visade även att när eleverna spelade spel diskuterade de mer med varandra, forskarna menar att detta kan bero på att det är lättare att prata matematik med en kamrat när läraren inte hör på. Bragg (2012) märkte även att när eleverna hade spelfria lektioner gick mest tid åt till att föra anteckningar samt att observera och vänta. Vidare upptäckte forskaren att de högpresterande eleverna ofta hjälpte och stöttade de lågpresterande och gav dem respons när de spelade spel, vilket bara hände någon enstaka gång under de spelfria tillfällena (Bragg, 2012).

5.1.4 Scaffolding

I en undersökning av Ramani, Siegler och Hitti (2012) granskades det om förskoleelever lär sig matematik av att spela med varandra. Forskarna undersökte skillnaden i effektivitet mellan linjära sifferspel och linjära färgspel. Forskarna ville också se om aktiviteten skulle vara effektiv även om den genomfördes med ordinarie personal istället för med forskarna. Studien genomfördes i USA med 62 förskoleelever i åldern 3,5-5,5 år. Resultatet mättes genom för- och eftertest men även genom att observera förskoleelever när de spelade. Det som testades

var elevernas räknekunskaper, att uppskatta tal på tallinje, jämföra tals storlek och att känna igen tal (Ramani m.fl., 2012).

Förskoleeleverna delades in i två grupper, en grupp spelade med siffror och en spelade med färger. Inom grupperna delades sedan förskoleeleverna in i grupper om 3 och 3 i den mån det gick. Förskoleeleverna fick spela sitt spel i 20-25 minuter sex gånger utspritt över 3-4 veckor (Ramani m.fl., 2012).

Spelen gick ut på att ta sig från en sida till den andra. Båda spelplanerna var blå- och rödrandiga och bestod av en rak linje, men sifferspelet hade även talen 1-10 i växande ordning. De som spelade sifferspelet snurrade en snurra och fick antingen gå ett eller två steg. När de gick skulle de säga vilka tal de passerade. Forskarna uppmuntrade, stöttade och modellerade för eleverna. De elever som spelade färgspelet snurrade också och kunde få blått eller rött och skulle flytta sin pjäs till nästa ruta med färgen de fick. Även här scaffoldade forskaren genom uppmuntran, stöttning och modellerande (Ramani m.fl., 2012).

Resultatet visar att de som spelade med siffror utvecklade sina matematiska kunskaper och förståelse inom alla fyra områden som testades i för- och eftertest mer än de som spelade färgspelet. Forskarna drog slutsatsen att spel med siffror under ledning av forskare var en gynnsam aktivitet (Ramani m.fl., 2012)

Vidare ville Ramani m.fl. (2012) ta reda på om spel fortfarande skulle vara effektivt om det genomfördes av ordinarie personal. De gav personalen på förskolorna ungefär 1 timmes träning i att leda spelet och kom med förslag på frågor och scaffolding för läraren att använda när eleverna spelade spelen. Forskarna fortsatte sedan med att observera och videofilma hur lärarna betedde sig medan förskoleeleverna spelade spel. Även förskoleelevernas beteende och intresse observerades. Ramani m.fl. (2012) upptäckte att läraren gav adekvat scaffolding samt att frekvensen och graden av hjälp eleverna behövde minskade efter varje session. Forskarna drog därför slutsatsen att eleverna lärde sig trots att de inte spelade med forskare och att ordinarie personal kan hjälpa elever att lära sig. Ramani m.fl. (2012) uttrycker att pedagoger borde utbildas i hur de ska stötta förskoleelever när de spelar spel så dessa kan maximera sitt lärande.

Fokides (2018) genomförde en studie i Grekland med 201 elever i årskurs 1, 4 samt 6. Eleverna delades in i nio grupper, efter ålder och experimentgrupp. Alla tre årskurser delades in i tre grupper; grupp 0, grupp 1 och grupp 2. Det blev alltså nio grupper totalt. Grupperna 0

fick konventionell undervisning, vilket innebar att de fick arbeta i arbetsboken med minimal inblandning och scaffolding från läraren. Grupperna 1 fick vad forskaren kallade samtida undervisning. Det innebar att eleverna jobbade i par, fick arbetsblad samt att läraren deltog i undervisningen och guidade eleverna utöver arbete med läroboken. I grupperna 2 fick eleverna spela digitala spel i par. De fick även förbereda sig med hjälp av arbetsblad samt diskutera spelet efteråt (Fokides, 2018).

Resultatet mättes med hjälp av förtest samt ett fördröjt eftertest. Det var 15 olika förmågor som testades. Det fördröjda testet genomfördes cirka en vecka efter avslutat experiment. De elever som spelade spel fick även svara på en utvärderingsenkät om vad de tyckte om spelet och sina upplevelser (Fokides, 2018).

Fokides undersökning visade att grupperna 0 fick sämst resultat på eftertestet. Grupp 2 hade förbättrat sig mer på alla 15 områden än grupp 0. Grupp 1 hade förbättrat sig mer än grupp 0 på tre områden medan de visade lika stor förbättring inom resterande 12 områden. Grupp 2 presterade bättre än grupp 1 inom fyra områden, medan grupp 1 presterade bättre i två områden. I nio områden presterade grupp 1 och grupp 2 lika bra. Enligt enkäterna ansåg sig eleverna i grupperna 2 ha lärt sig mycket, dessutom tyckte de att det hade varit roligt vilket hade motiverat dem att lära (Fokides, 2018).

Studien visar att elever som fick scaffolding av läraren lärde sig mer inom många områden jämfört med de som fick klara sig själva, men de som spelade förbättrade sig mest. Forskaren kom fram till att eleverna som fick scaffolding lärde sig ungefär lika mycket av samtida undervisning som av att spela spel, men att de lärde sig olika saker. Däremot hade de som spelat spel tyckt det var roligt samt uppfattat det som att de lärde sig mycket (Fokides, 2018).

Kermani (2017) gjorde en undersökning i USA med syfte att granska hur datorspel påverkade förskoleelevers lärande. Detta gjorde de genom att använda sig av för- och eftertest, observation samt att samla in loggböcker från lärarna. Studien tog 7 veckor, i 5 av dem fick eleverna spela spel med olika matematiskt innehåll. En vecka ägnades åt förtest och en åt eftertest. Det forskaren testade var elevers förståelse för taluppfattning (Kermani, 2017).

I Kermanis (2017) studie deltog 62 elever, med en genomsnittsalder på 5 år, från 4 olika klasser. Eleverna delades in i 4 grupper; A, B, C och D. I grupp A baserades undervisningen på Vygotskijs lärt teori och hans proximala utvecklingszon utgjorde ramverket för

undervisningen. Läraren ledde och scaffoldade förskoleelever i arbetet med datorspelen, genom att använda scaffoldingstrategier forskaren bistått läraren med, såsom att ställa frågor och ge ledtrådar. I grupp B fick förskoleeleverna jobba i par eller mindre grupper om 3. Där fick förskoleeleverna utforska spelet fritt och hjälpa varandra, läraren skulle endast starta lektionen. Även i grupp C var lärarens enda uppgift att starta upp lektionen, men här skulle eleverna spela och undersöka enskilt. Grupp D var en kontrollgrupp och spelade inga matematiska datorspel (Kermani, 2017).

Resultatet visade att grupp A presterade betydligt bättre på eftertestet än de gjort på förtestet. Resterande grupper, B, C och D, hade ungefär samma resultat på både för- och eftertest. Det Kermani (2017) kom fram till var att lärarens scaffolding är väldigt viktig. I grupp A motiverade och uppmuntrade läraren eleverna i början så att de kände sig säkra. Hen kunde även hjälpa eleverna lägga sig på en lagom utmanande nivå så att eleverna fick jobba med tillräckligt svåra uppgifter så att de kunde utvecklas inom området taluppfattning (Kermani, 2017).

5.2 Sammanfattning av artiklarna

I det här avsnittet sammanfattas resultatet av artiklarna och frågeställningarna besvaras baserat på informationen från artiklarna.

5.2.1 Vilka fördelar kopplat till elevernas lärande finns det genom att inkludera spel som metod i matematikundervisningen?

I det här avsnittet kommer fördelarna med spel som metod i matematikundervisningen presenteras.

5.2.2 Möjlighet till diskussion

En fördel med att spela spel är att eleverna får möjlighet att diskutera matematik (Buchheister m.fl. 2017; Bragg 2012). Enligt Bragg (2012) kan det vara enklare för eleverna att diskutera med varandra istället för med läraren. Buchheister m.fl. (2017) menar att under spelets gång blir det naturligt att diskutera och resonera kring matematik. När elever diskuterar och resonerar kan de även hjälpa varandra (Bragg, 2012)

5.2.3 Lust att lära

Spel kan även påverka elevers lust att lära. Exempelvis kan elevers självförtroende öka av att spela spel, medan traditionella metoder kan sänka det matematiska självförtroendet (Ku, m.fl. 2014). Enligt Ku m.fl. (2014) gynnas särskilt de lågpresterande elevernas självförtroende av spelande. Även intresset för matematik kan öka hos elever när de får spela spel jämfört med traditionell undervisning som istället riskerar att sänka intresset (Cheung & McBride, 2016). Elever uppfattar även spel som en rolig och givande aktivitet, vilket kan påverka motivationen att lära positivt (Elofsson, m.fl. 2016; Fokides, 2018; Howard & Cotty, 2017). När elever spelar spel visar forskning att det blir mer time on task än vid traditionella lektioner, så mer tid används till det som ska läras (Bragg, 2012).

5.2.4 Kunskapsutveckling

Vidare så lär sig elever matematik när de spelar spel (Buchheister, m.fl. 2017; Cheung & McBride, 2016; Elofsson, m.fl., 2016; Fokides, 2018; Ku., m.fl., 2014; Kermani, 2017; Ramani, m.fl., 2012). Spelande kan exempelvis leda till att elever utvecklar en djupare matematisk förståelse (Buchheister, m.fl. 2017). Spel är även en metod som är lätt att nivå- och individanpassa så att alla kan få jobba och utvecklas på sin nivå (Buchheister, m.fl., 2017; Howard & Cotty, 2017; Kermani, 2017).

Sammanfattningsvis visar studierna att det finns många positiva effekter av spel som metod för elevers lärande. Två exempel på dessa effekter är kunskapsmässiga erövringar samt en bättre inställning till matematik eftersom eleverna får ökat självförtroende, intresse och motivation.

5.2.5 Vilken effekt har scaffolding på elevers lärande när de spelar spel?

I det här avsnittet kommer effekterna av scaffolding på elevers lärande i kombination med spelande att presenteras.

Flera artiklar menar att scaffolding från läraren är viktigt för elevers lärande (Cheung & McBride, 2016; Fokides, 2018; Kermani, 2017; Ramani, m.fl., 2012). I Kermanis (2017) studie visade det sig att endast de elever som fått adekvat stöttning och uppmuntran från läraren hade förbättrat sig. De elever som endast spelat spelet i par eller självständigt hade inte fått något förbättrat resultat (Kermani, 2017).

Fokides (2018) studie visade att de elever som fått scaffolding, oavsett om de spelade spel eller jobbade traditionellt, fick bättre resultat än de elever som jobbat självständigt.

Ramani m.fl. (2012) menar att för att spel ska vara effektivt som lärandemetod krävs scaffolding. Både Cheung och McBride (2016) samt Ramani m.fl. (2012) menar att det är viktigt att de som ska spela spel med eleverna vet hur de ska utveckla och främja elevernas kunskap. Deras forskning visar att det är viktigt att den som leder spelet vet hur den ska scaffolda eleven för maximalt lärande. Exempelvis kom Cheung och McBride (2016) fram till att de barn som fått scaffolding av föräldrar som tränats i detta, lärde sig mer än de barn som spelat med "outbildade" föräldrar.

Avslutningsvis visar alla studier som undersökt scaffoldings påverkan på elevers lärande att det fått en positiv effekt. Forskningen visar också att det är viktigt att lärarna vet hur de ska schaffolda sina elever. Scaffolding är alltså, utifrån ovanstående, en viktig del i elevers lärande.

6. Diskussion

I det här avsnittet kommer resultatet diskuteras utifrån frågeställningarna. Begrepp och lärt teorin som presenterades i bakgrunden kopplas även till resultatet i diskussionen.

6.1 Ökad motivation och intresse för matematik

Resultatet av vår studie visar att spel på många vis påverkar elevers lärande positivt. Bland annat bidrar spel till att öka elevers intresse och motivation. Vilket är viktigt och Jensen (2011) menar att elever lär sig bättre om de själva är intresserade av ämnet. Cheung och McBride (2016) kom i sin studie fram till att matematiska spel ökar elevers intresse för ämnet, medan traditionella matematikböcker istället sänkte intresset

Intresset för aktiviteten kan leda till att den inre motivationen höjs och då hålls lärandet igång (Imsen, 2006). Det är viktigt med hög motivation eftersom det bidrar till en ökad lust att delta i aktiviteten och lärandeprocessen (Skolverket, 2018). Eleverna i bland annat Howard och Crottys (2017) och Fokides (2018) studier tyckte att spel var roligt vilket motiverade eleverna att lära sig. Exempelvis valde eleverna i Howard och Crottys (2017) undersökning att ägna sig åt spelet på fritiden eftersom de var roligt, vilket leder till ökat lärande. Kunskap som denna skulle kunna underlätta för de lärare som Skolverket (2018) beskrev var osäkra på hur de skulle kunna motivera sina matematiktrötta elever.

Ökad motivation och ökat intresse kan leda till en vilja och lust att fortsätta lära. Eftersom skolan enligt Skolverket (2017) ska bidra till att elever får en livslång lust att lära, kan spel vara ett sätt att uppnå detta inom matematikämnet. Grevholm (2014) och Hattie (2012) menar att det är lärarens ansvar att se till att elevernas inställning till matematik är positiv då detta gynnar lärandet, exempelvis genom trygga miljöer och situationer. Heiberg-Solem (2011) menar att spel är en trygg aktivitet eftersom att den är så välkänd. Det kan förklara varför eleverna i exempelvis Fokides (2018) studie utvecklade sitt matematiska kunnande så mycket, lika mycket eller till och med mer än de elever som fick konventionell eller samtida undervisning.

6.2 Ökat självförtroende

Forskningen visar att elevers självförtroende påverkas positivt av spel. Ku m.fl. (2014) kom i sin studie fram till att även om eleverna som spelade spel inte nödvändigtvis lärde sig mer än de som jobbade traditionellt, så fick de som spelade högre självförtroende medan det motsatta skedde för de som arbetade med papper och penna. Särskilt de lågpresterandes självförtroende påverkades negativt av att arbeta traditionellt. Eftersom lusten att lära ökar om eleverna uppfattar det som att de lär sig något enligt Dweck (2015), kan spel påverka lärandelusten positivt då eleverna tycker att de lär sig och får bättre självförtroende. Vidare går självförtroende att koppla till skolans uppdrag att ge alla elever en tilltro till den egna förmågan. Lågt självförtroende går att koppla till ångslan och oro (Woolfolk & Karlberg, 2015). Ångslan och oro vill inte vi att våra elever ska uppleva, och det förhindrar även tilltro till elevernas egna förmågor. Spel skulle då även kunna stärka de elevers självförtroende som Boaler (2011) beskriver ha fått sämre självförtroende efter att ha känt sig odugliga på matematiklektionerna. Masreliez-Steen och Modig (2004) menar att självförtroendet höjs om eleven känner att hen lyckas med uppgifter vilket Ku m.fl (2014) menar att elever gör när de spelar.

6.3 Ger möjlighet till diskussion

Spel ger elever möjlighet att diskutera, resonera och prata matematik. Det är viktigt då alla elever lär olika och behöver få använda olika arbetssätt (Grevholm, 2014). Marton (2010) menar att elever behöver lära av och med varandra samt att vissa elever behöver lära sig samma sak på olika sätt. Buchheisters m.fl. (2017) och Braggs (2012) studier visade att spel låter elever diskutera och resonera matematik. Enligt Vygotskij är språket och det sociala sammanhanget grundläggande för lärande (Selander, 2017). Exempelvis i Braggs (2012) studie visade det sig att eleverna kunde hjälpa och stötta varandra. De högpresterande eleverna kunde hjälpa de lågpresterande, vilket kan tyda på att de lågpresterande kan befinna sig i den proximala utvecklingszonen och med hjälp av de mer kunniga kamraterna utveckla sina kunskaper. Dock visade Kermanis (2017) studie att eleverna kan behöva mer stöd än endast från en kamrat för att lära sig. Men det skulle även kunna vara så att i Kermanis (2017) studie saknades kunnigare elever som kunde hjälpa de som inte förstod eftersom att eleverna i den studien var unga och kanske inte påträffat fenomenen i spelet tidigare. Då skulle inte den proximala utvecklingszonen uppstå eftersom den kunnigare personen saknas. Woolfolk och Karlberg (2015) menar att den proximala utvecklingszonen kan få elever att utveckla sin förståelse genom att klara av nya utmaningar med en kunnig kamrats hjälp. Heiberg-Solem

m.fl. (2011) menar vidare att när elever spelar spel med varandra kan de kunniga eleverna avlasta läraren och själva hjälpa sina kamrater vidare.

När eleverna får diskutera och resonera kan de bli medvetna om hur de tänker. Språket är en viktig del av lärandet i den sociokulturella teorin (Woolfolk & Karlberg, 2015). Diskussion och resonemang är även viktigt enligt Grevholm (2014) eftersom det kan leda till att eleverna får syn på sitt eget lärande, vilket krävs för att maximera lärandet. Eleverna kan även dela med sig av sina strategier och presentera olika lösningsstrategier vilket kan leda till ökat och fördjupat lärande (Buchheister m.fl. 2017).

6.4 Ökat lärande

Eleverna i Braggs (2012) studie hade högre time on task när de spelade spel jämfört med när de arbetade traditionellt. Lundberg och Sterner (2009) menar att ju högre time on task elever har desto större blir lärandet. På så sätt skulle spel kunna höja elevers lärande och fortsätta vara en del av den positiva trenden på svenska elevers matematiska lärande Skolverket (2019) beskriver. Exempelvis så spenderade eleverna i Howard och Crottys (2017) studie även delar av lovet med att spela det matematiska spelet, alltså la de mer tid på uppgiften vilket då borde leda till större lärande.

Forskningen visade att spel är en metod som är lätt att individanpassa så att alla elever utmanas på en lagom nivå (Howard & Crotty, 2017; Kermani, 2017; Buchheister, 2017). Det är viktigt med nivå- och individanpassning därför att det är skolans uppdrag att se till så att alla elever utvecklas och når sin fulla potential (Skolverket, 2017). Alla elever är olika och behöver därför olika utmaningar för att utvecklas och läraren behöver flera undervisningsmetoder eftersom att all lär sig på olika sätt (Grevholm, 2014). Det innebär att spel är ett sätt för lärare att hjälpa alla elever, på olika nivåer, att utvecklas och att nå sin fulla potential.

6.5 Scaffolding

Något som var gemensamt för många av studierna var att scaffolding spelade en avgörande roll för elevernas lärande (Cheung & McBride, 2016; Fokides, 2018; Kermani, 2017; Ramani, m.fl., 2012). Enligt Säljö (2017) innebär scaffolding att en mer kunnig individ stöttar eleven i lärandet, detta betyder i förlängningen att läraren är viktig för elevernas lärande. Genom att

läraren ger eleverna adekvat hjälp och stöttning i form av scaffolding ges eleverna möjlighet att utveckla nya kunskaper och bli mer självständiga (Woolfolk & Karlberg, 2015). Kermanis (2017) studie visade att endast de elever som fått scaffolding av läraren ökat sitt kunnande, varken de som arbetat med en kamrat eller de som arbetat självständigt hade kunnat ta till vara på några kunskaper. Även studien som Cheung och McBride (2016) genomförde visade att de elever som fick scaffolding lärde sig mer än de som blev utan. Detta kan bero på att scaffolding är en hjälp på vägen mot att bli mer självständig och lösa problem utan hjälp (Woolfolk & Karlberg, 2015). Resultaten från studierna visar att läraren spelar en avgörande roll för elevens lärande, så att det kan maximeras. Det betyder att scaffolding skulle kunna vara en metod för lärare så att eleverna med tiden kan bli mer självständiga och ta större ansvar för det egna lärandet, vilket de ska enligt Lgr11 (Skolverket, 2017).

Ramani m.fl. (2012) undersökte i sin studie vikten av att den som skulle scaffolda visste hur detta skulle ske. Forskarna kom i studien fram till att elevers lärande gynnas av att den de spelar med fått utbildning i scaffolding. Cheung och McBrides (2016) undersökning var liknande, eftersom de studerade skillnaden i hur mycket eleverna lärde sig om föräldrarna de spelade med fått lära sig scaffoldingstrategier jämfört med föräldrar som inte fått det. Båda dessa studier visade att vuxna i elevers närhet, både pedagoger och föräldrar, kan hjälpa eleverna få större lärandeutveckling om de är medvetna om hur de kan scaffolda eleverna. Woolfolk och Karlberg (2015) menar att dessa strategier skulle kunna vara att läraren eller föräldern synliggöra sitt egna tänkande, komma med ledtrådar, bygga upp en struktur för eleven eller lösa halva problemet och låta eleven lösa resten. Denna vägledning i form av scaffolding ska leda till att eleven tillslut blir kapabel att lösa problemet självständigt (Woolfolk och Karlberg, 2015).

Avslutningsvis visar vår studie att spel som metod i matematikundervisningen påverkar många aspekter av elevers lärande. Spel lär nödvändigtvis inte eleverna mer än traditionella metoder, men kan påverka elevernas lärande på andra sätt. Exempelvis visar forskningen på att spel kan öka elevers intresse, motivation, självförtroende och även lusten att lära. Detta gäller både hög-, men framförallt, lågpresterande elever. Det kan i längden leda till att eleven lär sig mer eftersom att hen får större tilltro till den egna förmågan och en positiv inställning till matematik. Alltså kan spel vara en investering för framtida lärande. Men det är viktigt att ha i åtanke att scaffolding är en viktig aspekt för att elevernas lärande ska bli maximalt.

6.6 Avslutning

Den här studien har gett oss kunskap som vi kommer ha stor nytta av i vår framtida profession. Ett problem med just matematik är att många elever har dåligt självförtroende i ämnet vilket kan leda till undvikande beteende. Det vår studie har visat är att spel är en metod för att motverka sådant. Exempelvis visade en artikel på att spelande stärkte lågpresterande elevers självförtroende medan traditionella metoder sänkte det. En annan artikel visade på att genom spelande kan intresset för matematik höjas, medan det kan sänkas av traditionella metoder. Forskningen har även visat på att elever upplever spelande som roligt, vilket leder till ökad motivation och mer time on task. Dessa faktorer kan leda till en ökad lust att lära och påverka elevers lärande positivt. Genom att känna till sådana fördelar kan vi som blivande lågstadielärare använda spel i vår undervisning för att gynna våra elevers matematiska utveckling och inställning.

Vidare har även forskningen vi tagit del av poängterat vikten av scaffolding för att spelet ska vara fördelaktigt för elevernas inläring. Det är därför viktigt att känna till detta när vi väljer att använda oss av metoden spel i vår undervisning i framtiden. Vår studie har också fått oss att inse att även om spelande kanske inte ökar elevernas lärande mer än traditionella metoder gör, kan andra saker påverka elevernas lust att lära vilket kan leda till större framgångar i framtiden för eleverna.

Efter att ha genomfört studien har vi insett att det finns mycket forskning kring spel i matematikundervisningen. Däremot har vi blivit intresserade av scaffolding samt motivation och intresses betydelse för elevers lärande. Därför skulle framtida forskning kunna behandla dessa områden. Dels skulle scaffoldings vikt för elevers lärande generellt kunna undersökas, eller motivationen och intressets roll i elevernas matematiska framgångar.

7. Referenslista

*Artiklar som behandlas i resultatet.

Andersson, M., Lundh, T. & Jäntti, K. (2013, 23 februari). Därför är matematiken så viktig – för alla. *Svenska dagbladet* [SvD]. Hämtad från <https://www.svd.se/darfor-ar-matematiken-sa-viktig--for-alla>

Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet - att hjälpa elever till ett lustfyllt lärande i matematik*. Stockholm: Liber.

*Bragg, L. A. (2012). The Effect of Mathematical Games on On-Task Behaviours in the Primary Classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 24(4), 385–401.

*Buchheister, K., Jackson, C., & Taylor, C. (2017). Maths Games: A Universal Design Approach to Mathematical Reasoning. *Australian Primary Mathematics Classroom*. 22 (4), 7-12.

*Cheung, S. K. & McBride, C. (2016). Effectiveness of Parent-Child Number Board Game Playing in Promoting Chinese Kindergarteners' Numeracy Skills and Mathematics Interest. *Early Education and Development*, 17(28), 572-589.

<https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1258932>

Dweck, C.-S. (2015). *Mindset - du blir vad du tänker*. Stockholm: Natur och kultur.

*Elofsson, J., Gustafson, S., Samuelsson, J., & Träff, U. (2016). Playing number board games supports 5-year-old children's early mathematical development. *Journal of Mathematical Behavior*. 43 (September) 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.07.003>

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

Stockholm: Natur och Kultur.

*Fokides, E. (2018). Digital educational games and mathematics. Results of a case study in primary school settings. *Education and Information Technologies*, 23(2), 851–867.

<https://doi.org/10.1007/s10639-017-9639-5>

Hattie, J. (2012). *Synligt lärande för lärare*. Stockholm: Natur & kultur.

Grevholm, B. (Red). (2014) *Lära och undervisa matematik från förskoleklass till åk 6*. Lund: Studentlitteratur AB.

Heiberg-Solem, I., Alseth, B., & Nordberg G. (2011). *Tal och tanke*. Lund: Studentlitteratur.

*Howard, S., & Crotty, Y. (2017). The potential of an interactive game-based software to motivate high-achieving maths students at primary school level. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 11(2), 112–127.

Imsen, G. (2006). *Elevers värld - en introduktion till pedagogisk psykologi* (4., rev. uppl.). Lund: Studentlitteratur AB.

Jensen, M. (2011). Lärandets grunder: en introduktion. I M. Jensen (Red.), *Lärandets grunder - teorier och perspektiv* (s.17-36). Lund: Studentlitteratur AB.

Lundberg, I. & Sterner, G. (2009). *Dyskalkyli - finns det?: aktuell forskning om svårigheter att förstå och använda tal*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.

*Kermani, H. (2017). Computer mathematics games and conditions for enhance young children's learning of number sense. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI)*, 14 (2), 23-57.

*Ku, O., Chen, S.-Y., Wu, D.-H., Lao, A.-C.-C., & Chan, T.-W. (2014). The Effects of Game-Based Learning on Mathematical Confidence and Performance: High Ability vs. Low Ability. *Educational Technology & Society*, 17 (3), 65–78.

Nationalencyklopedin. (2019a). Spel. Hämtad 2019-01-31 från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/spel>

Nationalencyklopedin. (2019b). Självförtroende. Hämtad 2019-02-11 från <https://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/sj%C3%A4lvf%C3%B6rtroende>

Masreliez-Steen, G., & Modig, M. (2004). *Självkänsla, kvinnligt, manligt- mänskligt*. Stockholm: Natur och kultur.

Marton, F. (2010). Lärarnas professionella objekt. I I. Eriksson, V. Lindberg, & E. Österlind (Red.), *Uppdrag undervisning - kunskap och lärande*. (s. 23-31). Lund: Studentlitteratur AB.

*Ramani, G. B., Siegler, R. S., & Hitti, A. (2012). Taking It to the Classroom: Number Board Games as a Small Group Learning Activity. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 661–672.

Sayan, H. (2015). The Effects of Computer Games on the Achievement of Basic Mathematical Skills. *Educational Research and Reviews*, 10(22), 2846–2853.

Selander, S. (2017). *Didaktiken efter Vygotskij - Design för lärande*. Stockholm: Liber AB.

Skolverket. (2017). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 (reviderad 2017)*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2018). Motivation en viktig nyckel till elevers skolframgång. Hämtad 2019-02-05 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/forskning/motivation-en-viktig-nyckel-till-elevers-skolframgang>.

Säljö, R. (2017). Lärande och lärandemiljöer. I S-E. Hansen & L. Forsman (Red.), *Allmändidaktik- vetenskap för lärare* (s. 147-172). Lund: Studentlitteratur AB.

Woolfolk, A., & Karlberg. M. (2015). *Pedagogisk psykologi*. Harlow: Pearson Education.

8. Bilagor

I det här avsnittet kommer våra arbetsinsatser som författare förklaras mer tydligt. Vi är två studenter vid Linköpings universitet som studerar till grundlärare i årskurs F-3. Den här studien är en del i vår utbildning och genomfördes framför allt tillsammans.

8.1. Louises arbetsinsats

Vi började med att fundera och diskutera om vad vi ville välja för ämne. När vi gemensamt beslutat om ett ämne började vi söka relevanta artiklar. Tillsammans kom vi fram till vilka avgränsningar som var lämpliga. Sökningarna har genomförts både gemensamt och individuellt. Vi läste sedan artiklarna och kommenterade dem enskilt för att sedan tillsammans gå igenom vad båda hade för åsikter om artiklarna. Sammanfattningen av artiklarna gjorde vi tillsammans. Vi arbetade gemensamt vi fram en text. Vi fick under arbetets gång omformulera vår frågeställning och leta fler artiklar. Även detta gjorde vi tillsammans. När vi letade annan fakta exempelvis till inledningen eller bakgrunden så gjordes detta ihop. Letandet skedde i gammal kurslitteratur eller på biblioteket. Vi har tillsammans resonerat och diskuterat över hur vi vill utforma vårt arbete. De gånger vi inte har arbetat tillsammans var när vi läste artiklar annars arbetet varit en gemensam process.

8.2. Annas arbetsinsats

Först så diskuterade vi och kom fram till ett ämne att skriva om. När vi kommit överens om ett ämne började vi söka artiklar som handlade om vårt ämne. Vi kom gemensamt överens om vilka avgränsningar vi skulle använda oss av. När vi hittat ett 10-tal artiklar spenderade vi en dag med att läsa dessa var för sig. Sedan kom vi överens om vilka vi ville inkludera i arbetet. Vi började då gemensamt arbeta fram en text. Sedan sökte vi fler artiklar, denna gång både tillsammans men även själva. Dessa läste vi också och resonerade kring vilka som var aktuella för oss. När vi gjort det arbetade vi tillsammans fram resultattexten. Vi insåg då att vi var tvungna att anpassa frågeställningarna efter vad vi fått fram samt vad vi ville undersöka. Sedan har vi bearbetat texten tillsammans. Vi har sökt annan fakta, exempelvis till bakgrunden, både i vår kurslitteratur vi köpt tidigare under utbildningen med också i biblioteket. Arbetet har varit en gemensam process och vi har suttit tillsammans vid alla tillfällen, förutom när vi läste artiklarna.