

Matematiksvårigheter och digitala verktyg

– Litteraturstudie om digitala verktyg och betydelsen av
lärarens digitala kompetens för elever i
matematiksvårigheter

Mathematics difficulties and digital tools

*– Literature study on digital tools and importance of
teacher's digital skills for students in mathematical
difficulties*

Matilda Wislander

Emma Åhgren

Handledare: Kristin Westerholm

Examinator: Rickard Östergren

Sammanfattning

Denna konsumtionsuppsats har som syfte att undersöka hur digitala verktyg och lärares digitala kompetens kan bidra med en bättre matematikundervisning för elever i matematiksvårigheter.

Litteraturoversikt har även som syfte att ge framtida lärarstudenter samt lärare en uppfattning av hur digitala verktyg kan öka effektiviteten på undervisningen för elever i matematiksvårigheter. Studien kommer behandla forskning med syn på både elevers samt lärarens perspektiv med en avgränsning på grundskolans tidiga åldrar.

De olika fördelarna som kommer presenteras i studien är hur digitala verktyg kan bidra med en individanpassad undervisning samt en strukturerad utvecklingsplan för elever i matematiksvårigheter att nå målen.

Nyckelord

Matematik, Matematiksvårigheter, digitala verktyg, IKT, grundskolan, svårigheter.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Syfte	3
2.1 Frågeställningar	3
3. Bakgrund	4
3.1 Teoretiska perspektiv	4
3.1.2 Specialpedagogiskt perspektiv	4
3.1.3 Sociokulturella perspektivet	4
3.2 Centrala begrepp	5
3.2.1 Matematikämnet	5
3.2.2 Svårigheter inom matematik	5
3.2.3 Generella matematiksvårigheter	6
3.2.4 Specifika matematiksvårigheter (dyskalkyli)	6
3.2.5 Digitala verktyg	6
3.2.6 Tekniska hjälpmedel	6
3.2.7 Individualisering	7
3.2.8 Motivation	7
3.2.9 Bedömning	8
3.2.10 Lärarens perspektiv	8
3.2.11 Matematiska strategier	8
3.2.12 Individuell utvecklingsplan (IUP)	9
3.2.13 Visuella verktyg	9
4. Metod	10
4.1 Systematisk litteraturstudie	10
4.2 Litteratursökning	10
4.2.1 Sökprocessen - Datainsamling	10
4.2.2 Sökorden	10
4.2.3 Urval och avgränsning	12
4.2.4 Översiktlig tabell över utvald litteratur	13
5. Metoddiskussion	15
5.1 Analysprocess	15
6. Resultat	16
6.1 På vilket sätt visar forskningen att grundskoleelever i matematiksvårigheter kan gynnas av digitala verktyg i undervisningen?	16
6.1.1 Motivation och matematiska strategier:	16
6.1.2 Ökad studieresultat och variation	18
6.2 Sammanfattning frågeställning ett	20
6.2.1 Motivation och individuell utvecklingsplan	20
6.2.2 Digitala verktyg och eget lärande	21

6.2.3 Digitala verktyg och variation	21
6.3 Hur behöver pedagogen förhålla sig till digitala verktyg för att få en effektiv och god påverkan på matematikundervisningen?	21
6.3.1 Effektivt lärande och IUP	22
6.3.2 Lärarens perspektiv och effektiv undervisning	22
6.4 Sammanfattning frågeställning två	23
6.4.1 Digital kompetens	23
6.4.2 IUP och högre tilltro till matematiska kunskaper	23
8. Diskussion	25
9. Avslutning	28
10. Referenslista	29
11. Arbetsinsats	33
11.1 Matildas arbetsinsats	33
11.2 Emmas arbetsinsats	33

1. Inledning

Matematik är det ämne som vi mer eller mindre använder oss av dagligen i samhället. Skolverket (2018a) skriver att samhället kräver att eleverna utvecklar allt mer tekniska färdigheter kring matematikämnet därav blir skolans uppdrag att ställa nya krav på såväl matematiken som tekniska kunskaper. I skolan är digitala verktyg ett hjälpmedel som på flera sätt ska öka elevernas kunskaper inom olika ämnen samt öka motivationen för eleverna. Riksdagens utbildningsutskott (2015/16:RFR18) förklarar i en rapport att digitalisering i skolan påverkar undervisningen, effektiviteten i lärandet, likvärdigheten samt resultatet bland eleverna. Ljungblad (1999) förklarar att digitalisering kan öka motivationen hos eleverna och även skapa möjligheter att individualisera undervisningen som ger ett positivt resultat för att främja varje enskild elevs behov.

Skolans uppdrag är sedan lång tid tillbaka att möta varje enskild elev och att undervisningen ska främja elevernas lärande (Ljungblad, 1999). Skolverket (2018a) betonar även vikten av att matematikundervisningen ska bidra till ett ökat intresse för matematik samt en tilltro till sin egen förmåga att använda matematik i olika sammanhang. Under vår verksamhetsförlagda utbildning uppmärksammades att intresset samt tilltron för sin egen kunskap i matematik är låg bland elever i matematiksvårigheter. Detta väckte vårt intresse för att vidare undersöka hur lärare med hjälp av digitala verktyg kan öka elevernas intresse och motivation. Skolverket (2018a) nämner flera metoder för att öka intresset och motivationen, där digitala verktyg är ett av de mest användbara hjälpmedlen i dagens skola.

Louvet (2018) menar att en användning av digitala verktyg i matematikundervisningen kan vara ett effektivt sätt att göra undervisningen mer individanpassad till varje enskild elevs svårigheter och utvecklingsområden. Specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM, 2012a) förklarar att en individanpassning av undervisningen efter elevens behov är viktig för elever i matematiksvårigheter, där digitala verktyg såsom appar, miniräknare, omvandlingstabeller kan hjälpa dessa elever att lättare förstå matematikämnet. I dagens samhälle är det även allt fler barn som uppfattas ha svårigheter i matematik och till viss del att de har så pass svårt för matematik att det sätter stopp för elevens skolgång (Skolverket, 2018a). Svårigheter inom ämnet matematik kan innebära att eleverna har allt från en sviktande koncentrationsförmåga, en sämre organiseringsförmåga, ett försvagat arbetsminne eller svårt att hitta rätt inlärningsstrategi för ämnet.

Under vår verksamhetsförlagda utbildning har vi uppmärksammat olika former av matematiksvårigheter och observerat hur digitala verktyg kan underlätta arbetet i matematiken. Vi

noterade att många verksamma lärare använder sig av digitala verktyg på olika sätt, allt från helklassundervisning till individuellt anpassade undervisningstillfällen för den enskilda eleven. Vi lade märke till en stor skillnad mellan de klassrum där läraren hade en god kompetens kring digitala verktyg och där läraren hade bristande kunskaper inom området. I de klassrum där lärarna inte genomgått en utbildning inom IKT, används ofta de tekniska hjälpmedlen på sätt som inte gynnar eleverna i utbildningssyfte. Att läraren har en god kunskap om hur de digitala verktygen kan användas i matematikundervisningen är en förutsättning för att få ett lyckat resultat (Utbildningsutskottet, 2015/16:RFR18).

Vi har utifrån detta valt att undersöka hur digitala verktyg skulle kunna hjälpa elever i matematiksvårigheter. Denna studie kommer fokusera på forskning kring matematiksvårigheter och hur elever i svårigheter kan ges en fördel med digitala verktyg som stöd i undervisningen. Vi har valt att bearbeta forskning som fokuserar på olika former av digitala verktyg och vad som anses vara ett "bra" verktyg i matematikundervisningen för elever i svårigheter. Till sist kommer vi att studera vad forskningen säger om hur läraren behöver förhålla sig till digitala verktyg för att få en positiv effekt på matematikundervisningen.

2. Syfte

Syftet med detta konsumtionsarbete är att undersöka och analysera forskning kring ett specifikt forskningsområde. Vår studie kommer att fokusera på olika former av digitala verktyg i matematikundervisningen, speciellt för elever i matematiksvårigheter. I sin rapport *Digitala läromedel: tillgång eller börda* skriver Lärarnas Riksförbund (2016) att allt fler lärare ser digitala verktyg som ett positivt hjälpmedel för att möta elever med särskilda behov. Detta leder till att allt fler lärare vill ha möjligheten att ta in digitala verktyg i sin undervisning. Vi anser därför att ett forskningsområde kring digitala verktyg och elever i matematiksvårigheter kommer vara givande och aktuellt för oss som blivande grundskollärare i matematik. Genom att studera området kommer vi att vara mer bekväma med att arbeta med digitala verktyg och med elever i matematiksvårigheter. Eftersom vi studerar till lågstadielärare har vi valt att fokusera på forskning som riktar sig mot grundskolan med en viss avvikelse för ett bra resultat.

2.1 Frågeställningar

- På vilket sätt visar forskningen att grundskoleelever i matematiksvårigheter kan gynnas av digitala verktyg i undervisningen?
- Hur behöver pedagogen förhålla sig till digitala verktyg för att få en effektiv och god påverkan på matematikundervisningen?

3. Bakgrund

I detta avsnitt kommer inledningsvis det teoretiska perspektivet presenteras kopplat till digitala verktyg och elever i matematiksvårigheter. Därefter introduceras och definieras de centrala begrepp som anses relevanta för denna studie. Genom att förtydliga begreppen får läsaren en tydlig bild av begreppens innebörd för denna studie. Denna analys av begreppen ska ge läsarna en ökad förståelse inför kommande avsnitt där begreppen nämns (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013).

3.1 Teoretiska perspektiv

3.1.2 Specialpedagogiskt perspektiv

Nilholm (2008) presenterar tre perspektiv som fokuserar på elever i olika inlärningssvårigheter. Därför anser vi att de tre perspektiven utgör en bra grund gällande vår studie om elever i matematiksvårigheter. Perspektiven som Nilholm (2008) förklarar är det kompensatoriska perspektivet, kritiska perspektivet och dilemmaperspektivet. De artiklar som nämner digitala verktyg och en individanpassad undervisning har vi kopplat till det kompensatoriska perspektivet. Nilholm (2008) förklarar att det kompensatoriska perspektivet handlar om att se individen och kunna kompensera för individens problem. I forskningen vi läst framkommer det kompensatoriska perspektivet när man undersöker olika metoder för att hjälpa den enskilda elevens utvecklingsområden. Det andra perspektivet är det kritiska, som innebär att urskilja en enskild elev och dess problem där skolan bör anpassa undervisningen så att den även passar eleverna i svårigheter (Nilholm, 2008). I den lästa forskningen undersöker man alltså hur en IKT-baserad miljö kan underlätta för elever, det vill säga att miljön är en av orsakerna till svårigheterna. Slutligen ser vi de artiklar som beskriver lösningen som situationsanpassad ur dilemmaperspektivet, där Nilholm (2008) förklarar att man ska hantera elevers olikheter beroende på just den specifika situationen.

3.1.3 Sociokulturella perspektivet

Inom den sociokulturella teorin har vi uppmärksammat två områden som vi anser vara relevanta för denna studie. *Vygotskijs sociokulturella teori är baserat på en undervisning för elever i behov av särskilt stöd (Woolfolk & Karlberg, 2015). Därav finns ett intresse av teorin för detta konsumtionsarbete, där fokuset kommer ligga på undervisning av elever i behov av särskilt stöd.*

Teorin bygger på att alla elevens förmågor och erfarenheter tillsammans i ett socialt och kulturellt sammanhang skapar möjlighet för att lärandet ska ske. Alltså är det sociala samspelet en viktig förutsättning för elevernas lärande och därför är kommunikation ett viktigt redskap. Mediering är ett

annat vanligt begrepp som nämns i det sociokulturella perspektivet, begreppet står för samspelet mellan individen och kulturella redskap. I vårt fall en Ipad kan fungera som ett kulturellt redskap som hjälper eleven att förstå och agera i matematikundervisningen

Vidare förklarar Woolfolk och Karlberg (2015) den proximala utvecklingszonen som ett sätt att forma undervisningen när man arbetar med elever i matematiksvårigheter. Den proximala utvecklingszonen handlar om att se vilken nivå eleven ligger på och hur man som lärare med rätt stöd, kan hjälpa eleven att utveckla ämneskunskaper.

3.2 Centrala begrepp

3.2.1 Matematikämnet

I läroplanen (Skolverket, 2018a) finns det fem förmågor som eleverna ska utveckla inom matematikämnet. De förmågor som eleverna ska utveckla är metod-, begrepps-, problemlösnings-, kommunikations- och resonemangsförmåga. Det är skolans ansvar att ge varje individ möjlighet att utveckla dessa förmågor. Dock har elever i matematiksvårigheter ofta en bristande motivation och självkänsla till matematikämnet och har därför svårt att uppnå och utveckla dessa förmågor (SPSM, 2012a). Det är därför viktigt att läraren kan se varje elev och utifrån elevens behov individanpassa utvecklingsplanen (Skolverket, 2018a). Eleverna ska utveckla matematiska kunskaper inom läroplanens centrala innehåll. De kunskaper som eleverna ska utveckla är taluppfattning, algebra, geometri, statistik, samband och problemlösning, där alla elever oavsett matematiksvårighet ska uppnå specifika kunskapskrav i årskurs 3 (Skolverket, 2018a). Dessa styrdokument ska spegla dagens samhälle och hur man ser på ett framtida samhälle som eleverna ska vara verksamma i (Solem, Alseth & Nordström, 2011).

3.2.2 Svårigheter inom matematik

Det mest centrala begreppet för vår studie är matematiksvårigheter, Skolverket (2015) förklarar att det varken finns en enkel eller definitiv förklaring kring vad ordet matematiksvårigheter innebär. Det som forskningen kommit fram till visar att begreppet definieras utifrån den enskilda elevens svårigheter. Den specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM; 2012a) förklarar matematiksvårigheter utifrån två perspektiv, specifika matematiksvårigheter/dyskalkyli och allmänna matematiksvårigheter. När ordet matematiksvårigheter nämns menas både generella och specifika matematiksvårigheter.

3.2.3 Generella matematiksvårigheter

Ahlberg (2001) menar att det är en stor grupp individer som har generella matematiksvårigheter. Elever i generella matematiksvårigheter tenderar att besitta inlärningssvårigheter i flera ämnen. Där vikten av en uppmärksam lärare är grunden för att så tidigt som möjligt kunna hjälpa eleverna (Lundberg & Sterner, 2009). Något som är övergripande för elever i generella matematiksvårigheter är att de behöver längre tid på sig för att slutföra uppgifter och ofta ett förenklat material att arbeta med.

3.2.4 Specifika matematiksvårigheter (dyskalkyli)

Elever i specifika matematiksvårigheter har oftast problem med enbart matematikämnet. Här är det i allmänhet en eller några få förmågor eleven har problem med, exempelvis svårigheter med tal- och antalsuppfattning, logiskt tänkande samt problemlösning (Skolverket, 2018a). När det kommer till de specifika matematiksvårigheterna är det viktigt att som skola och lärare kunna ge eleven rätt stöd och erbjuda hjälp för att utveckla kunskaper (Ljungblad, 1999). En specifik matematiksvårighet är inte en diagnos som varar livet ut, utan med rätt hjälp och stöd kan eleven komma förbi dessa svårigheter (SPSM, 2012a.)

3.2.5 Digitala verktyg

Samlingsnamnet digitala verktyg täcker flera tekniska produkter som kan användas som hjälpmedel inom undervisningen. För många elever är digitala verktyg en möjlighet att utveckla sina kunskaper i skolan. Specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM, 2012b) förklarar att med digitala verktyg kan eleverna utveckla ett intresse för ämnet, därmed bidrar digitala verktyg till att undervisningen blir effektiv för eleverna. Specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM, 2012b) definierar digitala verktyg som föremål som tillåter sina användare att göra undervisningen mer lättsam och skapar en delaktighet hos eleverna. Louvet (2018) förklarar att digitala verktyg öppnar upp för en mer varierad och "roligare" matematikundervisning, vilket är en effekt av att eleverna frigör mer kompetens som lockar eleverna till utvecklandet av sitt eget lärande.

3.2.6 Tekniska hjälpmedel

Grevholm (2014) har definierat vad tekniska hjälpmedel står för, där det även kallas för IKT-verktyg. IKT betyder informations- och kommunikationsteknik som innebär kommunikationen mellan lärare, elever och de tekniska hjälpmedlen. Grevholm (2014) nämner att det i tidigare forskning har upptäckts att elever i matematiksvårigheter kan med hjälp av en IKT-baserad

undervisning skapa strategier för att omvandla information till en form som de lättare kan förstå. IKT-baserad undervisning har även visat att lärarna får en tydligare bild av elevernas kunskaper, strategier och svagheter inom ämnet. Lundberg och Sterner (2009) förklarar att de tekniska hjälpmedlen öppnar för nya strategier där eleverna kan skapa en inre förståelse av problemet och kan lättare visa sina kunskaper.

3.2.7 Individualisering

Att individualisera innebär att pedagogen tänker på den enskilda elevens förutsättningar och anpassar uppgifterna samt undervisningen utifrån eleven. Det är en stor fördel för elever i matematiksvårigheter att läraren kan individanpassa undervisning, eftersom det är utifrån elevens individuella kunskaper som undervisningen kan bli effektiv. När läraren individualiserar elevens arbete blir fokus endast den enskilda elevens intresse, ambition och förmåga (Magne, 1998). Många elever i matematiksvårigheter kan även ha emotionella blockeringar kring just ämnet matematik, därför bör undervisningen vara varierad för att utveckla elevernas kunskaper (SPSM, 2012a). Elever som upplever en långvarig känsla av misslyckande i ämnet kommer att få starkare motstånd mot matematikundervisningen. Thorén (2009) menar att en individualisering kan skapa en varierad undervisning som bidrar till att eleverna känner en större framgång till sitt lärande. Eleverna får ett större inflytande och ansvar för sitt lärande, vilket gör att lärarens vägledande roll blir viktigare (Malmer & Adler 1996). Ett klassrum som främjar elevernas eget lärande har visat sig ha ett positivt resultat på elevernas intresse, nyfikenhet och känslan av framgång i ämnet (Woolfolk & Karlberg, 2015).

3.2.8 Motivation

Matematikämnet skapar många känslor hos eleverna, som kan vara positiva känslor men oftast när man pratar om elever i matematiksvårigheter är känslorna negativa (Skolverket, 2018b). Lunde (2011) förklarar att det är de kognitiva och känslomässiga blockeringarna som kan vara en av orsakerna till den bristande motivation hos elever i matematiksvårigheter. Om eleverna har en bristande motivation kan det hindra eleven att utveckla ett engagerat lärande (Woolfolk & Karlberg, 2015). Det är därför viktigt att man som lärare ser varje elev och skapar utmaningar för att kunna motivera elevernas lärande. Thorén (2009) förklarar att läraren har en central roll när det gäller elevernas motivation till matematikämnet. Vidare skriver Thorén (2009) i sin rapport att tidigare forskning har uppmärksammat att det är läraren som måste vara lyhörd gällande elevens uppfattning om matematiken, eftersom det är efter elevens intresse och engagemang som läraren kan skapa en undervisning med variation och som ökar elevernas motivation.

3.2.9 Bedömning

Bedömning är något som eleverna möter dagligen i skolan. Att bli bedömd kan även påverka elevernas självförtroende och lust att lära (Grevholm, 2014). Skolverket (2017) menar att bedömning är en del av läroprocessen och inte enbart prov där läraren ser vad eleven har för kunskaper. Riksdagens utbildningsutskott (2015/16:RFR18) menar att digitalisering bidrar med en direkt återkoppling och feedback till eleverna. Något som även Grevholm (2014) förklarar att elever som ständigt får återkoppling via bedömning skapar ett positivt lärande och eleverna får därmed en tilltro till sin egen kunskap. Bedömning behöver få en positiv roll i matematiken för att få ett ökat resultat bland elevers matematiska resultat (Skolverket, 2017).

3.2.10 Lärarens perspektiv

För att undervisa elever i matematik behöver läraren besitta rätt form av kunskaper och färdigheter, inte bara inom ämnet utan också om elevernas utveckling i matematiken (Grevholm, 2014). Elever i matematiksvårigheter har ofta ojämna och bristande kunskaper, därför menar Lunde (2011) att det ställs ett högre krav på pedagogerna inför planeringen av elevernas undervisning för att förstå och planera undervisningen efter elevernas särskilda behov. Att en lärare besitter rätt kompetens samt behörighet menar Solem m.fl. (2011) är en grund för att undervisningen blir givande. Woolfolk och Karlberg (2015) förklarar att elever tycks lära sig bättre från lärare som har större insyn och kunskap i ämnen de undervisar i. När vi talar om begreppet rätt kompetens menar vi utifrån forskningens syn på rätt kompetens, att lärarna har intresse, förståelse samt insyn i ämnet digitala verktyg och matematiksvårigheter. Lärarens kompetens har en viktig roll för elever i matematiksvårigheter, Lundberg och Sterner (2009) skriver att en kompetent lärare som ger tydliga instruktioner samt utforskande aktiviteter lägger en bra grund för att arbeta mot elevernas svårigheter.

3.2.11 Matematiska strategier

Inom matematikämnet står det att eleverna ska utveckla matematiska strategier, vilket betyder att eleven måste få kunskap om vad en lämplig strategi innebär (Skolverket, 2018a). I Woolfolk och Karlberg (2015) förklarar de begreppet strategier som ett sätt att veta när och hur man ska visa sin kunskap inom ett ämne. Solem m.fl. (2011) pratar om fingerräkning samt gissa och prova som några av de vanligaste strategierna som elever i matematiksvårigheter använder sig av. Vidare menar Solem m.fl. (2011) att det finns styrkor med de ovanstående strategierna, men att strategierna inte är hållbara i längden när uppgifterna blir mer svåra och komplexa.

3.2.12 Individuell utvecklingsplan (IUP)

Skolverket (2018a) förklarar att det finns en skyldighet som lärare att skriva en individuell utvecklingsplan (IUP) i de årskurser där inte betyg sätts. En individuell utvecklingsplan ska innehålla två delar, elevens omdöme inom ämnet samt en planering för att eleven ska nå målen. I planeringen ska det framgå hur en progression är möjlig för eleven. Skolan ska visa vilka insatser de ska bidra med för elevens utveckling (Skolverket, 2018a). I de kommande artiklarna används begreppet individuell utvecklingsplan och här frångår vi Skolverkets (2018a) definition kring individuell utvecklingsplan, då det istället i artiklarna handlar om en naturlig progression i lärandet bland eleverna. Vi har valt att frångå Skolverkets definition eftersom att våra artiklar baserar sin forskning på undersökningar i andra länder där en individuell utvecklingsplan inte har samma betydelse som i den svenska skolan.

3.2.13 Visuella verktyg

I de kommande artiklarna används begreppet visuellt verktyg. Inom svenska skolan används begreppet visuellt stöd där det innebär att erbjuda eleverna visuell förstärkning vid eventuella funktionsnedsättningar som exempelvis hörselnedsättning (SPMS, 2018). I detta fall frångår specialpedagogiska skolmyndighetens definition då artiklarnas studier är baserade på forskning i andra länder och begreppet visuella verktyg innebär att eleverna får olika verktyg som hjälper dem att manipulera och hantera de olika matematiska områdena genom ett verktyg som tillåter ett visuellt stöd.

4. Metod

I följande del beskrivs grunden för denna konsumtionsstudie. Avsnittet kommer till en början förklara vilket tillvägagångssätt som nyttjades samt hur vi analyserade forskningen för att hitta relevant litteratur för att besvara frågeställningarna. Första delen är baserad på *Systematisk litteraturstudier i utbildningsvetenskap* (Eriksson Barajas, m.fl., 2013) för att få en överblick på vad det innebär att genomföra en systematisk litteraturstudie. Sedan kommer metoddiskussion samt den beskrivande delen till det tillvägagångssätt som använts i sökprocessen. Till sist redovisas vårt urval av forskningen samt vår motivation till de avgränsningar som gjorts.

4.1 Systematisk litteraturstudie

Till en början kommer sökorden att formuleras samt även att avgränsas då det är sökorden som kommer utgöra grunden för litteratursökningen (Erikson Barajas, m.fl. 2013). Denna sökning kan ske manuellt eller som i vårt fall via datasökningar. För att genomföra en systematisk litteraturstudie måste det finnas tillräckligt med relevant litteratur. Det handlar om att hitta sökord från frågeställningen (Erikson Barajas, m.fl. 2013). Eftersom vår studie är en systematisk litteraturstudie skiljer den sig från allmänna studier då en systematisk litteraturstudie ska tydligt motivera för de metoder som används (Erikson Barajas, m.fl. 2013).

4.2 Litteratursökning

4.2.1 Sökprocessen - Datainsamling

I följande avsnitt förklaras sökprocessen som används i datasökningen.

Den sökmotorn som används för datainsamlingen är Linköpings Universitets sökmotor Unisearch, som sträcker sig över flera hundra olika databaser. Sökningen i Unisearch genomfördes utifrån följande steg:

1. Bearbetning av sökorden,
2. Inkludering samt exkludering av forskning för relevans med studien,
3. Slutgiltig sökning/resultat.

4.2.2 Sökorden

För att välja ut begrepp som är centrala för studien har enstaka ord utifrån frågeställningarna valts ut för att sedan tillsammans med ordkombinationer och sökoperatörer kombinerats för att få fram relevant litteratur. För att öka realiteten hos sökningarna användes följande operatörer som även presenterades i Erikson Barajas m.fl (2013) bok.

- Operatörn AND användes för att hitta forskning som innehåller de sökord vi valt ut med motiveringen att det ger ett smalare resultat i sökningen.
- Operatörn OR breddade vår sökning genom alternativa sökord.
- NOT användes för att avgränsa sökningen genom att vi valde att utesluta vissa sökord.
- Asterisk (*) användes i vår sökning för att täcka in flera varianter av sökord genom att man ersätter en del av ordet.

När vi påbörjade sökningarna identifierade vi begreppen matematiksvårigheter samt digitala verktyg som centrala begrepp. Vid denna sökning hittades inga granskade artiklar, vilket ledde till att ingen svensk forskning finns med. Utifrån denna sökning bearbetades sökorden samt översattes till engelska för att bredda sökningen och för att få internationella studier.

Sökning nr 2

Begrepp:	Antal träffar:
mathematical difficulties AND digital tools	108

Redan vid andra sökningen fick vi ett gynnsamt sökresultat och här började vi analysera artiklarnas titlar, nyckelord och abstract för att sedan kunna bedöma hur de besvarade våra frågeställningar. Vi bedömde artiklarna utifrån titlar och nyckelord, de som höll sig inom vårt ämne valdes att analyseras vidare. Utifrån abstract undersöktes artiklarnas relevans för våra frågeställningar. Därefter kunde fyra artiklar väljas ut som relevanta och valdes därför vidare i resultatet. Vi ville dock specificera oss ytterligare för att få en mer avgränsad sökning till våra frågeställningar. Därför utökades begreppen genom att vi arbetade fram ytterligare centrala begrepp för sökningen. Utifrån andra sökningen bestämdes att begreppet Math skulle finnas i titel för att sökningen skulle stanna inom rätt ämne. Vi avgränsade även sökningen till Elementary school OR primary school för att finna forskning med elever inom rätt ålder för vår studie.

Sökning nr 3

Begrepp:	Antal träffar:
TI title- Math AND Digital* OR tech* OR ICT, AND Diffic* OR Disab*, AND elementary school OR primary school AND special education.	114

I vår slutgiltiga sökning valdes peer-Review artiklar som publicerats på engelska samt att de finns tillgängliga på Linköpings universitet. Vi valde även att avgränsa oss till publicerings år, eftersom vi anser att litteratur som publicerats tidigare än 2000-talet inte är aktuell för dagens digitala verktyg. I denna sökning avgränsas även sökningen till allmänna matematiksvårigheter och därför användes sökorden NOT hearing OR mental. Från denna sökning valdes fem artiklar ut för granskning och utifrån granskningen kunde vi välja bort en artikel som ej hade rätt ålder på eleverna och då inte är relevant för vår studie.

Sökning nr 4

Begrepp:	Antal träffar:
TI title- Math AND Digital* OR tech* OR ICT, AND Diffic* OR Disab*, AND elementary school OR primary school AND special education. NOT hearing OR mental	26

4.2.3 Urval och avgränsning

Vid andra sökningen påbörjades urvalet av artiklarna. Här lästes artiklarnas titlar samt abstract för att bedöma hur relevant artikeln var i förhållande till vår studie. Denna process fortsatte även i tredje sökningen dock valde vi att även fokusera på nyckelorden i artiklarna. I tredje sökningen fick vi fram ytterligare relevant forskning, när vi sedan genomförde fjärde sökningen hade vi följande avgränsningar:

- Artiklar som var "Peer Review".
- Där elever gick i grundskolan, men en viss avvikelse mot yngre samt äldre elever.
- Artiklarna fokuserade på mental funktionsnedsättning valdes bort.
- Artiklarna fokuserade på hörselnedsättning valdes bort.
- Publicerings år 2000-talet och framåt, för att få relevant litteratur uppdaterade i dagens teknik.
- Artiklar som publicerats på engelska.

Motivationen till dessa avgränsningar av artiklar var att hitta forskning som var relevant för frågeställningarna samt syftet för studien.

4.2.4 Översiktlig tabell över utvald litteratur

För att skapa en strukturerad sammanställning av den utvalda litteraturen som används i denna studie har en översiktlig tabell framställts. I tabellen framställs information om litteraturen, dess författare, år, land, sökord, titel, metod samt databas. Tabellen är även utformad i bokstavsordning efter författarens efternamn.

Författare	År	Land	Titel	Metod
Beveridge, Weber, Derby & Mclaughlin	2005	Canada	The effects of math racetrack with two elementary students with learning disabilities	Observation och intervju
Fien, Doabler, Nelson, Kosty, Clarke & Baker	2016	USA	An examination of the promise of numbershore level 1 gaming intervention for improving students mathematics outcomes	Tester
Johnson	2013	Australien	Using tablet computers with elementary school students with special need.	Observation och intervju
Kaur, Koval & Chaney	2017	USA	Potential of using iPad as a supplement to teach math to students with learning disabilities.	Intervju
Mahoney & Hall	2017	USA	Using technology to differentiate and accommodate students with disabilities	Observation och jämförelse av för- och eftertest

Peltenburg, Van den heuvel-pan huizen & Doig	2009	Nederländerna	Mathematical power of special-needs pupils: An ICT-based dynamic assessment format to reveal weak pupils' learning potential	Testresultat och intervju
Pitchford, Kamchedzera, Hubber & Chigeda	2018	England	Interactive apps promote learning of basic mathematics in children with special educational needs och disabilities	Videoinspelning
Ratcliff & Anderson	2011	USA	Reviving the Turtle: Exploring the Use of Logo with Students with Mild Disabilities	Observation och intervju
Taylor	2018	USA	Computer Programming With Pre-K Through First-Grade Students With Intellectual Disabilities	Observation
Watts, Moyer-Packenham, Tucker, Bullock, Shumway, Westenskow, Boyer-Thurgood, Anderson-Pence, Mahamane & Jordan	2016	USA	An examination of children's learning progression shifts while using touch screen virtual manipulative mathematics apps.	Intervju och Observation

5. Metoddiskussion

Syftet med denna studie var att få en ökad förståelse för de digitala verktygens betydelse för kunskapsutvecklingen hos elever i matematiksvårigheter. Även Skolverket (2018b) ser hur en ökad användning av digitala verktyg i de olika verksamheterna inom skolvärlden och därmed har detta forskningsområdet blivit en viktig del i skolutvecklingen.

I denna systematiska litteraturstudie har vi utgått från sökord, sedan har databasen Unisearch använts för att finna relevant litteratur. Unisearch är Linköpings Universitets sökmotor och den söker i över 100 olika databaser såsom ERIC och Google Scholar. Vi ansåg därför att det enbart räckte med denna sökmotorn då vi fick träffar som var relevanta för vår studie. I Unisearch kunde vi även få en röd tråd i våra sökningar då vi begränsade oss till peer review artiklar samt att de höll sig till matematikämnet.

I avsnittet urval och avgränsningar 4.2.3 finns ytterligare motiveringar till de olika val som gjorts för att få fram litteraturen som används i resultatdelen. Avgränsningarna har bland annat varit publiceringsåret på artiklarna, där vi valde bort artiklar som blivit publicerade innan år 2000. Eftersom tekniken bland annat består av digitala verktyg och har vuxit fram de senaste 20 åren samt vuxit in i skolvärlden, anser vi att forskningen blir mer relevant om den håller sig inom en viss tidsram.

5.1 Analysprocess

Vid sammanställningen av artiklarna formulerades frågor för att få fram kärnan i varje artikel. Detta för att alla artiklar skulle bearbetas på samma sätt och få fram grunderna i studierna.

Erikson Barajas, m.fl. (2013) förklarar att genom en strukturerad redovisning bidrar till ett tydligare resultat för läsaren, något vi vill genomföra med hjälp av dessa frågor.

De frågor som formulerades och användes var följande:

- Vad är syftet med studien?
- Vilka deltog i studien?
- Hur genomfördes studien?
- Vad skulle studien mäta?
- På vilket sätt mättes studiens resultat?
- Vilka slutsatser dras i studien?

6. Resultat

I följande avsnitt kommer vi att framföra sammanfattningar av de utvalda artiklarna efter frågeställningarna. Som sedan kommer avslutas med en resultatsammanställning i underrubriker vars tema framkommit under studiens gång.

6.1 På vilket sätt visar forskningen att grundskoleelever i matematiksvårigheter kan gynnas av digitala verktyg i undervisningen?

6.1.1 Motivation och matematiska strategier:

I studien av Beveridge, Weber, Derby och McLaughlin (2005) undersökte forskarna hur digitala tävlingsmoment i ämnet matematik kunde erbjuda elever i matematiksvårigheter nya strategier för att lära sig matematiska kunskaper. Att använda sig av digitala tävlingsbanor ger eleverna möjlighet att träna på sina kända och okända kunskaper inom matematikämnet. Två pojkar en i tredje klass samt en i sjätte klass deltar i studien. Pojkarna har fått diagnosen inlärningssvårighet och deltog därför i specialundervisning vid minst ett tillfälle i veckan. Deltagarna fick tillsammans med handledning av en lärare ungefär 30 minuter på sig att besvara 21 kända samt sju okända uppgifter inom addition och division. Varje uppgift hade en tid på cirka fem sekunder att besvaras, om eleven ej kunde svara eller svarade fel visade istället tävlingsbanan det korrekta svaret, som träning inför nästa tillfälle. Efter varje handledningstillfälle observerade forskarna elevernas resultat som visade progressionen.

Slutresultatet visade att undervisningen med hjälp av tävlingsbanan gav bättre resultat för elever i matematiksvårigheter oavsett vilket matematiskt område som prövades. Beveridge m.fl. (2005) menar att matematiska banor kan förbättra resultatet hos barn med olika inlärningsstrategier, eftersom de inte får möjligheten att fastna i sina egna tvivel och funderingar, istället möjliggör tävlingsbanorna så eleverna förblir aktiva i sitt lärande genom en motiverad och engagerad aktivitet.

I en annan studie av Kaur, Koval och Chaney (2017) undersökte man Ipad kan vara en ny och spännande möjlighet att förbättra undervisningen och lärandet. Ipad ska enligt studien bidra till att undervisningen ska skapa nya vägar för elever i matematiksvårigheter att lära sig matematiken. Kaur m.fl. (2017) genomförde studien i en grundskola bland ett fåtal elever i allmänna matematiksvårigheter. Två timmar per vecka under en fem veckors period undersökte man elevernas interaktion med Ipad under matematikundervisningen. Syftet var att mäta hur en Ipad kunde bidra med en ökad motivation och därmed förbättra undervisningen.

Slutsatsen av studien visade en ökad effekt på elevers matematikresultat inom de testade områdena. Ipad som hjälpmedel bidrar med ett mer självgående och motiverat lärande. Kaur m.fl. (2017) ser potentialen med Ipad i undervisningen då det hjälper elever i svårigheter att lättare förstå undervisningens innehåll än i den traditionella undervisningen. I studien kunde man även notera att med hjälp av Ipad skapas variation i instruktionerna för att möta elevernas olika behov.

I Mahoney och Halls (2017) studie undersöker man hur lärare med hjälp av tekniken enklare kan nå fram till elever i matematiksvårigheter. Genom digitala verktyg menar Mahoney och Hall (2017) att eleverna kan nå en ökad förståelse av kunskaperna. Studien mättes genom observationer och jämförelse mellan elevers resultat. Lärarna använde sig av digitala verktyg såsom Kahoot, Padlet och Storybird. Varje elev fick en enskild Ipad för att lärarna skulle ha möjlighet att göra undervisningen individanpassad. I studien mätte forskarna hur digitala verktyg skulle kunna öka elevernas engagemang och därav kunna se om elevernas resultat inom matematikämnet får en positiv utveckling.

Slutresultatet med denna studie visade att teknik kan bidra till en individanpassad undervisning vilket gynnar de elever i svårigheter, till exempel kan en IKT-baserad undervisning möjliggöra individuella instruktioner. Elever i matematiksvårigheter gynnas därför av att använda sig av teknik inom undervisningen då de är en målgrupp som är i extra behov av individanpassad undervisning.

Även i studien gjord av Watts, Moyer-Packenham, Tucker, Bullock, Shumway, Westenskow, Boyer-Thurgood, Anderson-Pence, Mahamane och Jordan (2016) undersökte hur elevers studieresultat ökade vid användandet av digitala verktyg. Watts m.fl. (2016) menar att barn utökar kunskaperna som en naturlig progression, på precis samma sätt som att lära sig gå, först kryper barnet sedan går, springer, hoppar. De digitala verktygen ska hjälpa eleverna utveckla dessa kunskaper utifrån effektiva och lämpliga inlärningsmetoder. Med hjälp av en-till-en intervju undersökte forskarna hur eleverna interagerade med olika matematiska appar på en "pekskärmenhet". Eleverna fick tilldelat varsin GoPro kamera som placerades så att forskarna skulle kunna få en indirekt bild av elevernas handlingar med apparna. Forskarna genomförde intervjuerna vid sex tillfällen, där eleverna fick tre appar indelade i ett specifikt område i matematik. Vid första tillfället fick eleverna ett förtest (eg. pre app) och vid sista tillfället ett eftertest (eg. post app). Eleverna i årskurs två fick testa app 1 - tallinjen, app 2 - hoppa över räkning (eg. skip counting).

Slutresultatet i Watts m.fl. (2016) studie visar att "pekskärmsheter" (eg. touch-screen apps) tillåter eleverna att ha kontroll över sitt arbete och därför minskar mentala ansträngningar på arbetsminnet. Studien visar även en förbättring av elevernas matematiska kunskaper vid användandet av "pekskärmsheter".

6.1.2 Ökad studieresultat och variation

Forskarna tror att avsaknaden av tekniken i matematikundervisningen är en av anledningarna till de dåliga resultaten i skolan speciellt för eleverna med inlärningssvårigheter. Därför har studien av Fien, Doabler, Nelson, Kosty, Clarke och Baker (2016) undersökt hur implementering av matematikspel på datorer kan förbättra elevernas resultat i matematik. Genom sin forskning har de även kommit fram till att en digital undervisning kan fungera som ett verktyg för lärarna att tidigt ingripa och hjälpa eleverna i matematiken. Studien genomfördes i årskurs ett, där totalt 250 elever deltog. Alla deltagare fick genomföra ett för- och eftertest inför varje nytt arbetsområde. All data samlades in från dessa tester samt under direkta observationer. Hälften av deltagarna fick testa att komplettera undervisningen med spelet NS1 (eg. numbershore level 1) medan andra halvan höll sig till traditionell matematikbok. NS1 är ett spel som är framtaget för att stödja elever i matematiksvårigheter eller för elever som ligger i riskzonen. I spelet finns det tre områden som man valt ut för att testa addition, antal och matematiskt tänkande. Eleverna i studien arbetar med NS1 under 12 veckor med minst 4 tillfällen per vecka. Fien m.fl. (2016) ville undersöka hur NS1 bidrar till en ökning i elevernas matematiska resultat.

Resultatet utifrån elevernas för- och eftertest förespråkade att NS1 förbättrar elevernas matematiska resultat. Eleverna som fick testa spelet visade en förmåga att hitta en mer hållbar strategi för att lösa uppgifterna. En progression visades under de olika testen och kunskapsutvecklingen blev tydligare ju fler veckor som gick.

Studie har tagits fram av Peltenburg, Van den Heuvel-Panhuizen och Doig (2009) för att kunna avslöja elevers svårigheter i matematik och hur en IKT-baserad miljö med ett visuellt verktyg kan hjälpa elever i matematiken. Forskningsfrågan som man arbetat mot är huruvida ett IKT-test kan avslöja mer om elevernas potential i matematik jämfört mot ett standardtest. Studien genomfördes på 37 elever, där alla elever i åldrarna åtta till tolv får specialundervisning. Dessa elever fick vid två tillfällen genomföra ett standardtest (eg. CITO-test) som används i Nederländerna för att kartlägga elevernas utveckling inom matematik. Vid första tillfället tog forskarna "CITO-testet" och gjorde det till en IKT-version (dator), som läste upp uppgiften för eleven samt tillät att frågan kunde läsas

flera gånger. Därefter får eleven med hjälp av sitt visuella verktyg besvara frågan. Det visuella verktyget tar fram olika strategier som kan vara till hjälp för att komma fram till rätt svar. Vid andra tillfället fick eleverna genomföra ”CITO-testet” med penna och papper som är standarden för detta test. Under testtillfällena filmades eleverna samt att en ljudinspelning gjordes för att kunna se och höra elevernas arbetsgång under testen. Peltenburg m.fl. (2009) observerade filmerna för att kartlägga skillnaden på testerna, samt att forskarna intervjuade lärarna för att se hur deras syn på de olika testvarianterna.

Det forskarna ville få fram av undersökningen var att se hur eleverna ser på sin egen matematiska kompetens samt att se skillnaden på resultatet från en IKT-version eller det traditionella testet. Det forskarna kunde komma fram till var att med hjälp av IKT-versionen av matematiktestet kunde man kartlägga elevernas svagheter och få en tydligare bild av vilka strategier eleverna använder i problemlösningarna. Det bidrar till att lärare kan hjälpa elever i matematiksvårigheter genom att visa effektiva strategier inom området. Detta gör att elever i matematiksvårigheter med hjälp av det visuella verktyget kan fokusera och visa de kunskaper de faktiskt har inom ämnet.

Taylor (2018) syfte med studien var att försöka se sambanden mellan utförliga instruktioner inom programmering i början av elevers matematiska utveckling och att ifall elever i matematiksvårigheter kan dra nytta av denna metod. Taylor (2018) undersökte om det blev någon förbättring hos elever vid programmering redan i de låga åldrarna och därmed ökade sina kunskaper inom matematik. I studien undersökte man hur elever i svårigheter eventuellt lär sig matematik och tillämpningar av olika metoder bättre genom tydliga instruktioner och konkreta manipulationer. Totalt sex elever i matematiksvårigheter deltog i studien där ingen av eleverna hade tidigare erfarenheter av programmering. Eleverna var i åldrarna fem till sju år och alla hade någon form av inlärningssvårighet. När eleverna genomförde studien fick de ett område på ett papper som var 40–50 cm² stort, detta område skulle ge eleverna en visuell ledtråd till hur ett mönster av programmeringen skulle se ut samt en idé om hur robotar skulle fungera. Genom att eleverna fick programmera sin egen ”Dash robot” som är konstruerad så att eleverna ska kunna få stöd med röststyrning och ljud. Eleverna får styra robotarna via en pekskärmshenhet, i detta fall via en Ipad. När eleverna arbetade med programmeringen använde forskarna en checklista för att dokumentera elevernas korrekta reaktioner till instruktionerna från roboten.

Resultatet visade att elever i svårigheter behöver utsätta sig för mer matematik, för att på så vis hitta den mest lämpade vägen att lösa ett problem. Eleverna med svårigheter har en tendens att ta det mest familjära sättet för att lösa problem, oavsett vilket problem det är. Studien visar att elever som

ständigt utsätts för matematik i olika former, däribland digitala former, lyckas ofta med att programmera exempelvis robotar och följa tydliga instruktioner även fast de har matematiksvårigheter.

I Ratcliff och Anderssons studie (2011) har man undersökt hur LOGO-programmering för elever i matematiksvårigheter. LOGO-programmering är en form av programmeringsspråk för nybörjare som ofta förekommer i skolor runt om i världen. Ratcliff och Andersson (2011) har i sin studie använt sig av nio elever i fjärde klass som alla har milda matematiksvårigheter av olika slag. Studien pågick under tre lektioner med en veckas mellanrum. Varje lektion pågick under 90 minuter och hade olika syften vid varje tillfälle där de använde sig av programmeringsprogrammet LOGO. Under lektion ett skulle eleverna bilda sig en uppfattning av hur programmeringsprogrammet var upplagt och hur det fungerade. Vid lektionstillfälle två skulle eleverna få en lättare uppgift där de skulle konstruera en simpel programmering för att slutligen vid lektionstillfälle tre skapa en lite längre sekvens med hjälp av programmering. Studiens syfte var att mäta och se ifall programmering med hjälp av LOGO hjälpte elever med problemlösningsförmågan. Studiens resultat mättes med hjälp av observationer och diskussion mellan eleverna och observatören. Observatören utförde intervjuer sporadiskt samtidigt som eleverna använde sig av programmeringsprogrammet.

Resultatet visade att programmeringsprogrammet LOGO är till fördel för de eleverna i matematiksvårigheter och hjälper dem med att uppnå bättre resultat. Det uppmärksammades en skillnad mellan pojkar och tjejers resultat och tillvägagångssätt. Då pojkarna hade en större självsäkerhet kring programmeringen medan tjejer hade svårt att se ett syfte med programmeringen och hade därför svårare för ämnet. Eleverna som medverkade i studien visade en ökad förståelse och en mer hållbar strategi för problemlösning. Genom att testa sig fram kunde eleverna hitta tillvägagångssätt och tillämpa den mest effektiva strategin.

6.2 Sammanfattning frågeställning ett

6.2.1 Motivation och individuell utvecklingsplan

Något forskarna i den lästa litteraturen är överens om är att digitala verktyg öppnar upp olika möjligheter inom lärandet. Kaur m.fl. (2017) skriver i sin studie att en undervisning med digitala verktyg skapar en högre motivation hos elever i matematiksvårigheter då till exempel en Ipad skapar ökade möjligheter i undervisningen. Genom att läraren kan skapa en individuell utvecklingsplan skapas det möjligheter för eleverna att uppnå kunskapsmålen, detta menar Johnson (2013) är en av anledningarna till att digitala verktyg höjer motivationen hos elever. Johnson (2013)

ser även en ökad motivation bland lärarna då de bland annat kan lättare individanpassa för eleverna på ett enklare sätt än tidigare vilket gör arbetet mindre tidskrävande.

Fien m.fl. (2016) förklarar att genom att höja elevernas motivation till matematikämnet kommer även elevernas kunskaper att öka. Utifrån en spelbaserad undervisning ökar elevernas motivation eftersom att de känner ett större engagemang för undervisningen. Även Pitchford m.fl. (2018) nämner i sin studie att just olika former av teknik i undervisningen bidrar till en högre motivation samt engagemang hos eleverna. Peltenburg m.fl. (2009) förklarar att med hjälp av digitala verktyg kan man gynna elever i matematiksvårigheter då man lättare kan hitta deras svagheter och med tekniken visa på bättre strategier.

6.2.2 Digitala verktyg och eget lärande

En annan fördel man ser med digitala verktyg är att det skapar en naturlig progression, där eleverna får känna att de har kontroll över sitt lärande, något som Watts m.fl. (2016) ser som något positivt för elever i matematiksvårigheter. Watts m.fl. (2016) menar även att när eleven får kontroll över sitt eget lärande skapas en trygghet i att kunna orientera sig i det matematiska området innan nästa steg tas. I Johnsons (2013) studie har man konstaterat att en undervisning med digitala verktyg även ger en bra möjlighet att individualisera elevernas utvecklingsplan. Ratcliffe m.fl. (2011) konstaterade i sin studie att elevers motivation höjs med hjälp av programmering som undervisningsverktyg, vilket i sin tur leder till en ökad kunskapsutveckling hos elever i matematiksvårigheter. Motivationen höjs därför att eleverna kan se en tydlig progression i sitt lärande och får därför en känsla av framgång (Ratcliffe m.fl. 2011)

6.2.3 Digitala verktyg och variation

Kauer, m.fl. (2017) skriver i sin studie att digitala verktyg bidrar till en ökad variation i undervisningen och möjliggör därför en ökning av elevernas kreativitet och motivation. Ett aktivt lärande kan även ske i form av matematiska banor som Beveridge m.fl (2005) förklarar att digitala tävlingsbanor möjliggör för ett annorlunda sätt att få eleverna aktiva i undervisningen. Beveridge m.fl (2005) uppmärksammade även att i denna form av undervisning kunde eleverna bortse från prestationsångesten och tankar om att de blir bedömda, eftersom eleverna fokuserade på en tävling där de inte såg det jobbiga med matematikämnet.

6.3 Hur behöver pedagogen förhålla sig till digitala verktyg för att få en effektiv och god påverkan på matematikundervisningen?

6.3.1 Effektivt lärande och IUP

I studien gjord av Johnson (2013) undersökte man hur lärare och lärarassistenter med erfarenhet av att undervisa elever med speciella behov, med hjälp av en Ipad kan bidra till en bättre inlärningsmiljö. Johnson (2013) har undersökt vilken form av aktivitet inom Ipad-undervisningen som kan användas och hur det är kopplat till kunskapskraven inom matematik. Vidare i studien uppmärksammade Johnson (2013) att Ipad kan vara en viktig aspekt för de individuella utvecklingsplanerna samt en möjlighet att tillämpa specifika val på elevernas Ipad för en fortsatt effektiv kunskapsutveckling.

Johnson (2013) uppmärksammade även under sin studie att allt fler lärare använder sig av Ipad för att dels stötta elevernas inläring samt att lärarna får en ökad förståelse för effektiva tillämpningar av tekniken. Undersökningen pågick under ca åtta månader bland lärare och assistenter, de deltagande lärarna fick regelbundet använda Ipad i sin undervisning. I studien gav lärarna instruktioner till 21 elever i inläringssvårigheter i åldrarna fem till tretton år. Syftet med studien var att mäta hur en lärare med hjälp av en Ipad kunde bidra till ett bättre resultat inom matematik. Under själva studien användes olika applikationer som med hjälp av läraren och digitala verktyg förbättrade elevernas kunskaper inom matematik. Resultatet i denna studie är baserat på intervjuer av lärare samt assistenter för att få fram deras perspektiv på hur digitala verktyg kan underlätta för elever i matematiksvårigheter.

Det slutgiltiga resultatet visade att eleverna varit mer engagerade i sin utveckling samt att lärarna såg fördelen att med hjälp av Ipad kunna individualisera elevernas utveckling (Johnson, 2013). Genom en Ipad-undervisning kan lärarna fastställa vilka svårigheter eleven har inom ämnet, då en Ipad visar elevens strategier. Johnson (2013) skriver även att elever i inläringssvårigheter hittade nya möjligheter för de visuella verktygen och därmed uppstod nya möjligheter att visa sina matematiska kunskaper.

6.3.2 Lärarens perspektiv och effektiv undervisning

I en annan studie gjord av Pitchford, Kamchedzera, Hubber och Chigeda (2018) har genomfört en undersökning hur pedagogiska appar kan stödja utvecklingen av matematiska färdigheter hos elever med speciella behov. Pitchford m.fl. (2018) menar att olika pedagogiska appar kan lära ut grundläggande kunskaper i matematik samt ge en högre kvalitet på undervisningen som kan vara avgörande för att hjälpa elever med speciella behov. Utifrån detta har Pitchford m.fl. (2018) valt att

genomföra en observationsstudie där de filmat elevernas interaktion med apparna, samt att de har valt att intervjua lärarna för att få med deras åsikter. Syftet var att mäta hur en app i matematikundervisningen eventuellt kunde bidra med en bättre förutsättning för elever i matematiksvårigheter att utveckla kunskaper.

I denna studie har 33 elever i grundskolan deltagit, dessa elever har någon form av inlärningssvårighet och kallas för SEND-elever. I studien skriver Pitchford m.fl. (2018) att tekniken själv inte bidrar till en högre matematisk utveckling, utan med hjälp av en lärare som besitter rätt digital kompetens kommer elevens resultat tillsammans med hjälp av apparna förbättras.

Resultatet av undersökningarna visar att efter åtta veckor med samspel mellan elever och interaktiva appar kunde man se ett betydligt bättre resultat än den traditionella lärarledda matematikundervisningen.

6.4 Sammanfattning frågeställning två

6.4.1 Digital kompetens

Pitchford m.fl. (2018) har i sin studie funnit positiva fördelar med digitala verktyg som hjälpmedel för elever i matematiksvårigheter, men de skriver även att en undervisning med digitala verktyg inte blir bättre bara på grund av tekniken. Pitchford m.fl. (2018) vill poängtera att det är utifrån att läraren besitter rätt kompetens om tekniken som eleverna får en positiv utveckling av sina kunskaper. Man kan se i Johnsons (2013) forskning att lärare med rätt kompetens kommer att bidra till en undervisning som blir mer effektiv för eleverna. Detta eftersom att lärare utan rätt kunskap om tekniken har en tendens att lägga fokus på fel område (Johnson, 2013).

För att man ska få ett önskvärt resultat som lärare måste man först ha kunskap om de matematiksvårigheter som eleverna har (Peltenburg m.fl.,2009). Genom en förståelse för elevens svårigheter i matematik kan man ta in digitala verktyg i undervisningen och göra undervisningen mer individanpassad

6.4.2 IUP och högre tilltro till matematiska kunskaper

Mahoney och Hall (2017) menar att digitala verktyg kan erbjuda lärarna möjligheten att individanpassa undervisningen åt varje elev, något som visat sig vara en utmaning som många lärare arbetar med. Johnson (2013) konstaterade att vid en mer individanpassad undervisning läggs tid på "rätt" saker och eleverna kan fokusera på deras utvecklingsområden för att bibehålla motivationen. Ett flertal elever har vid användningen av digitala verktyg känt ett behov av stöttning från läraren, detta lyfter även Ratcliff och Andersson (2011) i sin studie där de uppmärksammat att

elever som får extra stöd med digitala verktyg har en högre tilltro till sina matematiska kunskaper jämfört i den traditionella undervisningen i matematik. Detta skapar mer tyngd i argumentet att en lärare behöver ha rätt kunskaper i de olika digitala verktygen.

8. Diskussion

I följande avsnitt kommer resultatet av artiklarna att diskuteras i relation till varandra samt till våra frågeställningar. Denna diskussion kommer knytas samman med det teoretiska perspektivet samt de centrala begreppen. Detta avsnitt kommer behandla artiklarnas syn på motivation, hur elever gynnas av digitala verktyg samt vad som krävs av lärarens kompetens för att uppnå effektivitet i undervisningen. Vi har valt att ta upp motivation i resultatdiskussionen trots att vi inte har med det begreppet i någon av frågeställningarna, då det har varit en central del i artiklarna som vi analyserat. Diskussionen kommer främst behandla lärarens kompetens, individualisering samt digitala verktyg eftersom vi anser att dessa områdena är de mest centrala och betydelsefulla delarna i denna studie.

Det resultat som framkommit i vår studie visar att digitala verktyg är positivt för elever i matematiksvårigheter bland annat för att man kan individanpassa mer efter elevens behov och därmed öka motivationen hos eleven. I Johnson (2013) och Mahoney och Hall (2017) har man uppmärksammat att digitala verktyg kan på flera sätt öka elevernas matematiska kunskaper. I Ljungblad (1999) kan man läsa att som lärare för elever i matematiksvårigheter ska man kunna se elevernas starka sidor samt deras strategianvändning. Detta kan man enkelt ta fram från de olika digitala verktygen, då läraren ser elevernas strategianvändning. I Skolverkets (2015) rapport kan man läsa om hur en lärare ska arbeta med elever som har matematiksvårigheter, där de nämner att individanpassning ökar elevernas engagemang för sitt egna lärande. Genom en individanpassning kan man skapa kunskapsmål utifrån varje elevs förutsättningar och därmed kommer eleverna i matematiksvårigheter att känna ett större engagemang samt motivation till sitt lärande (Woolfolk & Karlberg, 2015). Nilholm (2008) förklarar utifrån det kompensatoriska perspektivet att en individanpassad undervisning möjliggör för enskilda elevens behov. Vidare har vi vid genomförandet av denna studie uppmärksammat ett samband i artiklarna där alla talar om vikten av att elever behöver känna motivation till ämnet. Kaur m.fl (2017) samt Ratcliff och Andersson (2011) talar bland annat om att en ökad motivation hos eleverna bidrar till ett mer engagerat lärande och ett intresse för sin egen utveckling. Detta står även beskrivet i Woolfolk och Karlberg (2015) där de förklarar att med en ökad motivation till ett specifikt ämne kan man trots svårigheter komma långt, eftersom att det är ifrån motivationen som självkänslan utvecklas. Elever i matematiksvårigheter saknar ofta självkänslan till ämnet och därmed på grund av sina svaga kunskaper och dålig självkänsla finner de inte syftet med undervisningen. Skolans ansvar är att ge varje elev möjligheten att vilja lyckas och därmed måste läraren se varje elev och dess känslor för ämnet, för att kunna anpassa undervisningen och bibehålla eleven motiverad (Skolverket, 2018a). Det finns även elever i denna studie med allmänna matematiksvårigheter där bristen på motivation

är en bakomliggande orsak då eleverna uppfattar matematikämnet som tråkigt och ointressant. Bland annat förklarar Beveridge m.fl. (2005) förklarar att digitala verktyg kan skapa en roligare samt positivare känsla kring matematikämnet. En mer positiv känsla kring matematikämnet bidrar till att eleverna får känna att de kan lyckas uppnå målen och därmed uppstår ett större intresse för sitt eget lärande (Malmer & Adler, 1996). En tilltro till sina egna kunskaper är något som Malmer och Adler (1996) förklarar som en öppning för ett bättre resultat för elever i matematiksvårigheter.

Efter denna studie kan vi konstatera att elever i matematiksvårigheter behöver undervisning som skapar motivation och bidrar till en känsla av att "lyckas". Genom att öka motivationen hos eleverna förhindras eventuella andra svårigheter samtidigt som ämnet inte uppfattas som tråkigt.

I nästa avsnitt kommer vi gå in på hur en vidare individanpassad undervisning bidrar till ett större intresse samt högre motivation för ämnet bland eleverna. Studierna visar att elever i matematiksvårigheter kan utveckla en positiv känsla för ämnet om det finns uppgifter och mål som eleven kan klara av och därmed känna en känsla av att uppnå sina egna individanpassade mål.

Forskningen visar att genom en individanpassad undervisning blir eleverna mer delaktiga i sitt lärande och en känsla av att de lyckas inom ämnet uppnås. En känsla av att lyckas inom ämnet uppkommer därför att eleverna får en undervisning anpassad efter sina styrkor och svagheter, vilket gör att undervisningen blir meningsfull (Skolverket, 2015). Forskningen menar att en digital undervisning gynnar eleverna då de kan lägga mer fokus på de områden som behövs övas på, samtidigt som undervisningen kan bli mer varierad med hjälp av digitala verktyg. Enligt Woolfolk och Karlberg (2015) gynnas alla elever av ett klassrum som sätter elevernas lärande i fokus, vilket får en positiv utveckling på elevernas resultat, intresse samt nyfikenhet. I läroplanen (Skolverket, 2018a) står det att eleverna ska utveckla metod-, begrepps-, problemlösnings-, kommunikations- och resonemangsförmåga. Det är skolans ansvar och skyldighet att ge varje enskild elev möjligheter att träna och utveckla dessa fem förmågor vilket elever i matematiksvårigheter har svårt för. Genom en digitaliserad undervisning kan man ge varje elev ett anpassat arbetssätt för att utveckla kunskaper i matematiken (Kaur m.fl, 2017). Pitchford m.fl (2018) skriver i sin forskning att digitala verktyg som exempelvis Ipad ökar elevens känsla av att lyckas, vilket även vi har kunnat se under vår verksamhetsförlagda utbildning. Genom spel på Ipad eller annat digitalt verktyg blir undervisningen mer varierad och når flera elevers intresse än vid en traditionell undervisning (Fien m.fl, 2016). Vi menar att det finns stöd i forskningen för att tänka att digitala verktyg gynnar alla elever i matematikundervisningen och bidrar till en varierad undervisning som på sikt leder till

förbättrade resultat. Detta leder oss in på nästa stycke som kommer handla om vikten av att läraren besitter rätt kompetens.

Även lärarna gynnas av digitala verktyg, något som Johnson (2013) förklarar med att digitala verktyg skapar möjligheten för lärare att kartlägga elevernas styrkor samt svagheter för att enklare skapa en individuell utvecklingsplan. Med stöd i forskningen ser vi ett positivt resultat när läraren besitter rätt kompetens och får därför en tydligare bild av alla elevers styrkor och svagheter inom de olika ämnena. Forskningen visar att undervisningen blir som mest effektiv då läraren har rätt kompetens kring digitala verktyg. Om en lärare saknar rätt kompetens inom de digitala verktygen läggs undervisningstiden på fel områden och undervisningen blir därför bristande. Ratcliff och Andersson (2011) menar i sin forskning att en digitaliserad undervisning innebär att eleverna har ett större behov av hjälp och stöttning av lärarna innan de får tilltro till sina färdigheter inom matematikämnet. Det är därför viktigt med rätt kompetens hos de verksamma lärarna. Medieringen mellan eleven och det digitala verktyget påverkas också av lärarens kompetens (Woolfolk & Karlberg, 2015). Den gemensamma faktorn kring artiklarna med lärarens perspektiv visar att digitala verktyg gynnar eleverna genom att varje elev får träna på sina förbättringsområden. Att ge elever en ökad tilltro till sina förmågor är ett av skolans uppdrag vilket en lärare med rätt kompetens kan ge eleverna (Skolverket, 2018a). En lärare har som skyldighet att skriva en individuell utvecklingsplan till alla elever en gång per år, där en planering för elevens utveckling i lärandet ska skrivas och dokumenteras (Skolverket, 2018a). Det blir därför viktigt att läraren kan individanpassa undervisningen för alla elever så att deras utveckling går framåt. Det handlar om att se den proximala utvecklingszonen, för att se vilken nivå eleverna befinner sig på och som lärare kunna erbjuda rätt stöd (Woolfolk & Karlberg, 2015). Enligt Lunde (2011) blir kraven på en pedagog högre då elever i matematiksvårigheter ofta har ojämna och bristande kunskaper, därför blir tydlig planering av undervisningen en utmaning för samtliga lärare. Att en lärare besitter rätt kompetenser anser vi med stöd i forskningen är viktigt för att en progression ska vara möjlig hos varje elev samtidigt som undervisningen ska bli mer effektiv och givande för alla elever.

9. Avslutning

I detta konsumtionsarbete har vi undersökt vilka effekter digitala verktyg kan ha på undervisningen i matematik samt hur elever i matematiksvårigheter kan gynnas av digitala verktyg som hjälpmedel. Vi har även fokuserat på vad som krävs av läraren i detta sammanhang och om det krävs specifika kunskaper, förmågor eller intresse till digitala verktyg.

I dagens samhälle omringas vi av matematikämnet på flera olika sätt och det är därför viktigt att elever i matematiksvårigheter i tidig ålder får rätt hjälp av skola och lärare (Skolverket, 2018a). Vi ser även hur yngre barn i dagens samhälle har en god kunskap gällande de tekniska föremålen som i skolan kan användas som hjälpmedel vid undervisningen. Vi ser därför en bra grund till ett vidare forskningsområde i detta arbete. En vidare forskning kring tekniska verktyg kopplat till elever i svårigheter anser vi kommer få elever i matematiksvårigheter mer inkluderade i den ordinarie undervisningen.

Som blivande lärare i matematik kan vi ta med de kunskaper vi fått från denna studie in i vår undervisning. Vi kommer vara medvetna om att vi behöver ha kunskap om digitala verktyg för att få ett effektivt lärande samt att vi behöver ha kunskap om vilka svagheter och styrkor våra elever har. Efter denna studie har vi som tidigare förklarat fått mer kunskap om området och inför kommande produktionsarbete har vi fått intresset för att fortsätta i samma riktning med en vidare studie.

Avslutningsvis ser vi att det finns mycket mer att forska kring gällande detta område, där man på olika sätt kan bidra med effektiva metoder för elever i matematiksvårigheter. Med stöd i forskningen anser vi att om en IKT-baserad undervisning ska få en positiv roll behöver man utbilda lärare inom både digitala verktyg och ge möjlighet till mer specialpedagogik i lärarutbildningen.

10. Referenslista

Referenser markerade med * är de artiklar vi använt oss av i resultatdelen av denna litteraturstudie.

Ahlberg, A. (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur

* Beveridge, B., Weber, K., Derby, K.M., McLaughlin, T.F.(2005). *The effects of math racetrack with two elementary students with learning disabilities*. International journal of special education. 20(2), 58-65. <https://eric.ed.gov/?id=EJ846935>

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur

* Fien, H., Doabler, C., Nelson, N., Kosty, D., Clarke, B., Baker, S.(2016). *An examination of the promise of numbershare level 1 gaming intervention for improving student mathematics outcomes*. Journal of research on educational effectiveness. 9(4), 635-661.
doi:10.1080/19345747.2015.1119229

Grevholm, B. (2014). *Lära och undervisa matematik: från förskoleklass till åk 6*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

* Johnson, G.M. (2013). *Using tablet computers with elementary school students with special need*. Canadian journal of learning and technology. 39(4). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1029332>

* Kaur, D., Koval, A., Chaney, H.(2017). *potential of using ipad as a supplement to teach math to students with learning disabilities*. International journal of research in education and science. 3(1), 114-121. <https://www.ijres.net/index.php/ijres>

Ljungblad, A. (1999). *Att räkna med barn med specifika matematiksvårigheter*. Varberg: Argument.

Louvet, S. (2018). *Stärk det matematiska självförtroendet: digitala verktyg i matematikundervisningen*. (Första upplagan). Stockholm: Gothia fortbildning

Lunde, O. (2011). *När siffrorna skapar kaos: matematiksvårigheter ur ett specialpedagogiskt perspektiv*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.

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

Lärarnas riksförbund. (2016). *Digitala läromedel: tillgång eller börda? En undersökning om lärarnas syn på digitala läromedel*. Hämtad 2019-01-25 från https://www.lr.se/download/18.14f4255f1574b6ffbbb8202/1474455410272/digitala_laromedel_tillgang_eller_borda_201609.pdf

Magne, O. (1998). *Att lyckas med matematiken i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur.

* Mahoney, J., & Hall, C. (2017). *Using technology to differentiate and accommodate students with disabilities*. *E-learning and Digital Media*, 14(5), 291-303. doi: 10.1177/2042753017751517

Malmer, G. & Adler, B. (1996). *Matematiksvårigheter och dyslexi: erfarenheter och synpunkter i pedagogisk och psykologisk belysning*. Lund: Studentlitteratur.

Nilholm, C. (2008). *Perspektiv på specialpedagogik*. Enskede: TPB.

* Peltenburg, M., Van den Heuvel-Panhuizen, M., Doig, B. (2009). *Mathematical power of special needs pupils : An ICT-based dynamic assessment format to reveal weak pupils' learning potential*. *Educ Stud Math*, 79, 351-369. doi: 10.1007/s10649-011-9351-0

* Pitchford, N., Kamchedzera, E., Hubber, P., Chigeda, A. (2018). *Interactive apps promote learning of basic mathematics in children with special education needs and disabilities*. *Educational psychology, a section of the journal frontiers in psychology*. 9(262), 1-14. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00262

* Ratcliff, C., Anderson, S. (2011). *Reviving the Turtle: Exploring the Use of Logo with Students with Mild Disabilities*. *Computers in the Schools*, 28, 241-255. doi: 10.1080/07380569.2011.594987

Riksdagen. Utbildningsutskottet (2016). *Digitalisering i skolan: dess påverkan på kvalitet, likvärdighet och resultat i utbildningen*. Stockholm: Sveriges riksdag.

Skolverket (2015). *Vuxendidaktiska perspektivet på matematiklärandet*. Hämtad 2019-01-25 från https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/1-matematik/Vuxenutbildning/470_vuxendidaktiskaperspektivpamatematiklarande/6_matematiksvarigheter/material/flikmeny/tabA/Artiklar/Vx_06A_01_matematiksvarigheter%20X.docx

Skolverket. (2017) *Bedömning i skolan – vad och varför?* Hämtad 2019-03-07 från <https://www.skolverket.se/download/18.6011fe501629fd150a277f1/1537272068231/a-hirsh-artikel-171023-ak-4-6.pdf>

Skolverket. (2018a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, reviderad 2018*. (femte upplagan) Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2018b). *Matematikängslan och motivation*. Hämtad 2019-03-02 från https://larportalen.skolverket.se/#/modul/4-specialpedagogik/Grundskola/Inkludering_och_delaktighet_larande_i_matematik/del_06/

Solem, I.H., Alseth, B. & Nordberg, G. (2011). *Tal och tanke: matematikundervisning från förskoleklass till årskurs 3*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur

Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2012a). *Matematiksvårigheter*. Hämtad 2019-01-25 från <https://www.spsm.se/funktionsnedsattningar/matematiksvarigheter>

Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2012b). *Digitala verktyg*. Hämtad 2019-03-03 från <https://www.spsm.se/stod/specialpedagogiskt-stod/digitalt-larande/stod-med-it/digitala-verktyg/>

Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2018). *Kommunikativa strategier och visuellt stöd*. Hämtad 2019-03-19 från <https://www.spsm.se/stodmaterial-horselnedsattning/framgangsfaktorer/forskola/kommunikativa-strategier-och-visuellt-stod/>

*Taylor, M. (2018). *Computer programming with Pre-K through first-grade students with intellectual disabilities*, The journal of special education, 52(2), 78-88. doi: 10.1177/0022466918761120

Thorén, M. (2009) *Motivation för matematik*. Nämnaren 2009:2. Hämtad 2019-02-19 från http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/5761_09_2.pdf

*Watts, C. Moyer-Packenham, P., Tucker, S., Bullock, E., Shumway, J., Westenskow, A., Boyer-Thurgood, J., Anderson-Pence, K., Mahamane S., Jordan, K. (2016) *An examination of children's learning progression shifts while using touch screen virtual manipulative mathematics apps*. *Computers in human behavior*, 64(2016). 814-828. doi: 10.1016/j.chb.2016.07.029

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

11. Arbetsinsats

I detta avsnitt kommer våra arbetsinsatser och tillvägagångssätt att presenteras. Vi som genomfört denna studie är två lärarstudenter vid Linköpings universitet med inriktning F-3. Detta är vårt konsumtionsarbete, det första av våra två examensarbeten.

11.1 Matildas arbetsinsats

Till en början hade vi en god arbetsfördelning och ett gott samarbete. Där jag och Emma utifrån våra tidigare erfarenheter valde ut ett ämne som vi bedömde som intressant för oss som blivande lärare. Jag tog fram de sökord som vi sedan använde för att finna litteratur. Tillsammans valdes ut de artiklar som finns med i studien där vi granskade artiklarnas abstract gemensamt. Vi valde sedan att dela upp artiklarna för att skriva lika många sammanfattningar och för att båda skulle få en bra inblick i studien. Dock på grund av olika omständigheter fick jag färdigställa vissa av Emmas påbörjade sammanfattningar.

Vi har haft en god kommunikation genom arbete vilket bidragit med att vi båda har varit medvetna om att jag fick dra ett större lass under en period, detta diskuterade vi och kom fram till att jag skulle ta ett mindre ansvar gällande exempelvis korrekturläsning. Slutligen är resultat och diskussionen framtagen efter en gemensam reflektion över det sammanfattade artiklar.

11.2 Emmas arbetsinsats

Vi har haft ett gott samarbete under hela skrivprocessen. Vi valde ett ämne vi båda har egna erfarenheter av, dock på olika sätt. Ämnet har vi båda tyckt varit intressant och därför har arbetet blivit roligt och givande. Vi har sökt artiklar tillsammans men valde att utgå ifrån Matildas sökord då hon fick bättre träffar för att senare välja ut lämpliga artiklar tillsammans.

Vi delade upp våra artiklar lika där vi utgick från att besvara några frågor kring varje artikel för att få fram det väsentliga. Vi båda besvarade våra artiklar utifrån dessa frågor men Matilda fick göra om några av mina artiklar till löpande text på grund av olika orsaker. Men eftersom vi hela tiden haft en god kommunikation så löste vi det så att jag fick dra ett större lass kring korrekturläsning och det grammatiska. Sammanfattningen och det resultat vi kommit fram till har vi arbetat fram tillsammans.