

**MALMÖ
UNIVERSITET**

Lärande och samhälle
Skolutveckling och ledarskap

Examensarbete
15 högskolepoäng, avancerad nivå

En interventionsstudie i digitalt lärande i matematik för
elever i grundskolans årskurs 1

*An intervention study in digital learning in mathematics for pupils in elementary
school year 1*

Ann Karlsson Zander

Specialpedagogexamen 90 hp

Slutseminarium 2018-08-30

Examinator: Magnus Erlandsson

Handledare: Therese Vincenti Malmgren

Förord

Jag får ge ett stort tack till min handledare som tagit sig tid att nagelfara mitt arbete och till min mamma som sett alla små fel när mina ögon tröttnat. Jag har lärt mig hur man läser avhandlingar och artiklar i rask takt. Jag vet vilken litteratur som jag vill sätta tänderna i och jag har sett teoriernas starka inverkan på synsätt. Det har varit tufft men jag har slitit ihop en grundplåt till verktygslådan att bygga vidare på som speciallärare.

Sammanfattning

Zander Karlsson, Ann (2018). *En interventionsstudie i digitalt lärande i matematik för elever i grundskolans årskurs 1*. Specialpedagogprogrammet, Institutionen för skolutveckling och ledarskap, Lärande och samhälle, Malmö universitet, 90 hp.

Förväntat kunskapsbidrag

Genom att förena profession och vetenskap i en studie omkring appen Vektor (se bilaga 2) hoppas jag intressera fler lärare för att dra nytta av digitaliseringen bl.a. genom interventioner som vilar på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet.

Syfte och frågeställningar

Studiens syfte är att undersöka om interventionen med appen Vektor är ett användbart verktyg för lärare och elever i matematik i grundskolans åk 1 oavsett elevers kunskap och prestationsförmåga samt om Skolverkets bedömningsstöd i matematik kan användas som jämförelsematerial. De preciserade frågeställningarna utgår ifrån interventionens implementering, lärares upplevelser av interventionens påverkan samt från elevers resultat i Skolverkets bedömningsstöd i matematik för grundskolans åk 1 före och efter interventionen. De preciserande frågeställningarna är: Vad behöver beaktas vid implementeringen av interventionen? Hur upplever lärare att användandet av Vektor påverkar elevers grundläggande matematiska förmågor i matematik i grundskolans åk 1? Hur upplever lärare att användandet av Vektor påverkar deras undervisning i matematik? Påverkar användandet av Vektor elevernas resultat i Skolverkets bedömningsstöd för matematik?

Teori

Systemteorin fungerar som ett ramverk för studien, för att påvisa hur de olika beröringspunkterna i interventionen påverkar varandra. Hermeneutikens tolkningslära kompletterar systemteorin genom att ge svar på vad interventionen kräver för att fungera och vad den kan ge i resultat. Alerbys, Kansanens, och Kroksmarks, red. (2000) didaktiska triangel har ändrats till en pyramid för att visualisera studiens olika beröringspunkter i det sammanhang som appen Vektor har verkat i under interventionen.

Metod

Mixed method har använts. Interventions- och jämförelsegruppens resultat i Skolverkets bedömningsmaterial för matematik i åk 1 har mätts med en kvantitativ ansats och därefter tolkats tillsammans med lärarnas upplevelser av interventionen med en kvalitativ ansats. De båda ansatserna har kompletterat varandra och svarat på studiens syfte och frågeställningar.

Resultat

Genom interventionen ses indikationer på att arbetet med appen Vektor stödjer det proaktiva arbetet i matematik för åk 1. Resultatet visar på interventionens behov av energi (input) och vad den ger i effekt (output) genom lärarnas upplevelser av interventionen. Jämförelsen mellan höstterminens och vårterminens resultat mellan de som arbetat med Vektor (interventionsgruppen) i denna studie och jämförelsegruppen som inte arbetat med Vektor visar i Skolverkets bedömningsmaterial i matematik för åk 1 en förändring på en nivåskillnad i snitt per elev till interventionsgruppens fördel. Nivåerna i bedömningsstödet är uppdelat i nivåerna lägre, mellan och högre. Gruppernas resultat i bedömningsstödet's uppgifter visar inga nämnvärda skillnader förutom i uppgiften ”dela upp tal”. Eleverna som arbetat med Vektor visade 19,5 % bättre resultat i denna uppgift i jämförelse med jämförelsegruppen (se bilaga 5).

Specialpedagogiska implikationer

Studien lyfter hur ett digitalt lärande omkring de grundläggande matematiska förmågorna kan visa på en potential att vidareutveckla. Studien visar hur specialläraren tillsammans med lärare och elever kan implementera samt driva en intervention och uppfylla examensförordningen att pröva, utvärdera och följa upp arbetet med målet att möta behoven hos alla elever (SFS 2011:186) samt att pröva och utveckla nya metoder i samspelet med lärare, elever och det omgivande samhället (Lgr 11).

Nyckelord

bedömningsstöd digitalisering, grundskolans åk 1, intervention, matematik, Vektor,

Innehåll

1. INLEDNING	7
1.1 SYFTE	9
1.2. PRECISERADE FRÅGESTÄLLNINGAR	9
2. TIDIGARE FORSKNING	10
2.1 APPEN VEKTOR	10
2.2 INTERVENTIONER	10
2.3 DIGITALISERING	11
2.4 DEN MENTALA TALLINJEN	12
2.5 ARBETSMINNET	13
2.6 IHÄRDIGHET, "GRIT"	13
2.7 LÄRARENS BETYDELSE	14
2.8 BEDÖMNINGSSTÖDET I TALUPPFATTNING	15
3. TEORETISKA PERSPEKTIV	16
3.1 SYSTEMTEORIN OCH DEN HERMENEUTISKA PROCESSEN	16
4. METOD	18
4.1 URVALSGRUPP	18
4.2 GENOMFÖRANDE	19
4.3 BEARBETNING OCH ANALYS	20
4.4 VALIDITET, TROVÄRDIGHET	21
4.5 TILLFÖRLITLIGHET, RELIABILITET	22
4.6 ÖVERFÖRBARHET	23
4.7 ETISKA ÖVERVÄGANDEN	23
5. RESULTAT	24
5.1 PÅVERKAN PÅ ELEVERNA SAMT DERAS RESULTAT I BEDÖMNINGSSTÖDET	24
5.2 INTERVENTIONENS PÅVERKAN PÅ LÄRARNAS OCH UNDERVISNINGEN	25
5.3 ANALYS	26
5.3.1 <i>Interventionens output</i>	26
5.3.2 <i>Interventionens behov av input</i>	27
5.3.3 <i>Interventionens omstrukturering</i>	27
5.3.4 <i>Interventionens återkoppling</i>	28
6. DISKUSSION	29
6.1 RESULTATDISKUSSION	30

6.2 SPECIALPEDAGOGISKA IMPLIKATIONER	31
6.3 METODDISKUSSION.....	31
6.4 FÖRSLAG PÅ FORTSATT FORSKNING	32
6.5 AVSLUTANDE REFLEKTION.....	33
REFERENSER	34
BILAGA 1 MISSIVBREV	40
BILAGA 2 INFORMATION TILL FÖRÄLDRAR.....	42
BILAGA 3 INTERVJUGUIDE.....	43
BILAGA 4 DIAGRAM 1.....	44
BILAGA 5 DIAGRAM 2.....	45

1. Inledning

Du kan bli en talang på vad som helst men det kräver att du tränar på rätt sätt, målmedvetet och med tydlig feedback från andra enligt Ericsson och Pool (2017). ”Inläring blir ett sätt att utveckla vår potential, inte ett sätt att uppnå den” (Ericsson & Pool, 2017, s.21). Det finns ingen speciell gen eller medfödd talang. Däremot kan du lära dig att utnyttja hjärnans och kroppens anpassningsförmåga. Den förmågan har vi alla fötts med. Anders Ericssons världsledande forskning om extraordinära prestationer har vänt upp och ner på synen på talang och inläring. Att utvecklas handlar inte om att nå någon medfödd potential utan det handlar om att skapa sin egen potential. Detta ger oss stora möjligheter att som lärare och speciallärare möta alla elever och ge dem de bästa möjligheterna att utvecklas enligt utbildningens mål och efter sina förutsättningar samt att anpassa verksamheten till deras skilda behov (SFS 2010:800 3 kap. 3§ & 1 kap. 4§). Inom matematiken innebär detta att vi använder oss av elevens medfödda känsla för kvantitet för att bygga vidare med rätt och målmedveten träning och feedback. Eleven utvecklar på så sätt sin förmåga att använda symboliskt tänkande, vår unika förmåga som människa (Feigenson, Dehaene & Spelke, 2004). Hjärnan anpassar sig, och området som är kopplat till det visuospatiala arbetsminnet blir med träning och övning specialiserat på matematik (Klingberg & Schel, 2016). Dilemmat som läraren ställs inför är att möta elevers olika sätt att lära och ge var och en av dem den tid som just denna behöver för att hjärnan ska hinna anpassa sig. Tid behövs för att förståelse och befastande av kunskap ska kunna ske i den gemensamma undervisningen. Digitaliseringen öppnar här upp helt nya möjligheter genom program som anpassar sig efter eleven och skräddarsyr utmaningar efter elevens resultat. Proaktivt arbete, inkludering och individualisering ges möjlighet att samspela och kan ge vad Ericsson och Pool (2017) lyfter, exakt rätt träning och tydlig feedback. Ovanstående studier kan tillsammans med studien Mindsets and Math/Science Achievement (Dweck, 2008), Grit: perseverance and passion for long-term goals (Duckworth, 2007) samt studien Behavior and Neuroimaging at Baseline Predict Individual Response to Combined Mathematical and Working Memory Training in Children (Nemmi et al., 2016) sammanföras med hjälp av pedagogikämnet. Kunskap från neurovetenskap, psykologi, informationsteknologi och pedagogik kan tillsammans ge en undervisning som lutar sig på hur barn lär, hur lärandet motiveras samt hur koncentration och övning ger skicklighet. En undervisning som kan ge elever och lärare verktyg att utveckla full potential, byggt på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Enligt examensordningen för

speciallärare (SFS 2011:186) ska speciallärare i matematik; ”visa fördjupad kunskap om elevers lärande och matematikutveckling och därmed kunna leda utvecklingen av det pedagogiska arbetet med målet att kunna möta behoven hos alla barn och elever”. Men vi står inför en gigantisk utmaning. Skolan i Sverige kännetecknas av allvarliga systemsvagheter enligt Skolkommissionens slutbetänkande 2017 (SOU 2017:35) vilket OECD:s granskning bekräftar. Några av de sju stora bristerna som framkommer är en splittrad och oenig nationell styrning, bristande förutsättningar för professionsutveckling och sviktande kapacitet och ansvarstagande hos skolhuvudmän. Det är svidande kritik men också ett framplockande av mandat för oss lärare, förstelärare och speciallärare att knyta an till universitet/högskolor och forskare för att göra relevant forskning tillgänglig. Det ger också mandat att vidareutveckla den praktisknära forskningen, följa upp och utvärdera olika insatser för att generera vilka program och insatser som är effektiva och ger rätt träning. Behovet av studier i matematik för barn som börjat skolan är stort eftersom de flesta internationella studier i matematik lutar sig på barn i 4-5 årsåldern (Sterner, 2015). Kanske beror det på att forskare styrs av nationernas efterfrågan av tidigare och snabbare utveckling av elevers utveckling av förmågor och kunskaper. Detta kan ses i kontrast till Adlers (2000) tankar att flertalet barn i sjuårsåldern som är framgångsrika i matematik i skolstarten är det för att de minns snabbt och effektivt. Den matematiken handlar mer om att minnas än om matematik. En djupare förståelse av hur talserien är uppbyggd och vad tal egentligen är kommer något år senare. Linnanmäki (2003) lyfter hur låga prestationer i matematik under de första skolåren ofta över tid ger sämre prestationer på grund av sämre självkänsla. Uttalanden borde belysa vikten av studier och interventioner även med äldre elever. Risker är annars att elever mister sin tro på sin matematikförmåga då de inte var redo att ta emot undervisningen som de fick vid en för tidig tidpunkt. Rätt träning under fel tidpunkt blir fel träning och potential riskerar att inte få utvecklas. Denna studie bygger vidare på studien ”Behavior and Neuroimaging at Baseline Predict Individual Response to Combined Mathematical and Working Memory Training in Children” (Nemmi et al., 2016) genom att pröva den under nya omständigheter. Arbetet med appen Vektor har förflyttats till åk 1 istället för att användas i förskoleklass. Skolverkets bedömningsstöd för åk 1 har använts i syfte att undersöka om de är möjliga att använda som jämförelsematerial. Är de det så indikerar det att skolor har ett stort jämförelsematerial vid interventionsarbete omkring taluppfattning eftersom bedömningsstödet är obligatoriskt. Elevernas lärare har bidragit med en didaktisk utvärdering av interventionens påverkan på elever och undervisning. Implementeringsprocessen har följts med stöd av systemteorin. Förhoppningsvis gör detta studien lättillgänglig för reproducering och vidareutveckling.

”Skolans verksamhet ska ständigt prövas, utvärderas, följas upp och nya metoder ska prövas och utvecklas i samspel mellan lärare, elever och det omgivande samhället”, (Lgr 11, s. 51). Kanske kan jag genom denna studie dra mitt strå till stacken genom att visa hur vi kan utveckla vår undervisning med systematiskt insamlande av både kvantitativ och kvalitativ data, analysera och vidareutveckla denna för att möta upp behov som finns. Jag citerar här en av de uppstarter av arbetet med Vektor som jag har fått vara med om. Det är en uppstart med förväntningar på upplevelser, hårt arbete och resultat. Du kan bli en talang på vad som helst men det kräver att du tränar på rätt sätt, målmedvetet och med tydlig feedback från andra enligt Ericsson och Pool (2017).

Har jag kommit rätt, är det ni som gilla sagor och utmaningar? Mm. Även om det är läskigt? Ja. En elak trollkarl har tagit över en hel övärld på era Ipads. Alla djur har blivit förtrollade. Djuren behöva er hjälp för att lösa förtrollningarna, vågar ni? Ah Förtrollningarna kan endast lösas upp genom att arbeta som superhjältar. Ni behöver koncentration, ansträngningar och enorm viljekraft. Välkomna till Vektor!

1.1 Syfte

Studiens syfte är att undersöka om interventionen med appen Vektor är ett användbart verktyg för lärare och elever i matematik i grundskolans åk 1 oavsett elevers kunskap och prestationsförmåga samt om Skolverkets bedömningsstöd för åk 1 kan användas som jämförelsematerial.

1.2. Preciserade frågeställningar

Vad behöver beaktas vid implementeringen av interventionen med appen Vektor? Hur upplever lärare att användandet av Vektor påverkar elevers grundläggand matematiska förmågor i matematik i grundskolans åk 1?

Hur upplever lärare att användandet av Vektor påverkar deras undervisning i matematik?

Påverkar användandet av Vektor elevernas resultat i Skolverkets bedömningsstöd för matematik?

2. Tidigare forskning

I detta kapitel diskuteras interventionsstudier och digitalisering i matematik samt lärarens och bedömningsstödet betydelse i kontrast till teorier och forskning kring grundläggande kognitiva förmågor för en god matematikutveckling. Det är förmågor som Vektor bygger på. Diskussionerna belyser de olika aspekterna som ligger till grund och motiverar denna studie.

2.1 Appen Vektor

Appen har utvecklats med tankarna att bidra till framtidens lärande med de kunskaper som finns om barns lärande. Den bakomliggande forskningen kring appen Vektor bygger på kognitiv neurovetenskap och är utvecklad av forskare med tvärvetenskaplig kompetens och spelutvecklare. Appen är avsedd för elever mellan sex och åtta år samt äldre elever med matematiksvårigheter. Spelet anpassas efter spelarens resultat så att de kognitiva förmågorna som arbetsminnet, problemlösningsförmågan och den spatiala förmågan hela tiden utmanas. Det är förmågor som är grundläggande för matematikutvecklingen (Cognition matters, 2017). Appen vilar på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. En studie, som gjorts på Karolinska institutet, omfattade 286 barn i förskoleklassålder. De barn som arbetat med appen Vektor i åtta veckor under 40 tillfällen visade en förbättring i 0.7 standardavvikelse i matematik. Det motsvarar ungefär den utveckling som sker under ett år för ett barn i den åldern. Dessa barn förbättrades även 1 standardavvikelse på arbetsminnesuppgifter. Genom att träna matematiska kunskaper via en tallinje som låter fyra representationer av tal kombineras, symbolisk representation (siffra), spatial representation (position), längd och antal objekt samtidigt som arbetsminnet, visade sig påverka utvecklingen positivt i matematik för barn i förskoleåldern. (Nemmi, et al., 2016).

2.2 Interventioner

Det finns en mängd spel i Appstore och Google play men ytterst få studier är gjorda om datorspel och grundläggande matematik (Meiers, M et al., 2013). De interventionsstudier i matematik med signifikant positiva resultat och som med lätthet går att reproducera är ännu färre. Flertalet av interventionsstudierna kräver att lärare fortbildas för att kunna genomföra studierna eller att studierna utförs av forskare. Studierna blir på detta sätt både kostsamma och tidsödande att genomföra i skolans praktik. Siegler, Fazio och Pyke (2011) framhåller att enklare interventionsstudier kan få större effekt i verksamheten och blir lättare att

reproducera. Skolkommissionens slutbetänkande 2017 visar att den Svenska skolforskningen lutar sig på ytterst få effektstudier där en viss metod eller åtgärd utvärderats. Inte en enda av de 800 metastudierna och de 50000 studier som metametastudien Hattie (2009) lutar sig på är en svensk studie enligt Åman (2011). Socialstyrelsen framhåller i en rapport från 2010 att endast två procent av alla doktorsavhandlingar i pedagogik innehåller effektutvärderingar, insatser och metoder som utvärderats vetenskapligt. Genom skolkommissionens slutbetänkande 2017 tydliggörs en massiv kritik av den skolutveckling som skett, utan att grunda sig på forskning och i så pass stor skala att ineffektiva åtgärder fått stor nationell spridning. Variationen i arbetssätt som finns i skolans verksamhet kan ses som en form av försöksverksamhet utan systematiserad utvärdering. Detta innebär att elever utsätts för osystematiserad försöksverksamhet som i värsta fall kan vara skadlig för eleverna (ESO, 2012). Enligt Helene Hellmark Knutsson, minister för högre utbildning och forskning, har Sverige ett stort behov av att koppla ihop den senaste skolforskningen med undervisningspraktiken och lärarnas dagliga arbete (Regeringskansliet, 2017-03-09). I matematik går det enkelt att bygga på Siegler och Ramanis interventions studie från 2008 som fick god effekt i elevers utveckling av taluppfattning och tals relativa storlek. I studien spelade lärare ett brädspel med siffror och en tallinje vid 20 tillfällen. Fler interventionsstudier med god effekt är t.ex. appen Vektor (Nemmi et al. 2016). Problematiken som ofta stöts på vid en intervention är behovet av stöd för att inte ändras eller rinna ut i sanden vid implementeringen i skolan. Det behöver följas upp att eleverna verkligen spelar 20 gånger eller att Vektor används 30 min vid 40 tillfällen under en 10 veckors period för att de resultat som interventionerna visar på ska kunna reproduceras samt att de skolor som inför interventionen kan jämföras med skolor som inte infört förändringen (Almqvist, Malmqvist & Nilholm, 2015). Specialläraren skulle med sitt uppdrag och sin kunskap kunna verka för att sprida och utveckla interventioner och på så sätt svara på den svenska skolans behov av utvecklandet av systematiska program för interventioner.

2.3 Digitalisering

Läroplanen (Lgr 11) reviderades 2017 med skrivningar om digital kompetens med anledningen av att elever idag lever i ett alltmer digitaliserat samhälle. I skolkommissionens slutbetänkande (2017) går det att läsa att elevers användning av it på lektionerna har ökat i samtliga ämnen. Den minsta ökningen står matematikämnet för. Detta är anmärkningsvärt då Almqvist, Malmqvist och Nilholm (2015) i en metastudie tydligt visade att matematikämnet

är det ämne som vid datorbaserad intervention ger bäst effekt över tid jämfört med andra ämnen och annan träning. Den största effekten gav de datorbaserade interventionerna som var klassrumsbaserade och låg nära den ordinarie undervisningen. Dessa studier signalerar ett behov av relevanta studier för att möta den uppsjö av appar och spel som dyker upp med digitaliseringen som sker idag. Matematikträning genom digitala verktyg kan lätt programmeras för att ge den träning som efterfrågas både enskilt, i grupp och/eller med rörelse (Moeller, Fischer, Nuek & Cress, 2015) vilket ger nya möjligheter för lärandet. Utformningen av digitala verktyg kan med fördel användas för att öka motivationen till det matematiska lärandet samtidigt som kunskaperna ökar (Käser et al., 2013; Kucian et al., 2011). Dahlin (2013) lyfter ett behov av forskning kring digitalisering då förbättrade kunskaper och ökad motivation kan bero på fler orsaker. ”Fingo” är en app som studerats (Holgerson, Barendregt, Rietz-lePannen, Ottosson & Lindström, 2015) vilken visade att matematikspel via dator kan ge stöd för utvecklingen av räknekunskaper. Appen Vektor har visat på goda resultat i grundläggande matematikförmågor (Nemmi et al., 2016).

2.4 Den mentala tallinjen

Uppfattning av kvantitet gör det möjligt att jämföra begrepp såsom mer och mindre, längre och kortare, tyngre och lättare. Initial räkneförmåga gör att barn kan göra uppräknings och kan se antal. Den kvantitativa uppfattningen och räkneförmågan ses som medfödda förmågor som utvecklas parallellt utan etablerad koppling. Efterhand som barnen lär sig att symboler och operationella tecken representerar tal och operationer med tal, sammanförs uppfattningen av mängd och räkneförmåga till en större struktur, en mental tallinje, som ger barnen ett nytt verktyg för det matematiska tänkandet (Case & Okamoto, 1996; Siegler & Booth, 2004).

Denna uppbyggnad av tallinjen kräver att barnen förstår relationen mellan talens namn, siffror och mängden bakom varje siffra/tal och kan automatisera mellan representationerna. (Geary, 2011). Den mentala tallinje blir på så sätt ett verktyg som kopplar ihop talets fysiska längd och värde (Case & Okamoto, 1996; Siegler & Booth, 2004). Vi använder den mentala tallinjen när vi ska jämföra tals storlek, göra uppskattningar, för att använda effektiva räknestrategier samt för förståelse och användning av positionssystemet (Siegler, Fazio & Pyke, 2011). Vartefter som den mentala tallinjen utvecklas automatiseras fler tal och läggs i långtidsminnet vilket gör att arbetsminnet belastas mindre och mer krävande matematik kan utföras (Paterson, et al., 2006). Den mentala tallinjen utvecklas gradvis hos barn vilket kan

visa på en medfödd, mängdbaserad representation som utvecklas till en inlärd och exakt representation av tal (Opfer, & Sieger, 2007).

2.5 Arbetsminnet

En av de starkaste förutsägelseerna för skolprestationer både inom matematik och läsförståelse är arbetsminneskapaciteten vilken har en avgörande roll i inlärningsprocessen (Kane et al., 2004; Bull, Espy & Wiebe, 2008). Arbetsminnet används för att inhämta kunskap, lyssna och följa instruktioner. Arbetsminnet är avgörande för att befästa kunskap som förmedlas i sammanhang av tidigare inlärd kunskap samt för att utföra en uppgift med den inhämtade kunskapen (Kane et al., 2004; Bull, Espy & Wiebe, 2008). I matematiken används arbetsminnet bl.a. för att behålla en visuell bild av tallinjen (Nemmi et al., 2016) och det går att förutsäga hur barns matematikförmåga kommer att utvecklas genom att mäta det visuospatiala arbetsminnet (Dumontheil & Klingberg, 2011). Det visuospatiala arbetsminnet är en kognitiv förmåga som är en förutsättning för att kunna bygga upp den mentala tallinjen. Vid muntlig huvudräkning behövs arbetsminnet då eleven inte kan se uppgiften utan behöver hålla den i minnet (Sternier & Lundberg, 2009). Mer än 80 % av barn med låg arbetsminneskapacitet har svårigheter i matematik och läsning (Gathercole & Alloway, 2008). Resultat från senare forskning har visat att alla kan träna sitt arbetsminne trots dess begränsningar och trots att vi föds med olika förutsättningar och med olika utvecklingskurvor (Holmes & Gathercole, 2014). Eftersom alla har nytta av ett förbättrat arbetsminne går det att låta hela klassen träna arbetsminnet och på så sätt påverka förutsättningarna för alla elevers lärande (Holmes & Gathercole, 2014). Det som behöver beaktas i all inlärningsprocess är att arbetsminnet förbättras vid lagom nivå av vakenhet men att processen försämras drastiskt vid för hög stress, t.ex. tidspress. Ett vanligt stressmoment är de förväntningar som man tror att andra har på en, ett så kallat stereotyp hot, vilket kan försämra arbetsminneskapaciteten upp till 40 %, (Holmes et al., 2009). Träning av arbetsminnet har visats ge positiv effekt (Dahlin, 2013; Klingberg, 2010). Effekterna ifrågasätts då studier kring arbetsminnet oftast endast mätt liknande uppgifter som tränats vid arbetsminnesträningen vilket ifrågasätter generaliserbarheten inom andra områden (Melby-Lervåg & Hulmes, 2016).

2.6 Ihärdighet, ”grit”

Arbetsminnesträning kräver koncentration och ansträngning av eleven vilket i sin tur kräver motivation som drivkraft. Sker träningen under en längre tid med behov av stora

ansträngningar krävs tillsammans med motivationen ihärdighet, på engelska ”grit”. I hjärnan har ”grit” lokaliserats till en del av belöningssystemet som kallas för accumbenskärnan (Nemmi et al., 2016) vilken har en stor betydelse för motivationen (Schwartz et al., 2015; Wenzel et al., 2015). Elever med hög grad ”grit” klarar att se ett mål och fortsätta arbeta för att uppnå detta trots motgångar (Duckworth et al., 2007). Graden av ”grit” har visats påverka både elevers engagemang och betyg (Duckworth & Quinn, 2009; Maddi et al., 2012). Elevens genetiska arv är avgörande för inlärningshastighet (Klingberg, 2016) vilket också deras förmåga ”grit” är. En snabb inlärningshastighet av t.ex. arbetet med siffror gör oftast att eleven tränar sin förmåga mer och i fler sammanhang, vilket leder till att både arv och miljö, påverkar elevens lust och resultat. Eleven med en långsammare inlärningstakt möter ett större motstånd både i arv och miljö, men kan genom en hög ”grit” kompensera med mer tid och ansträngning omkring arbetet (Klingberg, 2016). Elevers resultat påverkas mer av deras förmåga att möta motstånd över en längre tid, än av vilken inlärningshastighet de har. Detta gör ”grit” till en egenskap som skulle vara till stor nytta för både lärare och elever att hantera. Än finns det ingen randomiserad studie om hur man ökar ”grit”. Men hur elever ges beröm, jätteduktig eller du kan lite till, påverkar hur eleven ser på sitt lärande. Eleven övervinner misslyckande lättare om det lyfts som en del av lärandet (Carling, 2016, 25 oktober).

2.7 Lärarens betydelse

Läraren är den största framgångsfaktorn för elever i metastudien ”Visible learning” (Hattie, 2009). Det krävs skicklighet och ständig återkoppling mellan elev, lärare och innehåll för att nå framgång. Relationerna/återkopplingarna är lärarens verktygslåda för att nå framgång och kan genom de didaktiska frågorna vad, varför och hur analyseras och förbättras. Linnanmäki (2003) lyfter att elevernas attityd till matematikämnet och andra ämnen skiljer sig åt. Attityden till matematikämnet är mer sammanvävt med elevens egen prestation och självkänsla än till ämnesinnehållet vilket det inte är i andra ämnen. Lindwall (2011) framhåller att elever som klarar matematiken bra under de första skolåren utvecklar en positiv självuppfattning. Den ökade självuppfattningen gör att elever klarar av tillfälliga nederlag eller kritik bättre och vågar utmana och lära sig mer än elever med låg självuppfattning. Låga prestationer i matematik under de första skolåren ger ofta över tid sämre prestationer på grund av sämre självkänsla (Linnanmäki, 2003). Lärarens förhållningssätt, bedömning samt medvetenhet om barns utveckling i matematik blir på detta vis viktigare att ta hänsyn till än i andra ämnen. Dweck (2008) har genom två interventioner visat hur det går att ändra elevers

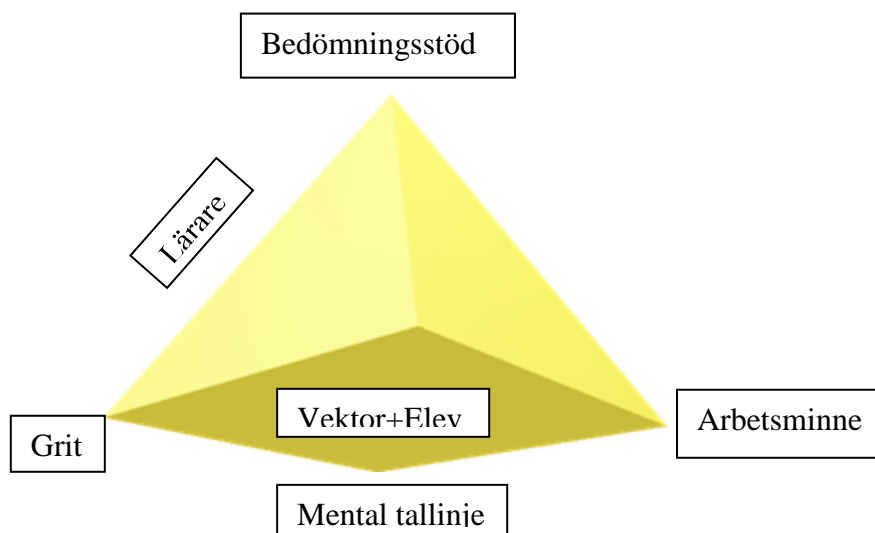
inställning till sitt eget lärande genom att undervisa om hjärnan som en muskel. Muskler går att träna och intelligens är inget konstant vilket gör att eleverna blir medvetna om att de har val och möjligheter att träna upp sin intelligens. Studierna tydliggör lärarens roll som katalysator till elevens tro på sig själv, grit och målmedveten koncentration. Enligt psykologen Anders Ericsson karakteriseras rätt träning av fyra principer. För att kunna träna målmedvetet behövs ett tydligt definierat mål. Träningen behöver ske med full koncentration och ansträngning. Omedelbar feedback bör ges. Träningen bör ge repetition, reflektion och finslipning (Ericsson & Pool, 2017). Genom att berätta för eleven om vad lärande innebär och återkoppla på ett konstruktivt sätt kan skolresultat förbättras (Dweck, 1975; Eskreis-Winkler et al., 2016). En trygg lärmiljö med lagom utmaning bidrar till större möjligheter så att eleverna kan utnyttja sina kognitiva förmågor för ökade prestationer och utveckling (Klingberg, 2016). Genom att sprida repetitioner gradvis över tid, spridningseffekten, ges maximal effekt av att komma ihåg det som lärts in (Landauer, 1978).

2.8 Bedömningsstödet i taluppfattning

På uppdrag av regeringen har bedömningsstödet tagits fram av PRIM-gruppen vid Stockholms universitet. Bedömningsstödet stödjer en likvärdig bedömning i de tidigare åren och blev obligatoriskt för elever i åk 1 år 2016. Syftet är att lärare ska kunna upptäcka elever i riskzonen för svårigheter i taluppfattning samt att upptäcka de elever som behöver ytterligare stimulans (Skolverket, 2017). Läraren kan också upptäcka områden som hela eller delar av klassen behöver arbeta med. Bedömningsstödet innehåller en muntlig och en skriftlig del uppdelat i tre nivåer, lägre nivå (L), mellan nivå (M) och högre nivå (H). Minsta godtagbara nivån är mellan nivån vilken också är utgångsnivån. Klarar eleven mellan nivån får eleven svara på den högre nivån. Klarar eleven inte mellan nivån så får eleven svara på den lägre nivån. Eleven får på så sätt en uppgift anpassad till sin nivå och känna att han/hon lyckats. Bedömningsstödet har en tydlig koppling till läroplanen och det centrala innehållet för taluppfattning i kursplanen för matematik (Skolverket, 2011c). Flertalet av uppgiftskategorierna finns både i höst- och vårterminens bedömningsstöd vilket gör att de kan jämföras. Progressionen i uppgifterna mellan höstterminens och vårterminens bedömningsstöd visar vad eleven bör klara efter årskursens undervisning. Det gör det svårare för eleverna att höja sig kunskapsmässigt i bedömningsstödet än i ett mer vanligt för- och eftertest som oftast är detsamma och som inte räknar in eleverna kunskapsökning.

3. Teoretiska perspektiv

Specialläraren behöver kunna se det som skapar helheten av delarna, det som finns däremellan och vad som ger och tar energi ur olika perspektiv för att kunna påverka på bästa sätt. I detta kapitel diskuteras det ramverk som sammanför de olika aspekterna i studien och hur detta visar sig i resultaten. Alerbys Kansanens och Kroksmarks, red. (2000) didaktiska triangel, där sambanden med lärare, innehållet och elev lyfts fram, har använts och ändrats för att skapa ett visuellt ramverk i form av en pyramid. De olika beröringspunkterna som studien berör synliggörs och studiens avgränsningar tydliggörs. Beröringspunkterna har därefter synats med stöd av systemteorin och tolkats med hjälp av den hermeneutiska processen.



Figur 3.1 Min bearbetning av Alerbys, Kansanens, och Kroksmarks, red. (2000) didaktiska triangel.

3.1 Systemteorin och den hermeneutiska processen

Systemteorins styrka är att den möjliggör en överblick över de processer som samverkar och är beroende av varandra (Lundahl & Öquist, 2002). Teorin ger förutsättningar för att se vad som påverkas vid förändring i ett system (Gjerms, 2007) vilket gör den lämplig i en intervention där en förändring förväntas. Systemteorins undvikande av enkla orsaker och verkan och av rätt och fel (Öquist, 2003) gör att teorin inte ger förklaringar och kan inte användas enskilt för att ge enkla förslag för att påverka och få ett förväntat resultat. Då studien också har ett behov av att kunna förklara resultaten av interventionen har även den hermeneutiska processen använts. I den hermeneutiska processen relateras delarna till helheten och värdet av delen i helheten tydliggörs (Ödman, 2007), vilket stämmer överens med systemteorins helhetssyn. Andersson (1999)

beskriver ett system som olika delar som är ömsesidigt beroende av varandra genom olika relationer. Det är samspelet mellan dessa delar som gör att delarna uppfattas som en enhet, ett system och som gör att helheten blir större än delarna. Systemteorin och den hermeneutiska processen har gjort att studien rör sig mellan delar och helhet för att ge förståelse av interventionens resultat. Ödman (2007) lyfter hur olika förståelser genom en hermeneutisk process kan mötas i en gemensam tolkning. Genom att dela upp insamlade data i kategorier för att sammanföra och tolka dem i sitt sammanhang nås en vidare förståelse. Detta lämpar sig bra för denna studie som lutar sig på både kvantitativ och kvalitativ data som ska analyseras och undersökas. Frekvenstabeller och kvantifierbara data kan med hermeneutisk process inordnas i kategorier vilket gör att tolkningen blir rimligare ju fler delar som stödjer den. Studiens teoretiska förankring vilar på Katz och Kahns (1978) beskrivning av det öppna systemets behov av kontinuerlig input från omgivningen för att fungera. Bernler och Johnsson (1989) lyfter välfungerande systems kontinuerliga omstrukturerar för tillväxt och utveckling utefter omvärldens ständiga förändringar. De poängterar vidare hur nya systemprocesser introduceras vid förändringar för att handskas med de nya kraven. För att få igång en större förändring krävs ett resurstillskott, input utifrån. Hur elever, lärare och undervisning påverkas av interventionen kommer att vara studiens utgångspunkt för att kunna svara på syfte och frågeställningar. Människorna är enligt Katz och Kahns (1978) systems viktigaste resurs för att upprätthålla ett fungerande system. Appen Vektor behöver lärares och elevers kompetens och energi. Lärare och elever använder appen så länge belöningar och förståelse är tillräckligt stora. Med stöd av systemteorins centrala begrepp och de kännetecken som definierar tillstånd i ett system undersöks interventionen i denna studie. De centrala begreppen som undersöks är: förändring (omstrukturering), interventionens behov av energi (input), interventionens effekter på omgivningen (output), återkopplingen (återkopplingslingor) av resultaten som interventionen ger.

4. Metod

I detta kapitel presenteras metoderna för studiens undersökning. Studiens urval och genomförandet lyfts och därefter presenteras validitet, reliabilitet samt de etiska aspekterna. Valet av metoder ska få fram det bästa underlaget för analys och för att få svar på frågeställningarna. Det gör att ämnesvalet och syftet är utgångspunkter för valet av metoder. Studien lutar sig på ”mixed method” genom att sammanföra en kvalitativ och en kvantitativ undersökning omkring interventionen. Genom att använda en kombination av kvantitativa och kvalitativa metoder kan studier gynnas eftersom det kan stärka fördelar eller försvaga nackdelar med respektive metod (Bryman, 2011). Pawsons och Tilley (1997) framhåller vikten av att resultaten av en intervention beror på sammanhanget den utförts i, vilket stödjer användandet av både kvalitativa och kvantitativa metoder vid en utvärdering. Strategier som förknippas med en kvantitativ ansats är exempelvis att undersöka om och hur ett antal variabler samvarierar för att se om det kan finnas ett orsakssamband (Bryman, 2008). Man använder även ofta för- och eftertestmätningar. Strategier som förknippas med en kvantitativ ansats eller en kvalitativ ansats innebär att försöka förstå vad som ligger bakom strukturen som utmärker det som studeras. (Kvale, 1997; Bryman, 2008). De kvantitativa resultaten från Skolverkets bedömningsresultat i matematik för åk 1 har jämförts med stöd av Excel mellan interventionsgruppen och jämförelsegruppen för att belysa om interventionens effekt kan ses i en ökad taluppfattning i bedömningsstödet. I den kvalitativa undersökningen genomfördes tre gruppintervjuer. Intervjun var uppdelad i tre teman (se bilaga 3). De mer preciserade frågorna var semistrukturerade vilket innebär ett fåtal öppna frågor där de som intervjuas får möjlighet att påverka intervjuens innehåll. Bryman (2008) lyfter intervjupersonernas frihet genom den semistrukturerade intervjuformen att besvara frågorna på sitt eget sätt. Antagandet att användandet av interventionen med appen Vektor kan påverka elever, lärare och undervisning för åk 1 har ställts efter att ha läst “Behavior and Neuroimaging at Baseline Predict Individual Response to Combined Mathematical and Working Memory Training in Children” (Nemmi et al., 2016).

4.1 Urvalsgrupp

Studien har en kvasiexperimentell design då urvalet inte är slumpmässigt fördelat. Det ansågs inte vara varken praktiskt eller etiskt försvarbart att slumpmässigt fördela eleverna i en kontroll- eller jämförelsegrupp. Ett naturligt urval har gjorts av klasser i åk 1 med praktisk

begränsning av antal deltagare för studiens omfång, elevers tillgång eller inte tillgång till Ipad och lärares önskan att få delta. Wibeck (2010) lyfter att personer som har liknande intressen och erfarenheter är mer villiga att dela med sig av sina tankar och bjuda på sig själva. Studien lutar sig på 70 elevers resultat i Skolverkets bedömningsstöd i matematik för åk 1 samt sju lärares didaktiska utvärdering av 73 elevers arbete med interventionen. Elever och lärare som deltar i studien kommer från tre skolor från två mindre kommuner.

4.2 Genomförande

Tabell 4.1 Schematisk tabell över studiens genomförande.

Informationsträffar	Förtest	Intervention	Eftertest	Intervjuer
		Traditionell undervisning		

Lärare som samarbetade med både årskurs ett och f- klass till elever med tillgång till Ipad tillfrågades om att medverka i interventionen, tills tillräckligt många elever infattades i den. Lärarna informerades om studiens syfte och vad som förväntades av dem. Lärare till lika många elever utan samma tillgång till Ipad tillfrågades om de skulle kunna medverka i studien som jämförelsegrupp tills lika många elever som interventionsgruppen infattades. Rektorer på de tillfrågade lärarnas skolor informerades om studiens syfte och de etiska övervägandena. Ett informationsmöte skedde i början av höstterminen med vardera arbetslag som skulle driva interventionen. Bernler och Johnsson (1989) lyfter större förändringars behov av energi, input utifrån vilket krävs för att introducera nya systemprocesser. Ska interventionen hålla hela vägen behövs energi, input utifrån inte bara för att introducera interventionen utan också för att bibehålla de nya systemprocesser som upprättas. Upplägget av interventionens introducering har fått mycket tid då interventionen är omfattande i tid och det går att förutse behov av kraftiga omstruktureringar av både lärare och elever. Forskningen bakom Vektor och studiens upplägg presenterades, samt vad programmet kunde innebära att genomföra. Föräldrainsformation till föräldramöte gavs ut, hemsida och böcker relaterade till interventionen presenterades. De inledande mötena med lärarna inför uppstarten med eleverna var viktiga, för att ge en stark input till lärarna och ge möjlighet för dem att prova appen och ställa frågor under tiden. Läraren gav sedan vidare denna input. Lärarna anpassade den efter sin unika kunskap om elevgrupp, föräldrar och skola som interventionen skulle verka i. 73 elever och sju lärare deltog i interventionen. Eleverna arbetade med appen Vektor i 30 minuter under 40 tillfällen i en 10 veckors period under höstterminen 2017. Kontakt med

lärare har under arbetets gång skett via mail och spontana möten, vilket gett möjlighet till mer input och viss insyn i arbetets framgångar och motgångar under arbetsgången. Skolverkets bedömningsstöd gjordes innan interventionen började och därefter i maj ca fem månader efter att interventionen avslutats. Under vårterminen avslutades lärarnas medverkan med en intervju med vardera arbetslag. Intervjuerna inleddes genom att presentera studiens syfte, beräknad tidsåtgång och hur det inspelade materialet skulle hanteras samt att det som sagts var konfidentiellt. Enligt Wibeck (2010) ställer de som intervjuas i grupp ofta frågor till varandra, vilket gör att frågeställningar och funderingar som annars inte kommit fram lyfts. Diskussioner och åsiktsändringar gör att intervjun blir en process som mer liknar verkligheten. Bryman (2011) menar att detta förfaringssätt ger en mer realistisk beskrivning av tankar och tycke. Studiens tre intervjuer gav möjlighet att syna systemet genom 3 arbetslag, 7 lärare från fyra olika klasser och två olika skolor. Intervjuerna spelades in och transkriberades. Därefter delades texterna in i olika teman och underrubriker tills en helhet av de tre intervjuerna framträdde och kunde sammanföras till en ny helhet. Under september och maj samlades bedömningsstödet resultat in och positiva och negativa förändringar mättes med stöd av Excel. Eleverna avidentifierades och fick olika koder. Interventionsgruppens elevantal (33) räknades upp till motsvarande elevantal som jämförelsegruppen (37). Bedömningsstödet Lägre nivå gjordes om till 1 poäng, mellan till 2 poäng och högre till 3 poäng. Elevernas resultat från ht och vt sattes in i ett koordinatsystem där uppgiftsresultatet kunde läsas av vertikalt och elevernas totala resultat kunde läsas av horisontellt. Antal förändringar mellan ht och vt räknades ihop och jämfördes mellan de båda grupperna. Förändringarna tydliggjordes i ett linjediagram (se bilaga 4). Antalet poäng per uppgift räknades ihop för ht och vt. Interventionsgruppens poäng räknades upp för att motsvara jämförelsegruppen. Skillnaderna mellan gruppernas resultat lyftes fram via ett liggande stapeldiagram (se bilaga 5). De båda ansatserna jämfördes för att se om de kunde stödja varandra.

4.3 Bearbetning och analys

Studien lutar sig på både kvalitativ data och kvantitativ data. Enligt Barajas mfl. (2013) är det lämpligt att presentera dessa var för sig. Den kvantitativa data som samlats in bearbetades genom att resultat av för- och eftertest från bedömningsstödet samlades in och delades in på individ- och gruppnivå. Resultat lades in i Excelfiler för beräkning. Resultaten för interventions- och jämförelsegruppen sammanställdes i ett linjediagram och ett stapeldiagram

för att visualisera skillnaderna mellan för- och eftertest. Resultatet analyserades sedan med stöd av tidigare forskning samt med den kvalitativa delen av studien. Det kvalitativa materialet har analyserats och bearbetats med stöd av tematisk analys vilket Wibeck (2010) förespråkar för att skapa en vidare förståelse. Hermeneutikens allmänna tolkningslära har varit till stöd för att få fram viktiga teman i texten. Lärarnas synpunkter delades upp i olika kategorier, sammanfördes och delades tills tolkningsprocessen var fri från inre motsättningar vilket Kvale och Brinkmann (2014) förespråkar. Detta var ett viktigt arbete. Synpunkter som sades motsade sig och ändrades efterhand som lärarna synade sina tankar ur olika perspektiv under intervjuens gång och i samspelet med varandra. Genom den hermeneutiska tolkningen av intervjuerna framträdde också vad som krävdes för att starta upp, hålla igång och avsluta interventionen. Flödet mellan delarna som gör systemet, interventionen, mer än bara dess delar synliggjordes. Sammansättningen av delarna till en ny helhet gav studien ett intervjuresultat att analysera och tolka med stöd av tidigare forskning. Det gav en fördjupad kunskap om helheten i lärarnas upplevelser av att använda interventionen i undervisningen. Andelen lärare som arbetat med interventionen begränsade intervjutillfällena. Detta kunde gjort att intervjuerna skulle kunnat vara för få. Calder (1977) lyfter den kritiska mättnad som mätverktyg för att avgöra behovet av antal intervjuer för att svaren i sig ska kunna ge hög validitet. Vid den tredje intervjun uppnåddes en kritisk mättnad när samtalen i gruppen förhållandevis lätt kunde förutsägas. De förutsägbara svaren visar på att de var etablerade och på så sätt validerade. Interventionens resultat som output i Skolverkets bedömningsstöd för åk 1 mättes och jämfördes med jämförelsegruppens med stöd av Excel. Höstterminens resultat jämfördes med vårterminens resultat uppdelat på jämförelsegrupp och interventionsgrupp. Skillnaden mellan gruppernas fördelning på andelarna lägre, mellan och högre jämfördes mellan grupperna i elva uppgifter. Övriga uppgifter i vårterminens bedömningsstöd hade ingen motsvarande uppgift från höstterminen och kunde därför inte användas.

4.4 Validitet, trovärdighet

Enligt Patel och Davidson (2003) skiljer sig användningen och betydelsen åt mellan begreppen validitet och reliabilitet mellan kvantitativa och kvalitativa studier. Validiteten, studiens tillförlitlighet, får en vidare innebörd i en kvalitativ studie än reliabiliteten eftersom exakta mätangivelser inte är aktuellt på samma sätt som i en kvantitativ studie. Den kvalitativa undersöknings ambitioner är istället att upptäcka olika företeelser samt att förstå och tolka. Det finns inga entydiga kriterier för att uppnå en god validitet i en kvantitativ studie

då dessa i någon mening är unika. Studiens tillförlitlighet kan stärkas genom en noggrant beskriven arbetsgång. I denna studie kan begreppet validitet relateras till min kunskap om det som studerats, om intervjuguidens utformning av frågor är utformade så att de generera svar som kan användas för att besvara undersökningens syfte samt om resultatets tolkning och analys är rimlig och förankrat i den teoretiska bakgrunden. Ledstjärnan har varit att läsaren med lätthets ska kunna följa resonemanget i studien. Tydlighet och argumentation har lyfts från arbetet med syftet, design av metod till genomförande och analys för att öka validiteten. Valet av de teoretiska utgångspunkterna har genomgående varit ett stöd för studiens design från början till slut och anses därför vara ett välfungerande val. Studiens syfte och frågeställningar har besvarats med stöd av lärarnas uttalanden och genom resultatet av jämförelsen i bedömningsstödet. Studiens resultat och analys har diskuterats med de valda teorierna som ett ramverk. Studien har en kvasiexperimentell design då urvalet inte är slumpmässigt fördelat. Det ansågs inte vara varken praktiskt eller etiskt försvarbart att slumpmässigt fördela eleverna i en kontroll- eller jämförelsegrupp. Den interna validiteten kan därav inte säkerställas (Bryman, 2011).

4.5 Tillförlitlighet, reliabilitet

Ambitionen har varit att läsaren ska kunna använda studien vilket gjort transparens och ett lättillgängligt språk varit i fokus under studiens uppbyggnad. Forskningsprocessens olika faser har tydliggjorts och redovisats för att möjliggöra för andra att granska resultat och förfarande. Dessa områden är enligt Bryman (2008) viktiga att synliggöra för att studien ska kunna få reliabilitet. Det är lätt att bli hemmablind i sitt arbete vilket lett till att handledaren fått en extern roll som stöd i arbetet med studiens reliabilitet. Kvale och Brinkman (2014) lyfter att intervjuer har låg reliabilitet då personen som blir intervjuad kan ändra uppfattning och därmed sitt svar beroende på vem som intervjuar. Genom att låta lärarna bli intervjuade i grupp argumenterade, bekräftade och reflekterade de över varandras tankar om interventionen. På det viset har intervjuerna enligt Bryman (2011) gett en mer realistisk beskrivning av tycke och tankar omkring interventionen än vad en till en, intervjuer skulle ge. Kvale och Brinkmann (2014) anser att transkribering innehåller ställningstaganden då talspråk omvandlas till skrift. Skriften kan uppfattas annorlunda och verka osammanhängande. De intervjuade lärarna erbjöds därav att läsa transkriberingen med möjligheten att stryka uttalanden för att minimera risken för missförstånd, dock tackade alla lärarna nej till detta.

4.6 Överförbarhet

Studien bygger på tre gruppintervjuer och resultat av ett för- och eftertest gjort av 70 elever. Det lilla underlaget samt att studien är kvasiexperimentell, gör att studien inte kan anses vara statistiskt representativt. En större studie med ett randomiserat underlag och normerade test hade kunnat ge andra resultat. Studien ger däremot möjlighet att få en inblick i de deltagande lärarnas upplevelser av interventionen (Wibeck, 2010) i samverkan med ett kvantitativt resultat. Studien är överförbar genom att visa på möjligheten att genomföra motsvarande kvasiexperiment. Det positiva utfallet av de deltagande lärarnas upplevelser har spridits på de skolor som de arbetar på och interventionen används nu av flera klasslärare för olika åldrar samt av speciallärare.

4.7 Etiska överväganden

Forskare har enligt högskolelagen (SFS 1992:1434) stor frihet att välja forskningsproblem, utveckla forskningsmetoder och publicera forskningsresultat. Med friheten kommer också ansvaret att bevara det okränkbara människovärdet (Regeringens proposition 2007/08:44). Vetenskapsrådets forskningsetiska principer (www.vr.se) ger ett stöd inför de dilemman som forskaren ställs inför då forskningsprojektet planeras, genomförs och rapporteras. Vetenskapsrådets fyra etiska krav för god forskningsetik har genomsyrat studien från börja till slut. För att oredlighet i studien ska minimeras har en så stor öppenhet som möjligt använts samt stöd för att genomföra de kvantitativa studierna på rätt sätt. I denna studie har informations- och samtyckeskravet infriats genom att rektorer och lärare som deltagit i interventionen kontaktas personligen om studiens syfte och vad som förväntades av dem och vad de kunde förvänta sig av mig. Vårdnadshavare till elever som arbetat med interventionen har blivit informerade om studien via föräldramöte samt med ett informationsdokument (se bilaga 2). Medverkan har tagits upp som frivillig för lärare och vårdnadshavare samt att den kan avbrytas om det önskades. Missivbrev skickades ut till lärarna innan intervjuerna varpå studiens syfte och de forskningsetiska principerna: informations-, samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekravet återupprepades. Konfidentialitetskravet har uppfyllts genom att all data som samlats in avidentifierats och förvarats på en säker plats. Nyttjandekravet uppfylldes genom att materialet endast använts till denna studie och förstörs efter att studien godkänts.

5. Resultat

I detta kapitel lyfts studiens resultat med studiens preciserade frågeställningar som utgångspunkter vilket följs av en analys med ett systemteoretiskt stöd.

5.1 Påverkan på eleverna samt deras resultat i bedömningsstödet

Lärarna är helt eniga om att interventionen har visat att elever i åk 1 och f-klass har mycket mer potential än de tidigare trott. Många av eleverna arbetade inom talområden som inte kommer förrän långt senare i årskurserna utan problem. ”Barnen var inte speciellt förvånade. Det var vi som var det! Jag tror inte att vi använder barns fulla potential. Vissa kom in o jobbade med decimaltal o bara direkt fattade”. Problemlösnings uppgifterna i geometrin utmanade även lärarna. Arbetsminnesträningen var den uppgift som krävde mest fokus och koncentration av eleverna. Det var också den uppgift som lärarna behövde ge mest stöd och motivation till. Det återkommande och centrala som alla lärare återkom till i intervjuerna var hur de fick arbeta för att stötta elevernas ihärdighet. ”Man är en motivator. Kan du inte matte så är det inte så att du inte kan, utan du kan träna upp det. Där är många som gett upp om vi inte hade peppat dom”. Lärarna tog upp hur eleverna fick en känsla för hur de skulle göra. Appens sätt att visa på mönster gjorde att eleverna lärde sig snabbare än om läraren skulle förklarat med ord. De såg också hur även svagpresterande elever behöll sin förvärvade kunskap när de provat att arbeta med appen en tid efter interventionen. Det som förbryllade några lärare var hur svårt det var att översätta och visa den kunskap som eleverna faktiskt hade med papper och penna vid t.ex. tiokamrater. ”Det blir liksom en egen grej”. Det blev en diskussion om att känna in kunskap och förstå kunskap. Lärarna kände inte att eleverna missade att ta till sig matematiska ord och begrepp trots appens avsaknad av ord. Flera uttryckte istället hur eleverna använde rätt begrepp, hur de kunde resonera bättre och var ett snäpp längre komna verbalt. ”När vi slutade med Vektor så var det nån av dem som sa, kan jag inte få göra ett tangram. Ja de visste liksom redan vad det var”. Endast en lärare tog upp att de som lärare kanske använde ord mer medvetet under och efter interventionen. Några lärares kommentarer visade på en önskan om att få mätbara resultat som stödjer lärarnas upplevelse av interventionen.

Ger man sig in i en sån här grej, då kör man ju rejset kan jag ju känna. Man kör ju de här 40 gångerna. De gör man ju för att kunna se resultat. Jag kan inte känna att Vektor är en grej som man tar in bara för att det är roligt någon gång. Man kände lite så när Vektor var slut, nu är det kul att se, för man kände ju att dom var ett snäpp längre komna när man resonerade med dom.

Resultaten i bedömningsstödet visar att interventionsgruppen behöll sina resultat betydligt bättre än jämförelsegruppen. Resultatet gjorde att jämförelsegruppens högre utgångsläge under hösten minskade från skillnaden 1,3 nivåer per elev till 0,3 nivåer (se bilaga 4). En nivå är detsamma som en förändring mellan bedömningsstödet parametrar, lägre-, mellan- och högre kunskapsnivå. Interventionsgruppen sänkte sig nästan en nivå i genomsnitt per elev medan jämförelsegruppen sänkte sig lite mer än två nivåer i genomsnitt per elev. Elevernas totala antal poäng/uppgift på vårterminen skilde sig inte nämnvärt mellan de båda grupperna förutom uppgiften ”dela upp tal”. Interventionsgruppen visade 19,5 % bättre resultat än jämförelsegruppen på denna uppgift. (se bilaga 5).

5.2 Interventionens påverkan på lärarna och undervisningen

Vid bearbetningen av intervjuerna framträdde tydligt att lärarna använde ord och begrepp när de hade gått omkring och pratat med eleverna under interventionen samt att de fått en positiv respons av eleverna som de inte förväntat sig. Lärarna berättade hur de ändrat sin årsplanering och hur de anpassade sin undervisning efter elevernas ändrade undervisningsbehov. Matematikboken användes ytterst lite utan olika teman användes istället för att täcka områden i matematikundervisningen som appen inte gett utrymme till. ”Vi använder nästan inte böcker längre. Vi kör mer teman om det som barnen inte arbetat med”. Tallinjen användes mer i den ordinarie undervisningen och användandet av bilden som betydelsebärare i undervisningen lyftes som några förändringar i undervisningen. ”Sen fick man ta upp det på en lektion efter o liksom prata lite om vad det var för något egentligen. Jag har använt tallinjen mycket mer än jag gjort innan. Och det tror jag har hjälpt många för det handlar lite om att förstå begreppen som addition och subtraktion, öka/ minska”. Några lärare tog upp hur de via sina datorer kunde se elevernas aktiviteter. Det gjorde att de fick syn på eleverna på ett sätt som tidigare tagit längre tid att upptäcka. De upptäckte duktiga elever som arbetade i korta sjok och mellan sjoken såg upptagna ut. De upptäckte också elever som inte hade så mycket kunskap men som ändå arbetade ihärdigt hela arbetspasset. ”Man märkte ju då att några hade mycket inaktivitet. Hon är ju duktig men den personen orkade kanske 10 minuter och sen var det någon som satt och jobbade hela tiden och fick mycket bättre resultat. För det första så får jag en helt annan koll på var de är. ”Det blev väldigt tydligt vilka barn som var duktiga i taluppfattning o tals användning där såg man väldigt tydligt hur de utvecklades och vilka som var snabba som hade det liksom o vilka som man behövde backa o hämta upp. Annars kan jag tycka på lågstadiet att det kan ta ett tag att förstå om det är taluppfattningen man behöver jobba med

eller om det är snabbheten”. Flertalet av sexåringarna orkade inte arbeta i 30 min. ”Orken tog slut, man var rädd att lusten för matte skulle ta slut” Lärarna uppfattade att sexåringarna hade behövt arbeta mer med siffror innan interventionen och att sexåringarna kom till för svåra uppgifter för fort. Lärarna uttryckte att interventionen inte var för alla sexåringar men att alla i åk 1 hade stor nytta av programmet. Alla var överens om att eleverna var uthålligare efter interventionen i alla ämnen och diskuterade om den traditionella undervisningen gav stöttning och lotsning innan eleverna fick chans att utveckla sin ihärdighet. ”De fick stanna i det tills de klarade det. Spelet gav inte upp och till slut klarade de det. Det blev tufft, det blev jätte tufft. Men dom är fantastiskt uthålliga. De fick en känsla för det”. De var också eniga om att det kunde bero på fler faktorer än interventionen. Alla lärarna skulle kunna tänka sig att arbeta med Vektor igen, men de flesta ville ha möjlighet att modifiera interventionen.

5.3 Analys

Den input som lärare och interventionen gav fick snabbt återkoppling genom elevernas resultat i appen Vektor. Den positiva återkopplingen gav den input som behövdes för att omstrukturera och anpassa interventionen till eleverna och till det sammanhang som den verkade i. Den summativa återkopplingen som bedömningsstödet gav ökade input ännu mer.

5.3.1 Interventionens output

Lärarna i studien reflekterade alla över att elever både i f- klass och i åk 1 genom interventionen visade, att de hade mycket mer potential än vad lärarna trott att elever skulle kunna klara av i den åldern. Det verkar som appens anpassningar till elevernas prestationer och variation i uppgifter lyckats komma väldigt nära Ericsson och Pools (2017) tankar om exakt rätt träning. Appen har ett tydligt mål som ger omedelbar feedback samt kräver ansträngning och repetition. Däremot upptäcktes elevernas behov av stöd för att kunna överföra sin nyvunna kunskap till samma uppgifter som skulle lösas med papper och penna. Melby-Lervåg och Hulmes, (2016) tar upp som kritik till t.ex. arbetsminnestest att eleverna oftast testas på samma uppgifter som de arbetat med i interventionen, vilket kan ifrågasätta generalisering. Lärarna upplevde att eleverna fick en känsla av att hantera uppgifterna, men att den behövde kompletteras med lärarnas förklaringar och ord, för att eleverna skulle kunna förklara och förstå vad de gjort. Siegler och Booth (2004) lyfter hur undervisning utvecklar den mentala tallinjen som ett strukturerat verktyg för elevers matematiska tänkande. Interventionen har på detta vis kopplat ihop forskning och skolans praktik.

5.3.2 Interventionens behov av input

För att få interventionen att fungera fullt ut krävdes att lärarna var ihärdiga och använde hela sin lärarkompetens. Almqvist, Malmqvist och Nilholm, (2015) tar upp vikten av att implementeringen av interventionen fortsätter i skolan och inte förändras eller rinner ut i sanden, om de förväntade effekterna ska uppnås. Lärarnas fingertoppskänsla framträdde som den viktigaste balanseringen av interventionen. Katz och Kahns (1978) lyfter det kontinuerliga behovet av input för att upprätthålla ett system, vilket blev en av lärarnas viktigaste roller under interventionen. Deras känsla för att ge rätt energi och rätt mängd av energi till elevgruppen samt i lagom dos till varje elev höll igång interventionen. Hattie (2009) visar i sin studie att läraren är den största framgångsfaktorn för elever. Det krävs skicklighet och ständig återkoppling mellan elev, lärare och innehåll för att nå framgång. Dweck (2008) lyfter hur vi berömmar elever och hur vi talar om lärandet kan ge stora effekter på elevers prestationer. Alla lärarna uttalade sig om hur de arbetade med ihärdighet. Det är här lärarkompetensen behöver användas. Alla lärarna lyfte enskilda elever som krävt mängder av deras kraft för att orka arbeta vidare med appen. Duckworth och Quinn (2009) lyfter hur ihärdighet, grit är en förmåga som vi föds med och som vi har olika mycket av. Det var också i denna fråga om uthållighet som lärarna hade flest tankar omkring. Funderingar på lotsning och för snabb hjälp i den traditionella undervisningen jämfördes med interventionen och vad detta resulterade i. Lärarnas insyn över elevaktivitet via appens koppling till deras pc blev ett verktyg för att upptäcka elevers ihärdighet och vilka som behövde mer stöd trots att de hade goda kunskaper. Klingberg (2016) tar upp hur eleven med en långsammare inlärningstakt men med hög ”grit” kan kompensera genom att lägga ner mer tid och ansträngning på arbetet. Denna kompensation visade lärarna en stor medvetenhet kring när de kallar sig för ”motivator” och berättade om sina upplevelser.

5.3.3 Interventionens omstrukturering

Lärarna anpassade sin undervisning för att möta elevernas förändrade behov av undervisning under och efter interventionen, samt där inte interventionen räckte till i matematikundervisningen. Ericsson och Pool (2017) lyfter tydligt definierade mål som en av fyra viktiga punkter för exakt rätt träning. Genom att ändra mål efter elevernas nya behov möjliggör lärarna rätt träning för eleverna under och efter interventionen. Alla lärarna hade uppfattningen att interventionen krävde för mycket av sex åringars ihärdighet för alla sex åringarna skulle arbeta fullt ut med den och att utmaningarna i appen blev för svåra inom

tallinjen för snabbt. Klingberg (2016) lyfter hur lagom utmaning bidrar till större möjligheter för eleverna att utnyttja sina kognitiva förmågor för ökade prestationer och utveckling. Adlers (2000) tankar om att en djupare förståelse av talseriens uppbyggnad och vad tal egentligen är kommer något år senare styrker lärarnas uttalande. Linnanmäkis (2003) tankar om att låga prestationer i matematik under de första skolåren ger sämre prestationer över tid, på grund av sämre självkänsla är något som behöver diskuteras vidare i termerna om vad lagom utmaning är. Däremot var alla lärarna överens om att fördelarna med interventionen gjorde att de gärna skulle göra om den med en ny åk 1. Det fanns också tankar och en önskan att anpassa interventionen genom att sprida ut den mer över tid för att möjliggöra större bindning mellan känsla och förståelse. Detta ger en vidare diskussion mellan att hålla på interventionen för att uppnå resultat i enighet med Almqvist, Malmqvist och Nilholm, (2015) eller att interventionens teorier implementeras och vidareutvecklas genom lärarnas egen aktionsforskning kopplad till den forskning som redan finns. För vilka är bättre rustade för detta än lärarna själva.

5.3.4 Interventionens återkoppling

Resultaten i bedömningsstödet visar att interventionsgruppen behöll sina resultat betydligt bättre än jämförelsegruppen samt att deras kunnande om att dela upp tal ökat betydligt mer än jämförelsegruppen. Skolverket (2017) tar upp uppdelning och omgruppering av tal kräver förståelse om principen om räkneordens ordning och att antalsprincipen är befast. Detta kan tyda på att interventionen gett eleverna i interventionsgruppen mer grundläggande färdigheter för att se talen utifrån en helhet och hur talen relaterar till varandra än den traditionella undervisningen i jämförelsegruppen. För att kunna dela upp tal på ett effektivt sätt krävs att eleverna kan generalisera sina kunskaper om tal (Kilborn, 1989) och se talen utifrån en helhet och hur talen relaterar till varandra (Ljungblad, 2001) vilket interventionsgruppen tydligt visar. Det lägre antalet förändringar i interventionsgruppen kan tyda på att interventionen gett grundläggande färdigheter i matematik som stöttat fler elever att behålla sina resultat i den progression som bedömningsstödet uppgifter ger på vårterminen än vad den traditionella undervisningen gett jämförelsegruppen. Detta trots jämförelsegruppens bättre utgångsläge än interventionsgruppen på höstterminen (se bilaga 4).

6. Diskussion

I följande kapitel tolkas och diskuteras resultaten som framkommit i studien samt metod och resultat i relation till syfte och frågeställningar. Efter tolkningen och diskussionen följer specialpedagogiska implikationer, förslag till fortsatt forskning samt en avslutande reflektion.

Lärarnas enighet att eleverna visade större potential än lärarna anat att de hade, visar hur digitaliseringen kan komplettera undervisningen genom ett system som tar och ger. Kanske är appens svagaste punkt att mängden utmaningar inte är individualiserat. Duckworth och Quinn (2009) framhåller att grit som behövs för att klara av utmaningar är en förmåga som vi föds med och som är olika för oss alla. Det gör att lärare under interventionens gång behöver vara ”motivatorer” som en av lärarna kallade det, olika mycket till olika elever. Appens koppling till lärarens pc blir här viktig för att upptäcka elever som inte arbetar utan som kanske bara ser ut att vara upptagna med arbetet. Lärarna hade alla upplevt att interventionen varit för tuff för att alla sexåringar skulle arbeta med interventionen fullt ut på höstterminen. Linnanmäki (2003) lyfter hur låga prestationer under de första skolåren ofta över tid ger sämre prestationer på grund av sämre självkänsla vilket lärarna tycks vara väl medvetna om. Lärarnas roll blev på det viset att balansera interventionen så att den fungerade så bra som möjligt för elevgruppen och de enskilda eleverna. Interventionen saknar en av fyra representationer av siffror, verbalisering (Nemmi et al., 2016). Lärarna tycks på ett omedvetet sätt kompensera detta. Kanske visar det på lärarnas ”känsla” av undervisning. Lärarna berättar om hur eleverna använde begrepp inom geometri och aritmetik. En av lärarna uttryckte att eleverna är ett ”snäpp” längre fram när de resonerar efter interventionen. Stämmer detta så är det kanske denna avsaknad av verbal förklaring omkring tiokompisar, som några av lärarna tog upp som gett svårigheter att överföra kunskapen till en annan situation. Det verkar visa på att verbaliseringsförmågan är av stor vikt för att förmågan att överföra kunskap från en situation till en annan ska fungera även om situationen i sig inte behöver verbaliseras. Lärarnas funderingar på att anpassa interventionen för att ge dem mer tid för att diskutera och ge eleverna ord på den kunskap som de övat upp en känsla för, verkar vara rimlig för att vidareutveckla interventionen. Enligt Hellmark Knutsson, minister för högre utbildning behöver den senaste skolforskningen kopplas ihop med undervisningspraktiken och lärarnas dagliga arbete (Regeringskansliet, 2017-03-09). I ett systemteoretiskt synsätt behöver den senaste skolforskningen därmed också input av undervisningspraktiken för att bibehålla

dynamiken mellan skola och forskning, vilket stärker lärarnas uttalanden. Det som enligt intervjuerna verkade vara en hållpunkt var att genomföra interventionen fullt ut. Det finns en fara i att ändra mitt i en intervention. Resultat som tar längre tid att få en output på kan på så vis förbigås. Alla lärarna reflekterade över elever som krävt väldigt mycket av dem, för att orka arbeta igenom interventionen. Detta är kanske elever som i den ordinarie undervisningen skulle fått lotsning eller anpassade uppgifter och på så vis inte utvecklat sin förmåga till att inte ge upp. Hade interventionen ändrats innan den var fullföljd hade varken lärare eller elever fått uppleva den utvecklingen. Är vi för snabba att anpassa så att vi missar att ge elever tid och kraft att utveckla arbetsminne och ihärdighet, grit? En lärare reflekterade över att lärare oftare vill ha förändringar än eleverna och att det är lätt att ändra i tron att eleverna känner likadant. Enligt Klingberg (2016) är tid en viktig faktor vid inläring vilket en lärare uttryckte vid sin beskrivning av en elev som behövde tid för att förstå systemet, att komma ihåg och sitta och koncentrera sig. Tid för reflektion, stabilt läge behövs för att ta rätt beslut. Läget kom efter att interventionen var upplevd från början till slut. Då finns möjligheten att genom att distansera sig kunna reflektera omkring interventionens påverkan, output och vad den gett tillbaka, input. Resultatet i bedömningsstöd ger lärarna ett summativt stöd för deras tankar och arbete. Förhoppningsvis kan studien ge en nyfikenhet för att fylla på med forskning, ny input och påbörja arbetet med en förbättrad intervention. Detta sätt kan bidra med att implementera ny forskning och utveckla den. Det kan bidra med en utveckling som vilar på vetenskaplig grund och beprövad verksamhet med en systematisk utvärdering istället för den osystematiska försöksverksamhet som bedrivs i den svenska skolan enligt ESO (2012).

6.1 Resultatdiskussion

Gruppintervjuerna blev lyckade och de tre temaområdena gjorde att lärarna berättade, diskuterade och delade med sig av sina erfarenheter, uppfattningar och handlingar. Lärarnas interaktion med varandra blev tydlig och temaområdenas uppdelning gjorde att de flesta frågorna från intervjuguiden besvarades utan att frågorna behövde ställas. Analysen baserades på en tolkare, vilket är en riskfaktor i hermeneutiken (Eriksson Barajas et al. 2013). De intervjuade lärarna fick därav frågan om de ville läsa transkriberingen för att misstolkningar skulle undvikas. Alla lärare avböjde. Bearbetningen av intervjuerna visar hur lärarna uppfattade att interventionen påverkat eleverna, undervisningen och dem själva. I bearbetningen framträder vad som behöver beaktas vid implementeringen av interventionen i form av input, stabilt läge, output, återkoppling och omstrukturering. Syftet och två av de

preciserade frågorna blev på så sätt besvarade. Skolverkets bedömningsstöd skulle kunnat ha kompletterats med ett normerat test. Det hade kunnat stärka den kvalitativa delen av studien. Samtidigt så indikerar resultatet att bedömningsstödet kan användas för att visa resultat. Användandet av Vektor påverkade interventionsgruppens resultat i Skolverkets bedömningsstöd i matematik för grundskolans åk 1 i jämförelse med studiens jämförelsegrupp som inte använt Vektor, vilket svarar på den sista preciserade frågeställningen.

6.2 Specialpedagogiska implikationer

Jag ser på min nya roll som speciallärare som en resurs som tillsammans med pedagoger och skolledningen arbetar förebyggande och prövar, utvärderar och följer upp olika metoder som kan främja elevers inläring. Med fördjupade kunskap inom matematikutveckling är uppdraget att stödja lärare och vara ett stöd i att alla elever oavsett kunskap får det stöd som behövs för att komma vidare i sin utveckling. Genom denna studie har jag prövat att arbeta konkret utefter uppdraget som speciallärare. Ett uppdrag som innebär att pröva, utvärdera och följa upp det pedagogiska arbetet med målet att möta behoven hos alla elever (SFS 2011:186) samt pröva och utveckla nya metoder i samspel med lärare, elever och det omgivande samhället (Lgr 11). Studien visar på hur ett digitalt lärande omkring de grundläggande matematiska förmågorna kan visa på en potential som lärare inte trott eleverna om. Studien har tydliggjort för mig hur viktig en uppstart är och hur viktigt det är att synliggöra resultat efterhand för att alla deltagare i interventionen ska orka fortsätta utvecklingsarbetet. Studien visar också på vikten, både för lärare och elever, att få vila i avslutningens stabila läge för att njuta av nyvunnen kunskap och få lust och ork till vidareutveckling igen.

6.3 Metoddiskussion

Den didaktiska pyramiden är viktig för att avgränsa studiens frågeställningar. Alerbys, Kansanens, och Kroksmarks, red. (2000) didaktiska triangel hade också kunnat användas men då hade inte de beröringspunkter som valts ut framträtt lika tydligt. Valet av att utföra tre gruppintervjuer visade sig vara ett bra val då en mättnad uppnåddes vid den sista intervjuen och flera av svaren kunde förutsägas. Gruppintervjuerna gav diskussioner och ändrade uppfattningar vilket synliggör den dynamik och kraft som finns i interaktionen mellan interventionens beröringspunkter. Enskilda intervjuer hade gett varje enskild persons uppfattning och det hade försvårat att få syn på interventionen som helhet. Den hermeneutiska processen och systemteorin är ett stort stöd vid analysen för att spegla lärarnas olika förståelse

i en gemensam tolkning av interventionens beröringspunkter och det som händer däremellan. Genom att tolka uttalanden i sitt sammanhang nås en vidare förståelse menar Ödman (2007). Enligt Bryman (2011) är författarens synvinkel och känsligheten för textens sammanhang centrala teser i den kvalitativa forskningsstrategin. Den tematiska analysen kritiserar enligt Bryman (2011) för att det oftast inte går att se hur författaren analyserat. Det hade gått att redovisa studiens analysarbete genom ”Framework”, ett tillvägagångssätt som utvecklats vid National Centre For Social Research i Storbritannien (Bryman, 2011). Analysen hade på detta sätt redovisats i en matris med centrala teman och underrubriker. Studiens begränsningar på sidantal begränsade denna sorts redovisning. Systemteorins ramverk synliggör interventionens dynamik genom att visa på vad som behövs för att starta upp och hålla igång interventionen, vad som blev interventionens resultat och hur stabilt läge hittades och hölls. Systemteorin möjliggör en överblick över de processer som är beroende av varandra och samverkar med varandra (Lundahl & Öquist, 2002). Den hermeneutiska processen kompletterar det systemteoretiska ramverket genom att tydliggöra lärarnas gemensamma utvärdering av interventionen. Valet av mätverktyg inför den kvalitativa undersökningen har valts utifrån de mätverktyg som är obligatoriska för grundskolans åk 1 i matematik. Bedömningsstödet används för att se om det är möjligt att genom detta spegla interventionens resultat i taluppfattning i jämförelse med elever som fått traditionell undervisning. Indikationen på att bedömningsstödet kan användas för jämförelse gör att skolor har ett stort jämförelseunderlag för interventioner i taluppfattning då bedömningsstödet är obligatoriskt och görs av alla elever i Sverige i grundskolans åk 1. Elevernas resultat i bedömningsstödet indikerar ett kunskapsbidrag till aktionsforskning samtidigt som det ger ett kvantitativt stöd till denna studie och på så sätt stärker studiens kvalitativa resultat.

6.4 Förslag på fortsatt forskning

Jag hoppas att denna studie kan utgöra ett avstamp för att öppna upp för aktionsforskning. Aktionsforskning där forskning och praktik möts för gemensam vidareutveckling av studiens intervention i digitalt lärande i matematik för grundskolans lägre årskurser. Studien skulle kunna kompletteras med ett randomiserat urval och normerade test för att visa om det finns en generaliserbarhet i resultaten. Studien skulle också kunna kompletteras med elevernas reflektioner om interventionen.

6.5 Avslutande reflektion

Att få ta del av sju lärares reflektioner av interventionen med appen Vektor och bearbeta dessa tillsammans med elevernas resultat i bedömningsstödet ger mig en ödmjukhet inför lärarnas fingertoppskänsla och kompetens. Studiens kvantitativa och kvalitativa resultat ger en insyn i hur kraftfull en intervention kan vara samt vilken styrka olika discipliner får när de sammanförs med ett gemensamt mål. Interventionen med appen Vektor låter praktiken utvecklas genom att bygga på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet samtidigt som den genom dokumentation kan berika den forskning som redan finns.

Referenser

- Adler, B. (2001). *Manual. Matematikscreening 1*. Höllviken: Kognitivt centrum Södra Sverige AB.
- Alerby, E., Kansanen, P. & Kroksmark, T. red. 2000). *Lära om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Almqvist, L., Malmqvist, J., & Nilholm, C. (2015). *Vilka stödinsatser främjar uppfyllelse av kunskapsmål för elever i svårigheter? En syntes av meta-analyser: Delrapport från SKOLFORSKprojektet: Tre forskningsöversikter inom området specialpedagogik/inkludering*. Hämtad 2018-02-19, från https://publikationer.vr.se/wp-content/uploads/2015/05/VR1532Tre-forskningsoversikter_specialpedagogik-inkludering_web.pdf Vetenskapsrådet
- Andersson, I (1999). *Samverkan för barn som behöver*. Stockholm: HLS.
- Bernler, G & Johnsson, L., (1989). *Handledning i psykosocialt arbete*. Stockholm: Natur & kultur.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber
- Bull, R., Andrews-Espy, K., & Wiebe, S. A. (2008). *Short-term memory, working memory, and executive functioning in pre-schoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years*. *Developmental Neuropsychology*, 3, 205-228. doi: 10.1080/87565640801982312
- Calder, B.J. (1977). *Focus groups and the nature of qualitative marketing research*. *Journal of Marketing Research*, 14, s 353-364.
- Carling, M., (2016, 25 okt.). *Tänk inte bra eller dålig, tänk - snabb eller långsam*. Svenska Dagbladet, s.20-21.
- Case, R. & Okamoto, Y. (1996). Introduction: *Reconceptualizing the nature of children's conceptual structures and their development in middle childhood*. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61, 1-26. DOI:10.1111/1540-5834.ep12051952.
- Cognition matters. (u.å) *All children can learn*. Hämtad 18-02-19, från <https://cognitionmatters.org/>
- Dahlin, K. I. (2013). *Does It Pay to Practise?* Doktorsavhandling. Stockholm: Institutionen för specialpedagogik.

- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). *Grit: Perseverance and passion for long-term goals*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92 (6), 1087-1101.
- Duckworth, A.L., & Quinn, P.D. (2009). *Development and validation of the Short Grit Scale (GritS)*. *Journal of Personality Assessment*, 91, 166-174.
- Dumontheil, I & Klingberg, K. *Brain Activity during a Visuospatial Working Memory Task Predicts Arithmetical Performance 2 Years Later*. *Cerebral Cortex* (2011).
- Dweck, C (2008.) *Mindsets and Math/Science Achievement*. Stanford University
- Ericsson, A & Pool, R (2017) *Peak-vetenskapen att bli bättre på nästan allt*. Volante, Stockholm
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.
- ESO (2012): *En god start – en ESO-rapport om tidigt stöd i skolan*, Rapport till expertgruppen för studier i offentlig ekonomi, Rapport 2012:2, Finansdepartementet.
- Feigenson, L., Dehaene, S. & Spelke, E. (2004). *Core systems of number*. *Trends in Cognitive Sciences*, 81(7), 307-314. doi: <http://dx.doi.org.litag.bibl.liu.se/10.1016/j.tics.2004.05.002>
- Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The social psychology of organizations*. (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Sundell, K & Stensson, E (2010): *Effektutvärdering i doktorsavhandlingar*. Socialstyrelsen.
- Kvale S. & Brinkmann S. (2014) *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur
- Gathercole, S. E, & Alloway, T. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. London: Sage.
- Geary, D.C. (2011) *Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study*. *Developmental Psychology*, 47, 1539-1552. doi: 10.1037/a0025510
- Gjems, Liv 2007: *Meningsskapande handledning*. I Tomas Kroksmark & Karin Åberg red.: *Handledning i pedagogiskt arbete*. Lund: Studentlitteratur
- Hattie, J. (2009): *Visible learning: a synthesis of over 800 metaanalyses relating to achievement*, London: Routledge.

- Holgersson, I., Barendregt, W., Rietz-Lepänen, E., Ottosson, T. & Lindström, B. (2015) *Can children enhance their arithmetic competence by playing an especially designed computer game?* Högskolan Kristianstad, Sweden; 2 Göteborgs universitet, Sweden
- Holmes, J et. al. (2009). *Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children.* *Developmental Science*, 12, F9-15.
- Ljungblad, A. (2001), *Matematisk medvetenhet*. Klippan: Argument förlag AB
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). *The generality of working-memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuo-spatial memory span and reasoning.* *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 189-217.
- Kilborn, W. (1989). *Didaktisk ämnesteorin i matematik*. Stockholm: Utbildningsförlaget.
- Klingberg, T. (2010). *Training and plasticity of working memory.* *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 317-324. doi: 10.1016/j.tics.2010.05.002
- Klingberg, T. (2016). *Hjärna, gener & jävlar anamma - hur barn lär*. Natur och kultur, Stockholm.
- Kucian, K., Grond, U., Rotzer, S., Henzi, B., Schönmann, C., Plangger, F., Gälli, M., Martin, E., & von Aster, M. (2011) *Mental number line training in children with developmental dyscalculia.* *Neuroimage* 57, 782-795. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.01.070
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Käser, T., Baschera, G-M., Kohn, J., Kucian, K., Richtmann, V., Grond, U., Gross, M., & von Aster, M. (2013) *Design and evaluation of the computer-based training program Calcularis for enhancing numerical cognition.* *Frontiers in Psychology*, 4, 489. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00489
- Linnanmäki, K. (2003). *Självuppfattning och utveckling av matematikprestationer.* *Nordisk tidsskrift för specialpedagogik*, 2003(3), 210-220.
- Lindwall, M. (2011). *Självkänsla. Bortom populärpsykologi och enkla sanningar*. Lund: Studentlitteratur.
- Lundahl, C. & Öquist, O. (2002). *Idén om en helhet – Utvärdering på systemteoretisk grund*. Lund: Studentlitteratur.

- Maddi, S. R., Matthews, M. D., Kelly, D. R., Villarreal, B., & White, M. (2012). *The role of hardiness and grit in predicting performance and retention of USMA cadets*. *Military Psychology*, 24(1), 19-28.
- McIntosh, A. (2008). Att förstå och använda tal- en handbok. Göteborg. NCM.
- Meiers, M., Reid, K., McKenzie, P. & Mellor, S. *Literacy and numeracy interventions in the early years of schooling: a literature review: report to the Ministerial Advisory Group on Literacy and Numeracy*. (Australian Council for Educational Research, ACER) (2013).
- Melby-Lervåg, M. & Hulme, C. (2016). *There is no convincing evidence that working memory training is effective: A reply to Au et al. (2014) and Karbach and Verhaeghen (2014)* *Psychonomic Bulletin and Review*, 23, 324-330 doi: 10.3758/s13423-015-0862-z
- Moeller, K., Fischer, U., Nuerk, H-C., & Cress, U. (2015). *Computers in mathematics education - Training the mental number line*. *Computers in Human Behavior*, 48, 597-607 doi: 10.1016/j.chb.2015.01.048
- Midgley, G. (2000). *Systemic intervention. Philosophy, Methodology and Practice*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Nemmi, F., Helander, E., Helenius, O., Almeida, R., Hassler, M., Räsänen, P., & Klingberg, T. (2016) *Behavior and Neuroimaging at Baseline Predict Individual Response to Combined Mathematical and Working Memory Training in Children*. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 43-51. doi: 10.1016/j.dcn.2016.06.004
- Opfer, J.E. & Siegler, R.S. *Representation change and children's numerical estimation*. *Cognitive Psychology* 55, 169-195 (2007).
- Patel, R. & Davidson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.
- Paterson, S. J., Girelli, L., Butterworth, B., & Karmiloff-Smith, A. (2006). Are numerical impairments syndrome specific? Evidence from William's syndrome and Down's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(2), 190–204
- Pawson, R. & N. Tilley (1977). *Realistic evaluation*. London: sage
- Regeringskansliet (2017-03-09). *Ny satsning på skolforskning: pressmeddelande*. Hämtad, 18-02-19, från <http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/03/ny-satsning-pa-skolforskning/>
- SFS 1992:1434. *Svensk författningssamling*, Högskolelag, Stockholm: Utbildningsdepartementet
- SFS 2010:800. *Skollagen*, Stockholm: Utbildningsdepartementet.

- SFS 2011:186. Svensk författningssamling, *Examensordning för speciallärarexamen*, Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Shchel, M. & Klingberg, T. (2016). *Specialization of the right intraparietal sulcus for processing mathematics during development*. *Cerebral Cortex*
- Siegler, R. S. & Booth, J. (2004). *Development of numerical estimation in young children*. *Child Development*, 75, 428-444. DOI:10.1111/j.1467-7687.2008.00714.x
- Siegler, R. S., Fazio, L. K. & Pyke, A. (2011). *There's nothing so practical as a good theory*. In J. Mestre & B. Ross (Eds.), *Psychology of Learning and Motivation*, 55 (pp. 171-197). Oxford: Elsevier
- SOU 2017:35. Skolkommisionens slutbetänkande (2017) *Samling för skolan-Nationell strategi för kunskap och likvärdighet*. Hämtad 2018-02-19, från <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2017/04/sou-201735/> Utbildningsdepartementet.
- Skolverket (2017). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. (Reviderad 2016). Hämtad 2018-02-20, från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2575>
- Schwartz, N., Temkin, P., Jurado, S., Lim, B. K., Heifets, B. D., & Polepalli, J. S. (2015). *Long-term depression in the nucleus accumbens and decreased motivation during chronic pain*. *The Neuroscientist*, 21(1), 1-6.
- Sterner, G. (2015). *Tal, resonemang och representation – en interventionsstudie i matematik i förskoleklass*. Licentiatuppsats. Institutionen för pedagogik och specialpedagogik, Göteborg: Göteborgs Universitet.
- Sterner, G., & Lundberg, I. (2009). *Dysalkyli - finns det?* Aktuell forskning om svårigheter att förstå och använda tal. Göteborg: NCM.
- Wenzel J, M. Rauscher N, A. Cheer J, F., & Oleson E, B. (2015). "A role for phasic dopamine release within the nucleus accumbens in encoding aversion: a review of the neurochemical literature". *ACS Chem Neurosci*. 6(1), 16–26.
- Wibeck, V. (2010). *Fokusgrupper. Om fokuserade gruppintervjuer som undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Åman, J (2011): *Att lära av de bästa – en ESO-rapport om svensk skola i ett internationellt forskningsperspektiv*, Rapport till expertgruppen för studier i offentlig ekonomi, 2011:8, Finansdepartementet.
- Ödman, Per-Johan (2007). *Tolkning, förståelse, vetande. Hermeneutik i teori och praktik*. 2: upplagan. Stockholm: Norstedts Akademiska förlag.

Öquist, O. (2003). *Systemteori i praktiken. Systemteorins tillämpning inom utbildning, vård socialt arbete*. Gothia: Stockholm.

Bilaga 1 Missivbrev



Malmö Universitet
Fakulteten för lärande och samhälle (LS)
Institutionen för skolutveckling och ledarskap
(SOL)

På specialpedagog- och speciallärarprogrammet vid Malmö universitet skriver studenterna ett examensarbete under sin tredje alternativt sjätte termin. I detta arbete ingår att göra en egen vetenskaplig studie, utifrån en fråga som kommit att engagera studenterna under utbildningens gång. Till studien samlas ofta material in vid olika verksamheter, i form av t.ex. intervjuer, enkäter och observationer. Examensarbetet motsvarar 15 högskolepoäng. När examensarbetet blivit godkänt publiceras det i Malmö universitets databas MUEP (<http://dspace.mah.se/handle/2043/599>).

Datum 2018-02-27

Missivbrev

Hej,

Jag heter Ann Karlsson Zander och studerar vid Malmö universitet och läser sista terminen på speciallärarprogrammet med inriktning mot matematikutveckling. Jag ämnar göra en interventionsstudie i matematik omkring datorprogrammet Vektor. Studiens syfte är att utröna om det digitala verktyget Vektor är ett användbart verktyg för lärare och elever i matematik oavsett elevers kunskap och prestationsförmåga i åk 1. För att kunna genomföra studien behöver jag få ta del av bedömningsstödet i matematik för åk. 1 för september 2017 och maj 2018 samt intervjua de lärare som arbetat med programmet Vektor under ht -17. Verksamheter och resultat i bedömningsstödet kommer att avidentifieras. Intervjuerna som spelas in via Ipad, tar ca 45 minuter och kommer att vara konfidentiella. Inspelningarna kommer att raderas när arbetet är klart. De citat som kommer att förekomma i det färdiga textmaterialet behandlas på ett sådant sätt att intervjupersonerna inte skall kunna identifieras. Deltagandet är frivilligt. Om du väljer att delta har du rätt att när som helst avbryta och avsluta ditt deltagande utan att ange skäl för detta. Materialet kommer endast användas för aktuell studie och förstöras efter att studien godkänts. Allt i enlighet med Vetenskapsrådets forskningsetiskaprinciper. Om det är något du undrar över eller vill fråga om så är jag tillgänglig via mail och mobil.

Ann Karlsson Zander

.....
Studentens underskrift

Kontaktuppgifter:

Telefonnummer:

E-mailadress:

Ansvarig lärare/handledare:

Therese Vincenti Malmgren

Kontaktuppgifter Malmö universitet:

<https://www.mau.se/>

040-665 70 00

Bilaga 2 Information till föräldrar

Information till föräldrar om matematikträning med surfplattor

Hej,

Vi kommer under terminen att dagligen arbeta med surfplattor för att träna barnens matematikförståelse. Barnen tränar 30 minuter per skoldag under 8-10 veckor tills alla genomfört 40 träningstillfällen.

Varje barn som tränar får ett anonymt användarnamn (exempelvis "zigoriva") som de använder när de ska logga in i programmet. I programmet löser spelaren olika problem som har med matematik, arbetsminne eller problemlösning att göra. Som belöningar hjälper de till att förvandla elaka djur i spelet så de blir snälla.

Barnen ligger hela tiden på en nivå där de utmanas och det är inte meningen att de ska klara alla försök med en gång. Det kan vara kämpigt ibland.

Svårighetsnivån på de olika övningarna anpassas automatiskt efter varje individs förmåga. Data på hur långt barnen kommit i programmet och vilka problem de klarat av sparas automatiskt. Den sparade informationen är enbart kopplad till användarnamnet. Det är bara läraren som vet vilket barn som har vilket användarnamn.

Programmet vi använder kallas Vektor och finns gratis tillgängligt på AppStore och GooglePlay. Vill ni kan ni ladda ner och testa Vektor genom att skriva in användarnamnet "testunlocked". Vill barnen träna med sitt eget användarnamn hemma vill vi gärna att ni rådgör med oss först.

Mer information om Vektor finns på <http://cognitionmatters.org/>.



Bilaga 3 Intervjuguide

Intervjuguide

Intervention står här för den förändring som gjorts i ordinarie undervisning. Programmet står för arbetsgången under interventionen.

Tema

Programmets påverkan på eleven.

Programmets påverkan på läraren.

Programmets påverkan på undervisningsinnehållet.

Inledningsfråga

Vad är er bästa/sämsta upplevelse med Vektor?

Mer preciserade frågeställningar:

Programmets påverkan på eleven.

- Hur upplever ni interventionens påverkan på eleverna?
- Hur ser ni på interventionen kontra inkludering?
- Hur ser ni på interventionen kontra individualisering?
- Hur ser ni på interventionen kontra matematiksvårigheter?
- Vilken ålder uppfattar ni som den lämpligaste åldern för arbetet med Vektor och varför?

Programmets påverkan på läraren och undervisningen.

- Vad har interventionen krävt av er för att den ska fungera ifrån sjösättning, för att hålla igång processen och för att avslutas?
- Hur har ert ordinarie matematikarbete förändrats p.g.a. interventionen?
- Har interventionen påverkat er och ert arbete i matematik efter programmet och i så fall hur?
- Efter arbetet med Vektor, vad är era tankar om övningarna som ingår i Vektor?
- Har ni några tankar om ”grit”, i betydelsen av att fortsätta trots motgångar?

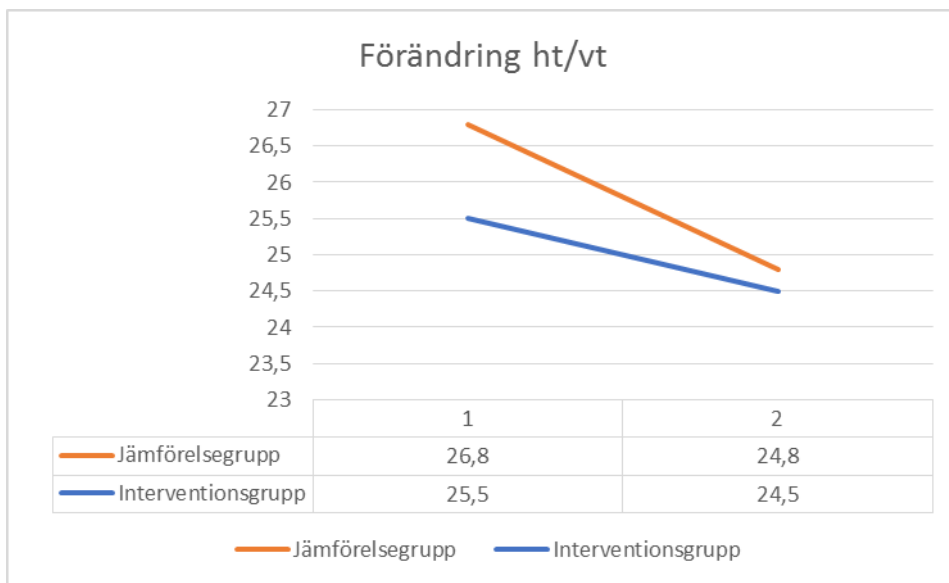
Allmänna frågor

- Vad hade ni förändrat i ert arbete med Vektor om ni skulle återupprepa det?
- Har arbetet med Vektor underlättat införande och förståelse av ny forskning inom den grundläggande matematiken, och i så fall på vilket/vilka sätt?

Vill ni lägga till något som jag glömt eller inte tänkt på att ta upp?

Bilaga 4 Diagram 1

Diagram över jämförelsen mellan interventionsgrupp och jämförelsegrupp mellan bedömningsstödet i matematik för år 1 ht/vt. Interventionsgruppens elevantal, 33, har räknats upp för att motsvara elevantalet i jämförelsegruppen, 37. Nivåerna i bedömningsstödet är lägre, mellan och högre. 1 i diagrammet står för höstterminens resultat i bedömningsstödet och 2 för vårterminens resultat i bedömningsstödet.



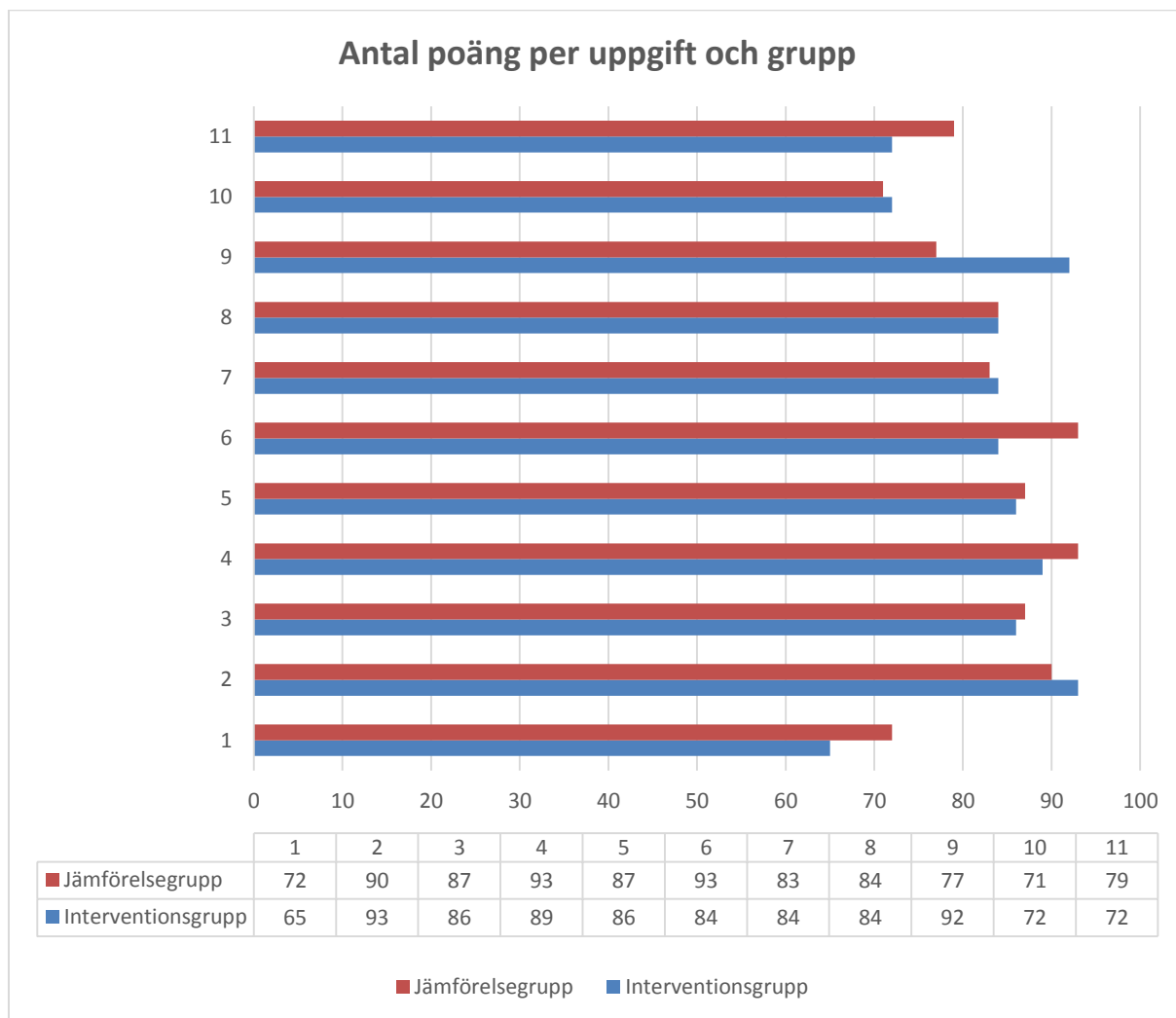
1. Diagram över medelvärdet för antal förändringar inräknat de elever som höjt sig.

Grupperna startade med en prestationsskillnad på 1,3 i betygssteg på höstterminen vilket minskat till 0,3 på vårterminen vilket är lika mycket som ett helt betygssteg.

Interventionsgruppen har sänkt sig i snitt med ett betygssteg per elev inräknat de elever som höjt sig under våren. Jämförelsegruppen har sänkt sig i snitt med mer än två betygssteg per elev inräknat de elever som höjt sig under våren. Resultatet visar att höstens skillnad i utgångsläge har minskat betydligt i vårterminens eftertest.

Bilaga 5 Diagram 2

Skillnaden mellan totalt antal poäng/uppgift i jämförda uppgifter i bedömningsstödet i matematik för åk 1, ht/vt. Lägre har räknats om till 1 poäng, mellan till 2 poäng och högre till 3.



De flesta uppgifterna skiljer sig inte nämnvärt från varandra förutom uppgift 9, dela upp tal. Interventionsgruppen har i denna uppgift 15 poäng fler än jämförelsegruppen. Interventionsgruppen har 19,5 % bättre resultat på uppgift ”dela upp tal” jämfört med jämförelsegruppen.