

Inte bara två ögon!

Resurspersoners reflektioner kring sin roll i matematikundervisning för elever med blindhet på gymnasiet

Ann-Charlotte Larsson

Specialpedagogiska institutionen

Självständigt arbete 15 hp

Specialpedagogik

Speciallärarprogrammet specialisering syn (90 hp, AN)

Vårterminen 2020

Handledare: Wieland Wermke

English title: Not just two eyes!

Reflections from resource persons on their roles in mathematical education for students with blindness in upper secondary school.



Stockholms
universitet

Inte bara två ögon!

Resurspersoners reflektioner kring sin roll i matematikundervisning för elever med blindhet på gymnasiet

Sammanfattning

En inkluderande matematikundervisning för en elev med blindhet på gymnasienivå, kräver en rad anpassningar. Syftet med studien är att ta del av resurspersoners reflektioner kring sin roll i matematikstödet. Studien är en kvalitativ studie med induktiv ansats. Resultaten bygger på semistrukturerade intervjuer med åtta resurspersoner till elever med blindhet på gymnasiet, vilka analyseras utifrån analysmetoden ”Tematisk analys”. Studiens resultat visar att resurspersonernas arbetsuppgifter i matematikundervisningen skiljer sig åt. Rollfördelningen mellan dem och läraren anser de flesta är tydlig men att en arbetsbeskrivning kan vara användbar. De betonar att det är en tydlig skillnad mellan att ge stöd i matematik och i andra ämnen. En orsak är behoven av fler och mer avancerade konkreta anpassningar av material, inte minst vid anpassningar av matematikprov. Även det direkta stödet till eleven upplevs som utmanande, vilket beror på ämnets karaktär och av att arbetsmetoderna är unika. I studien sker en diskussion kring resurspersoners behov av kunskaper kring synspecifika anpassningar men även inom matematik. Arbetet kräver mer samarbete med en lärare varför det i matematik ställs krav på gemensam planeringstid. Enligt resurspersonerna gynnas samarbetet av om även läraren erhåller synspecifik kompetensutveckling. Egen planeringstid för resurspersonen är nödvändig, vilket de anser sig ha eftersom tid frigörs vid lektioner i andra ämnen. I studien diskuteras att organisatoriska insatser är nödvändiga för att bygga upp ett matematikstöd med kvalité. Skolan behöver i god tid grundligt överväga, utifrån förutsättningar och behov, vilken kompetensutveckling, rollfördelning och organisation som bäst möjliggör en likvärdig matematikundervisning för en elev med blindhet.

Nyckelord

Matematik, blindhet, punktskrift, resursperson, anpassningar

Innehåll

1 Inledning	2
1.1 Syfte och frågeställningar	3
1.1.1 Frågeställningar	3
2 Bakgrund	4
2.1 Definitioner	4
2.1.1 Synnedsättning	4
2.1.2 Läsmidier och målgrupp	4
2.1.3 Stödperson	4
2.1.4 Anpassningar	4
2.1.5 Verbalisering	5
2.2 Läsa och räkna taktilt	5
2.2.1 Punktskrift	5
2.2.2 Lärverktyg	5
2.2.3 Taktilläsning	6
2.2.4 Taktill matematik	6
2.3 Stödets organisation	6
2.3.1 Historik	6
2.3.2 Nutid	7
3 Forskningsöversikt	8
3.1 Matematikundervisning för elever med punktskrift som läsmedium	8
3.1.1 Kognitiva förutsättningar	8
3.1.2 Generellt kring anpassningar	9
3.1.3 Specifik anpassning - Taktilla bilder	9
3.1.4 Specifik anpassning - Linjär notation	10
3.2 Informations- och kommunikationsteknik (IKT)	10
3.3 Stödets struktur	11
3.3.1 Resurspersonens generella ansvar och kompetens	11
3.3.2 Resurspersonens roll i matematikundervisningen	12
3.4 Sammanfattning	13
4 Metod	15
4.1 Metodval	15
4.2 Urval	15
4.3 Genomförande	16
4.3.1 Datainsamlingsmetod	16
4.3.2 Intervjuer	16
4.3.3 Tematisk analys - TA	17
4.4 Kvalitén i studien	17
4.5 Forskningsetiska aspekter	18

5 Resultat	19
5.1 Arbetsuppgifter.....	19
5.1.1 Planering.....	19
5.1.2 Direkt stöd	20
5.1.3 Sammanfattning – Arbetsuppgifter.....	22
5.2 Påverkansfaktorer.....	22
5.2.1 Ämnets karaktär	22
5.2.2 Kompetens.....	23
5.2.3 Organisation	24
5.2.4 Sammanfattning – Påverkansfaktorer.....	25
6 Diskussion	26
6.1 Resultatdiskussion	26
6.1.1 Ämneskaraktäristiska anpassningar och stöd	26
6.1.2 Resurspersonens arbetssituation och förutsättningar	28
6.2 Metoddiskussion	30
6.3 Vidare forskning	30
6.4 Implikationer.....	31
7 Referenser	32
Bilagor	
Intervjuguide	A
Missivbrev	B
Tematiskt delmoment 1	C
Tematiskt delmoment 2	D
Bildbeskrivningar	E

Förord

Först vill jag tacka alla er respondenter som ville dela era reflektioner med mig och som gjorde studien möjlig. Tack Wieland Wermke, min handledare, som med raska och värdefulla svar förde mig framåt i arbetsprocessen. Till min arbetsgivare, Specialpedagogiska skolmyndigheten, vill jag framföra ett stort tack då de generöst givit mig förutsättningar för genomförandet. Avslutningsvis ett varmt tack till familj, vänner och kollegor som tålmodigt stått ut och stöttat mig under den här tiden.

Stockholm, maj 2020
Ann-Charlotte Larsson

1 Inledning

Att få möjlighet att undervisa en elev med blindhet är unik. Orsaken är att antalet elever med nämnd funktionsnedsättning är låg i Sverige, eftersom det endast föds cirka sju barn med blindhet av kategori 4 och 5 per år (de Verdier, Ek, Löfgren, & Fernell, 2017). Gruppen elever med blindhet är heterogen. Orsakerna till blindhet varierar och forskning visar att det med synnedsättningen ofta följer andra funktionsnedsättningar (de Verdier, 2018).

Alla elever har enligt skollagen rätt till utbildning och stöd (SFS 2010:800). Genom att vi i Sverige följer olika internationella konventioner och deklARATIONER återspeglas dessa i vår skollag och i läroplaner. FN:s konvention om rättigheter för personer med funktionsnedsättning (SÖ 2008:26) medför exempelvis att skollagen betonar att ”Elever som till följd av en funktionsnedsättning har svårt att uppfylla de olika kunskapskrav eller kravnivåer som finns ska ges stöd som syftar till att så långt som möjligt motverka funktionsnedsättningens konsekvenser” (SFS 2010:800, 3 kap 2§). Som komplement finns Salamancadeklarationen med förordandet kring integrering av elever i skolan, oavsett social bakgrund, funktionsnedsättningar eller inlärningssvårigheter (Uneskorådet, 2006). Skolan ska vidta alla stödåtgärder för att bedriva en inkluderande undervisning i den ordinarie grund- och gymnasieskola, vilket till stor del sker för elever med synnedsättning (de Verdier, 2018).

Huvudman tillsammans med rektor ansvarar för att adekvata resurser avsätts för att bedriva en likvärdig undervisning (SFS 2010:800). En konsekvens av att målgruppen är liten blir att ansvariga ofta inte har någon tidigare erfarenhet kring vilka pedagogiska behov elever med blindhet har och i synnerhet inte de med ytterligare funktionsnedsättning (de Verdier, 2018). de Verdier (2018) påpekar att stödet till elever med blindhet är högst varierande och även deras skolresultat. En elev ska ha tillgång till personal med kompetenser som tillgodoser elevens specialpedagogiska behov (SFS 2010:800). För att skolan ska erhalla kompetens behöver de stöd från flera instanser på landstingskommunal- och statlig nivå. (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014). En av dem, och den som ansvarar för det pedagogiska området, är Specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM) och dess nationella enhet Resurscenter syn.

Som rådgivare på SPSM och Resurscenter syn, har jag bland annat uppdraget att ge specialpedagogiskt stöd till resurspersoner och lärare på högstadiet och gymnasiet, som undervisar elever med blindhet matematik. Mina erfarenheter från möten med skolpersonal och elever är att de upplever utmaningar just i matematikundervisningen. Detta uppmärksammas även i en förstudie, genomförd på SPSM under 2019 (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c) men också inom olika forskningsområden (Ahlberg, 2000; Cahill & Linehan, 1996; Jones, 2018; Klingenberg, Fosse & Augestad, 2012; Rosenblum & Herzberg, 2015; Rule, Stefanich, Boody, & Peiffer, 2011). Studier påvisar också att få elever med blindhet går vidare med högre studier i matematik (Cahill & Linehan, 1996; Janiga & Costenbader, 2002; Klingenberg, 2013). På samma gång visar forskning att elever med synnedsättning har alla förutsättningar att bli framgångsrika i matematik och nå kunskapskraven om de får rätt stöd (Klingenberg, 2013; Rule et al., 2011). I arbetet ingår ofta en resursperson som tillsammans med läraren ger stöd till eleven med synnedsättning (Forster & Holbrook, 2005; Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014). Rollen som resursperson är dock sammansatt och Forster och Holbrook (2005) beskriver att vanliga frågeställningar i USA är vilka kompetenser en stödperson behöver och vilken den faktiska rollen är.

Målet med uppsatsen är att ta del av resurspersonernas reflektioner kring stödet av elev med blindhet i matematik på gymnasiet i Sverige och på så vis få en ökad kunskap kring deras roll. Enligt min vetskap så finns det inte mycket forskning i en svenska kontext och uppsatsen är därför ett viktigt bidrag i forskningsfältet. Vetskapen kan vara betydelsefull för skolor som får möjlighet att undervisa elevgruppen men även för mig och mina kollegors uppdrag som rådgivare på Resurscenter syn. Det är av yttersta vikt att vi kontinuerligt utvecklar vårt specialpedagogiska stöd så att elever erhåller bästa möjliga förutsättningar att nå målen i sin utbildning. I matematik känns detta ytterst väsentligt då

ämnet visat sig vara komplext för målgruppen och i synnerhet på gymnasiet där matematiken är på en mer avancerad nivå.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med studien var att undersöka hur resurspersoner reflekterar över sin roll i matematikundervisning för elever med blindhet på gymnasiet.

1.1.1 Frågeställningar

Enligt resurspersonens perspektiv:

- Hur är undervisning i matematik på gymnasiet organiserad för elever med blindhet?
- Vilken roll har resurspersonen i matematikundervisning för elever med blindhet?
- Vilka utmaningar finns i resurspersonens roll i matematikundervisning för elever med blindhet?

2 Bakgrund

Bakgrunden ska ge en lämplig grund för förståelsen av studiens analys, resultat samt diskussion. Översikten tydliggör några grundläggande definitioner samt beskriver områden som är centrala för att kunna läsa och räkna taktilt. Avsnittet avslutas med hur stödet är organiserat så väl förr som nu.

2.1 Definitioner

För att underlätta läsningen förtydligas här några begrepp.

2.1.1 Synnedsättning

Med en synnedsättning menas att en person även med glasögon har svårt att exempelvis läsa skriven text. Graden av synnedsättning hos en person och hur den kommer till uttryck kan variera stort mellan olika individer. Enligt WHO:s gradering utifrån synskärpa finns sex kategorier (0–5) av synnedsättning. Lindrig eller ingen synnedsättning, måttlig och svår synnedsättning samt blindhet (kategori 3–5) (Socialstyrelsen, 2019). Blindhet kan skilja sig åt rörande graden av ljusperception. Eleverna i studien har diagnosen blindhet och hör framförallt till de två sista kategorierna (4–5).

Orsakerna till en synnedsättning kan bero på en skada i ögat eller i de främre synbanorna vilket benämns som en okulär synnedsättning (Ocular visual impairment, OVI). Upphovet till nedsättningen kan också bero på skador i hjärnan, cerebral synnedsättning (Cerebral visual impairment CVI) (Fellenius, Ek, Jacobson, Ygge & Flodmark, 2001; Farrell, 2017). Under de senaste decennierna har ursprunget till olika synnedsättningar förändrats (Blohmé, Bengtsson-Stigmar & Tornqvist, 2000). Anledningar är den socioekonomiska utvecklingen och framsteg inom medicin men även som ett resultat av olika folkhälsoinsatser (de Verdier, 2018). Tidigare var orsakerna främst undernäring och infektioner (Blohmé & Tornqvist, 1997) vilka i nutid ofta kan begränsas med exempelvis antibiotika (Ygge, 2011). Däremot har utvecklingen av neonatalvården medfört att fler prematura barn överlever, vilket resulterar i att antalet barn med hjärnskador och synnedsättningar som följd ökar (Blohmé et al., 2000).

2.1.2 Läsmedier och målgrupp

I Sverige finns två alternativa läsmedier, punktskrift vid taktill läsning och svartskrift vid visuell läsning. I studien ger respondenterna stöd till elever som inte kan använda synen i undervisningen, varför i huvudsak begreppen ”elever med punktskrift som läsmedium” och ”elever med blindhet”, används i texten. I avsnitt som refererar till annan forskning kan andra formuleringar såsom blind, synnedsatt, elev med synnedsättning och synskadad förekomma.

2.1.3 Stödperson

Beroende på arbetsuppgifter eller kompetens finns ofta olika definitioner på den personal som bistår med stöd till eleven under skoltid. Vanligt förekommande är elevassistent, ledsagare, extra lärarresurs, resurs, resurspedagog, resurslärare och kompanjonlärare. I den här studien används i huvudsak begreppet resursperson men även andra benämningar kan användas vid referering till andra studier. I engelsktalande länder är benämningen paraprofessionals eller paraeducators, vilket i texten översätts till stödperson.

2.1.4 Anpassningar

Anpassningar i undervisningen behövs för att säkerhetsställa tillgänglighet och likvärdighet för en elev med punktskrift som läsmedium (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014). Dessa behöver tillämpas på individ-, grupp- och organisationsnivå. På organisationsnivå kan det innebära fortbildning för lärare, och på gruppnivå att klassens sammansättning och storlek ses över. På individnivå ska

läraren göra pedagogiska anpassningar i undervisningen, och för en resursperson kan det innebära både konkreta anpassningar av material och att ge direkt stöd till eleven.

2.1.5 Verbalisering

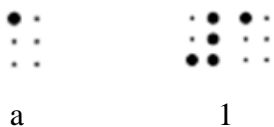
En förutsättning för att elev med blindhet ska vara delaktig i undervisningen är att det sker en tydlig verbalisering av det som sker i klassrummet (Backström Lindeberg, 2016; de Verdier, Fernell & Ek, 2018). Lärarens verbalisering inför hela gruppen, inte specifikt riktad till eleven med synnedläggelse, kallas ibland för öppen syntolkning. En annan lösning är att en resursperson syntolkar nödvändiga delar av det som läraren presenterar vid tavlan under genomgångar.

2.2 Läsa och räkna taktilt

Alla behöver kunna uttrycka sig, både i tal och i skrift, för att kunna utveckla sitt tänkande. Förmågorna ökar möjligheterna inom arbetsliv och sociala sammanhang, vilka båda bidrar till en generellt bättre livskvalité (Fruchterman, 2008; Stanfa & Johnson, 2017). Matematiken är också ett språk som bidrar till en persons självständighet och social delaktighet (Klingenberg, 2013).

2.2.1 Punktskrift

Punktskriften skapades av Louis Braille år 1825 utifrån hans arbete med att förbättra det dåvarande taktila systemet ”Sonografi” (Punktskriftsnämnden, 2010). Ett punktskriftstecken har en uttänkt och passande storlek för fingerblomman och utgår från en punktskriftscell med sex punkter (Millar, 1997). De upphöjda och taktila punkterna kan kombineras på 64 olika sätt (plus ett blanktecken). När kombinationerna inte räcker till kombineras två tecken, som exempelvis vid siffror där ett första tecken, ett förtecken, signalerar om en siffra. Vid datoranvändning med punktskriftsskärm tillämpas ett system med åtta punkter, så kallad åttapunktskrift. Åttapunktskriften ger upphov till betydligt fler kombinationer, 255 stycken samt ett blanktecken (Punktskriftsnämnden, 2010).



Figur 1. Bokstaven a och siffran 1 i sexpunktskrift



Figur 2. Bokstaven a och siffran 1 i åttapunktskrift

2.2.2 Lärverktyg

Lärverktyg är material och utrustning, så väl analoga som digitala, vilka behövs för ett lärande i undervisningen. En elev med punktskrift som läsmedium kan läsa taktilt på papper och skriva punktskrift mekaniskt med hjälp av en Perkinsmaskin eller reglett (Punktskriftsnämnden, 2010). Eleverna kan också skriva text med hjälp av datorns tangentbord. Ett skärmläsprogram i datorn möjliggör att digital text kan presenteras med syntetiskt tal och i punktskrift på en punktskriftsskärm. På punktskriftsskärmen finns en läsrad, ofta med 40 tecken, där varje punktskriftstecken visas med åtta piggar som antingen är upphöjda eller nedsänkta (Punktskriftsnämnden, 2010). Lärplattor och smartphones är också användbara, eftersom de har inbyggda skärmläsprogram.

För en ökad delaktighet finns möjlighet att ha samma läromedel i hela klassen genom att SPSM anpassar de förlagsutgivna läromedlen i olika format. Skolan kan exempelvis beställa anpassade läromedel i tryckt punktskrift och i e-bokformat. Ett digitalt e-bokformat, speciellt framtaget för elever med blindhet, är Textview (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019a). I anpassade läromedel ingår bildbeskrivningar men även taktila bilder (svällpappersbilder) i taktila bildbilagor. Andra viktiga lärverktyg för eleven är taktila mätverktyg som linjaler, gradskivor men även talande vågar och miniräknare. På en ritmuff, ett dubbelt plastark som träas på en gummiskiva, kan enkla taktila bilder ritas med vanlig kulspetspenna.

2.2.3 Taktill läsning







Att läsa punktskrift skiljer sig åt jämfört med att läsa svartskrift, dels genom att den är taktill (Punktskriftsnämnden, 2010) och dels för att läsningen sker sekventiellt (Veispak, Boets & Ghesquière, 2012). Veispak et. al (2012) beskriver att varje punktskriftstecken behöver taktillt avläsas ett i taget, medan seende personer kan fixera flera bokstäver i en och samma stund. Svartskriftsläsare läser därför snabbare och ordens längd har en mindre påverkan på hasigheten. En annan skillnad är att bokstäver i punktskrift är mer komplexa och inte lika tydligt skiljer sig från varandra jämfört med svartskriftstecknen. Detta är ytterligare en bidragande faktor till att det tar längre tid att läsa taktillt (Millar, 1997). En låg läshastighet kan också bero på att elever med synnedsättning inte kommer i kontakt med skriven text i samma utsträckning som sina seende kamrater (Fellenius, 1996; Punktskriftsnämnden, 2010; Veispak et al. 2012). Den kan emellertid tränas upp med hjälp av en avancerad lästeknik där båda händerna växelsvis söker efter spatial och språklig information i en text (Millar, 1997).

2.2.4 Taktill matematik

Elever med blindhet har svårare att bygga upp erfarenheter kring matematiska begrepp under de första levnadsåren varför de i större utsträckning behöver förklaras (Klingenberg, 2013). Matematiska begrepp visualiseras också ofta med bilder. Exempel på detta är diagram, tabeller, grafer och geometriska figurer (Farrell, 2017). Bilderna behöver bli representerade med taktillt material, såsom svällpappersbilder, modeller och figurer.

Att läsa och skriva matematik taktillt skiljer sig åt jämfört med att räkna uppgifter i svartskrift. Eftersom punktskriften är linjär behöver alla matematiska tecken och symboler skrivas på en rad, även om de normalt inte är det (Farrell, 2017). När eleverna går över till att skriva och läsa matematik på datorn (åttapunktskrift) är standarden i Sverige att använda den linjära notationen ASCIIMath. Notationen är framtagen så att personen kan skriva alla matematiska tecken direkt från datorns tangentbord. Eleven kan därför ibland behöva lära sig två punktskriftstecken för samma matematiska tecken (se tabell 1.). Att skriva matematiska uttryck linjärt får till följd att de blir längre än motsvarande uttryck i svartskrift (Talboks- och punktskriftsbiblioteket. Punktskriftsnämnden, 2012).

Tabell 1. Matematiska tecken uttryckt i sex- och åttapunktskrift.

Tecken/ symbol	6-punktskrift	Tecken i ASCIIMath	ASCIIMath-tecknet i 8-punktskrift
π		pi	
X^2		X^2	
X_1		X_1	

2.3 Stödets organisation

Historiskt sett har synen på utbildning och rätten till den förändrats. Ideologi och politik har tidigare haft en större inverkan än vetenskap och forskning. Under slutet av 1900-talet förändrades perspektivet, från ett tidigare fokus på det kategoriska till en betoning på det relationella. Det relationella förhållnings sättet innebär att hindren i mindre utsträckning förklaras utifrån individens egenskaper utan istället på faktorer i miljön (Lagerkvist & Lindgren, 2012).

2.3.1 Historik

Lagen om obligatorisk blindundervisning antas år 1896 och innebär en vändpunkt för personer med synnedsättning i Sverige. Skolan blir obligatorisk och lagen föreskriver att undervisning ska utgå från barnens bästa och vara förberedande för ett självförsörjande liv (Fellenius, 2015). Blindinstitutet

grundas år 1888 på Tomtebodaskolan och Fellenius (2015) redogör för de kommande förändringarna i elevernas undervisningssituation. År 1965 blir institutet en grundskola, Tomtebodaskolan, specialskola för synskadade. Skolan är en internatskola där elever från sju års ålder lämnar sina familjer för att under tio år undervisas i små klasser av lärare med adekvat synspecifik kompetens. Från 60-talet och framåt sker en förändring i tankarna kring stödet till elev. En allt större vikt läggs vid integrering som får till följd att specialskolorna ifrågasätts. Det relationella synsättet får en större genomslagskraft vilket blir påtagligt i Lgr 80 som betonar ”En skola för alla”. I specialskolan fanns en hög grad av likvärdighet men Oka och Nakamura (2005) påpekar att den är exkluderande eftersom den inte förbereder eleverna på bästa sätt för ett liv utanför den. Fellenius (2015) understryker också barnens rätt att få bo och leva med sin familj och att delta i undervisning i sin närmiljö. Hon beskriver hur begreppet integrering byts ut mot en inkluderande undervisning, vilket innefattar att skolan ska skapa förutsättningar för elevens delaktighet. Från 1976 börjar fler och fler elever med synnedläggelse att välja skolor på hemorten och år 1986 läggs Tomtebodaskolan ner. Tomtebodaskolans resurscentrum (TRC) verkar fram till omorganisationen av Specialpedagogiska institutet (SIT) år 2008, då Specialpedagogiska skolmyndigheten bildas (Fellenius, 2015).

2.3.2 Nutid

I det externa stödet till elever med synnedläggelse ingår flera aktörer inom - stat, landsting och kommun, med olika ansvarsområden. Syncentraler eller synenheter i landstingets regi ger exempelvis stöd kring elevens lärmiljö, och att förskriva rätt utrustning samt utbilda eleven kring handhavandet (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014; Åström, 2009). Huvudmannen ansvarar för att en likvärdig undervisning bedrivs, och således att skolorna får stöd i arbetet. Det pedagogiska och metodiska stödet till huvudman och personal i skolan har SPSM och Resurscenter syn som uppdrag (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014).

Stödet i skolan kan vara utformat på olika sätt. Det är skolledning och lärare som ansvarar för att undervisningen anpassas. Då lärmiljön är komplex bidrar en extra lärarresurs till att möjliggöra en större tillgänglighet och likvärdighet i lärmiljön (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014). I de yngre åldrarna är ett tvåläraresystem vanligt, medan äldre elever ofta har stöd genom en resursperson eller lärarassistent (de Verdier, 2018). Eleverna följer samma kursplan som sina seende kamrater, och utbildningen sker under nio år till skillnad från den tidigare 10-åriga. Utöver innehållet i läroplanen behöver eleverna erhålla kunskaper inom synspecifika områden såsom taktill läsning, digitala läromedel samt färdigheter för att klara av vardagliga såväl som sociala färdigheter (de Verdier, 2018). Ansvar för detta ligger till stor del på skolan i samverkan med det externa stödet.

3 Forskningsöversikt

Forskningsöversikten ska ge en orientering kring den aktuella forskning som finns angående resurspersoner på gymnasiet, och stödet i matematik för elever med punktskrift som läsmedium. Studier kring valt ämne är begränsad och i synnerhet svensk sådan. En anledning är, enligt de Verdier (2018), att populationen är liten och heterogen. Elevgruppen är en så kallad promillegrupp vilket innebär att funktionsnedsättningen förekommer mer sällan än hos en elev av hundra (SOU 2016:46). Ferrell (2011) påpekar svårigheter med att hitta en adekvat grupp och att inkluderingen medfört att eleverna är mer spridda än tidigare vilket får en kostsam forskning som följd.

För att erhålla den senaste forskningen kring ovanstående inleds en sökprocess på Stockholms universitets samlade databaser. Med sökorden "blindness or braille" samt "paraeducators or paraprofessionals" erhålls 133 träffar. Efterforskningen utökas med sökorden "school" vilket levererar 38 förslag. Efter tillägget "maths or mathematics" genereras endast tre resultat. Ingen av dessa innehåller tyvärr adekvat information kring kopplingen mellan resurspersonens roll och matematik. I den tidigare sökningen kan emellertid åtta artiklar av 38 träffar anses som användbara för studien. På grund av det låga antalet sökresultat refereras det i översikten även till rapporter från SPSM och en för ändamålet intressant studentuppsats av Ulrika Vanhoenacker. Utöver detta sker sökning kring ämnet matematik och punktskriftsläsande elever för att få aktuell forskning som kan kopplas till studiens syfte. I sökningen som erhålls 405 träffar med sökorden "Braille" och "maths or mathematics". Med tillägg av sökorden "strategy" och "teacher" blir resultatet 16 artiklar var av nio stycken identifieras som värdefulla. Kognitiva förutsättningar och betydelsefulla anpassningar i matematikundervisning för målgruppen presenteras först. Eftersom elever i senare årskurser i huvudsak använder digitala lärverktyg ingår även ett avsnitt kring informations- och kommunikationsteknik (IKT). Detta följs av forskning som berör stödets struktur och då främst med inriktning utifrån resurspersonens roll.

3.1 Matematikundervisning för elever med punktskrift som läsmedium

Avsnittet belyser aktuell forskning betydande för undervisning av målgruppen i matematik. Som inledning beskrivs kognitiva förutsättningar följt av generella och specifika anpassningar i ämnet.

3.1.1 Kognitiva förutsättningar

Många barn med blindhet har en försenad taluppfattning (Ahlberg, 2000) men forskning visar att de ofta kommer ikapp sina jämnåriga senare (Giesen, Cavanaugh & McDonnall, 2012; Klingenberg et al., 2012; Rule et al., 2011). Resultaten av en studie i Norge där elevjournaler sedan 40 år tillbaka granskas visar emellertid att endast 57% av eleverna följer sin årskurs i matematik (Klingenberg et al., 2012). En sen matematisk begreppsuppfattning kan vara en förklaring till att elever med synnedsättning inte når målen i samma utsträckning i matematik (Klingenberg, 2013) eller fortsätter med högre studier i ämnet i samma grad som seende (Cahill & Linehan, 1996; Klingenberg, 2013). Förändrade kognitiva förutsättningar kan också bero på samexisterande funktionsnedsättningar. Enligt de Verdier et al. (2017) har 72 % av elevgruppen ytterligare en eller flera funktionsnedsättningar, vilket får till följd att gruppen är heterogen med skillnader i förutsättningar och behov hos eleverna. Klingenberg et al. (2012) påpekar att det med synnedsättningens diagnos kan följa kognitiva nedsättningar vilket påverkar måluppfyllelsen i matematik. De lyfter att det därför är av stor vikt att lärare får information kring synnedsättningens natur för att kunna implementera lämpliga anpassningar. Många elever med synnedsättning upplever utmaningar i matematik men att det främst beror på mekaniska och tekniska delar än på kognitiva svårigheter (Cahill & Linehan, 1996). Med adekvata anpassningar har emellertid elever med synnedsättning alla möjligheter att klara matematikutbildning på hög nivå (Klingenberg, 2013; Rule et al., 2011).

3.1.2 Generellt kring anpassningar

I matematik konkretiseras många komplexa begrepp visuellt (Jones, 2018) och synen gynnar överblick av exempelvis bilder och matematiska uttryck (Cahill & Linehan, 1996). En ytterligare begränsande faktor är att matematiska begrepp ofta beskrivs i ord utifrån visuell information (Jones, 2018). Det visuella fokuset kan därför medföra att eleven i undervisningen behöver kompenseras för begränsningar i begreppsuppfattning (Klingenberg, 2013).

Eleven med blindhet använder sig av andra sinnen och strategier i sitt lärande än vad seende kamrater gör, vilket förutsätter att även läraren behöver utnyttja andra mer lämpliga metoder i sitt yrkesutövande (Rule et al., 2011). Undervisningen behöver både hastighets- och omfångsindividualiseras (Vinterek, 2006). Arbete med exempelvis både taktila bilder och linjär notation är arbets- och tidskrävande (Cahill & Linehan, 1996). Rule et al. (2011) beskriver hur lärare tidsanpassar undervisningen genom att eleverna antingen beräknar färre uppgifter eller får utökad tid. Vinterek (2006) framhåller dessutom att moment behöver metodindividualiseras, vilket beskrivs mer ingående längre fram i avsnittet. Positivt är att gymnasielärare upplever att sådana anpassningar även är till vinst för seende elever, och att deras undervisning förbättras generellt (Rule et al., 2011).

En betydelsefull anpassning vad gäller tillgänglighet och delaktighet, påtaglig i matematik, är när läraren vid genomgångar förtydligar innehållet visuellt genom att skriva och rita. Vid sådana tillfällen bör eleven, för bästa resultat, ha taktil tillgång till text och bilder. Anledningen till detta är att det visuella fokuset hos läraren dominerar, och den verbala informationen därför riskerar att bli bristfällig (Backström Lindeberg, 2016). Att läraren öppet syntolkar för hela klassen är nödvändigt och kan tränas upp då det till en början är vanligt att läraren pekar och säger ”den här” och ”vad är det här”. Backström Lindeberg (2016) påpekar också att eleven, precis som sina klasskamrater, alltid ska ha tillgång till texten på tavlan för att kunna gå tillbaka och repetera önskade delar.

3.1.3 Specifik anpassning - Taktila bilder

Att avläsa en taktil bild är mer komplext än att titta på samma bild. Det tar längre tid och eleven behöver lära sig strategier i taktil bildtolkning (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019b). Inom vissa matematikområden är bilder rikligt förekommande, och de som anses som mest utmanande, enligt eleverna i studien av Cahill och Linehan (1996), är tabeller och grafer. Fördelaktigt är om eleverna i tidig ålder får möta taktila bilder. I studien av Zebehazy och Wilton (2014) anser mer än hälften av lärarna (n= 245) att detta är av vikt.

Rosenblum och Herzberg (2015) erfar att elever i årskurs 6 - 12 arbetar med olika strategier när de letar efter information kring bilder. Eleverna är överens om att en bra taktil bild inte innehåller en massa ovidkommande information utan istället tydlig och meningsfull sådan. Linjer och punkter ska vara distinkt representerade och teckennycklar klara och lätta att följa. Detta överensstämmer även med speciallärares (Teacher of Students with Visual Impairments, TVI) åsikter kring anpassningar av taktila bilder i studien av Rosenblum, Cheng och Beal (2018). I undervisningen behöver eleverna ofta stöd i stunden med att få förförståelse och vägledning i en bild. Exempel på användbara strategier som underlättar avläsningen är att använda anpassade linjaler, häftmassa och vaxsnören (Rosenblum et al., 2018). Med materialet kan viktiga referenspunkter och hjälplinjer markeras. Ett förvånande resultat av Rosenblum och Herzberg (2015) är att endast tre av tolv elever i studien blivit direkt tillfrågade om hur det föredrar att bilder är anpassade. TVI i studien av Rosenblum et al. (2018) påpekar att bilder behöver anpassas utifrån elevens individuella inlärningsbehov. Vissa kräver mer instruktioner, och för andra behöver bilder förenklas eller delas upp i delbilder. De beskriver också hur eleverna behöver lära sig olika systematiska strategier vid avläsning beroende på typ av bild.

Som ett komplement till taktila bilder kan skriftliga bildbeskrivningar vara lämpliga (Zebehazy & Wilton, 2014) och även auditiva sådana (Ferrell et al., 2017; Rosenblum, et al., 2018). Ferrell et al. (2017) finner att auditiva bildbeskrivningar i matematik är minst lika framgångsrika för punktskriftsläsande elever vid provsituationer som taktila bilder och ifrågasätter därför kraven på taktila bildinstruktioner. Bouck, Weng och Satsangi (2016) beskriver däremot att en kombination av auditiv och taktil information ger bättre förutsättningar.

Mer än hälften av lärarna i studien av Zebehazi och Wilton (2014) påpekar att det inte finns tillräckligt med tid i undervisningen för att ge rätt stöd kring bilder, och att stöd saknas i hur det ska genomföras. En förändring är angeläget eftersom eleverna behöver gedigen träning för att bli självständiga i handhavandet. Rosenblum et al. (2018) lyfter vikten av ytterligare handledning i området samt utvecklingsarbete kring den utökade läroplanen. Förstudien från SPSM påpekar betydelsen av kunskap kring undervisning med taktila bilder då eleverna efterfrågar mer sådan kompetens hos lärarna (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c).

3.1.4 Specifik anpassning - Linjär notation

Den matematiska notationen är unik och eftersom eleven läser ett punktskriftstecken i taget påverkar det elevernas förståelse och möjligheten till överblick (Cahill & Linehan, 1996). Att uttrycken dessutom blir längre i linjär form (Cahill & Linehan, 1996) och att punktskriftsskärmen endast visar 40 tecken i taget (Fellenius, 1999) har också en inverkan. Eleverna i studien av Cahill och Linehan (1996) påpekar att det är tidkrävande att läsa långa uttryck eftersom de behöver läsa om dem flera gånger och att det kräver ett bra arbetsminne. Detta uppmärksammas också i en studie av van Leendert, Doorman, Drijvers, Pel och van der Steen (2019) där forskarna jämför hur elever med blindhet läser matematiska uttryck taktilt på en punktskriftsskärm med hur seende elever läser motsvarande i svartskrift. De seende eleverna får snabbt en överblick av uppgiften och de använder parenteser som ett viktigt stöd i avläsningen. För de som läser taktilt är strategierna mer varierade och tidskrävande. För att läsa och lösa en uppgift visar sig den snabbaste punktskriftsläsaren behöva cirka 3,5 gånger så lång tid jämfört med en seende läsare. Den tillryggalagda taktila läsvägen (sträckan fingrarna rör sig över vid taktill avläsning) är ungefär 13 gånger längre än uttryckets längd. Som jämförelse behöver ögonrörelserna en sträcka som är tre gånger längre än uttrycket. van Leendert et al. (2019) betonar därför att lärare behöver ha vetskap om olika lässtrategier hos taktila läsare, och att det är viktigt att vara uppmärksam på att det finns tidsutrymme vid taktill läsning av matematiska uttryck.

De Mario och Lian (2000) studerar lärares förmåga att transkribera matematik linjärt. I USA används ofta Nemethkod istället för ASCIIMat. Lärarna i undersökningen anser sig ha kunskaper för att transkribera grundläggande matematik, medan de i 23 av 55 matematikområden anser sig behöva utöka sin kompetens. Med ökad matematiknivå upplever de att kompetensen sjunker samtidigt som oron inför arbetet ökar. Forskarna liksom Rosenblum och Amato (2004) drar slutsatsen att kompetensutveckling med fokus på att möta behoven hos elever i de äldre åldrarna är nödvändig. Enligt SPSMS:s förstudie anser även eleverna i Sverige att lärarna behöver mer kunskaper angående skrivsättet i linjär matematik. Rent konkret påpekar de också att de behöver mer stöd från läraren kring strategier för att redovisa uträkningar, och hur digitala program kan vara behjälpliga (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c)

3.2 Informations- och kommunikationsteknik (IKT)

För elever med blindhet har digitala lärverktyg använts under relativt lång tid, och Åström (2009) beskriver en brytpunkt redan i början av 2000-talet. Hon betonar att de numera är en förutsättning för att en elev med synnedsättning ska vara delaktig i undervisningen. Verktygen främjar också det sociala nätverkanget i klassrummet då det underlättar samarbete mellan elever (Rönnbäck, de Verdier, Winberg & Baraldi, 2010). Elever med blindhet använder andra strategier i IKT-användandet än seende eftersom deras digitala utrustningen delvis är annorlunda. Åström (2009) beskriver vidare att eleverna genom tangentbordkommandon och ljud kan navigera i datorvyn och ta del av digital text. Hon poängterar att en god fingersättning på tangentbordet och kunskaper om kortkommandon är ett krav för att eleven ska få ett framgångsrikt digitalt arbetssätt.

Ett funktionellt IKT-användande kräver välplanerad undervisning och stöd kring hjälpmedlen men även tillgänglig och funktionell programvara, (Fuglerud & Solheim, 2008; Åström, 2009). Ett utmanande område, men ett betydelsefulla verktyg i matematikundervisningen, är specifikt framtagna programvaror såsom grafitande program och datoralgebra-system (CAS) (Asebriy, Raghay &

Bencharef, 2018; Li & Ma, 2010). Dessa är oftast inte anpassade fullt ut för elever med synnedsättning. Som komplement har den tekniska utvecklingen bidragit med prototyper av programmerbara taktila bildskärmar. Eleverna i studien av Leo, Cocchi och Brayda (2017) visar en ökad spatial förmåga efter en testperiod med utrustningen. Digitala auditiva lösningar kan också, som tidigare beskrivits, vara betydelsefulla. Bouck et al. (2016) påpekar emellertid att eleverna vid beräkningar av algebraiska uttryck ofta föredrar taktil text.

Lärarnas kompetens i digital teknik är betydelsefull för att kunna ge eleverna effektiv vägledning (Bouck et al., 2016). I skolan är det fördelaktigt om både lärare och resursperson har kunskaper kring elevens digitala lärverktyg. Fler personer med kompetens gör situationen mindre sårbar om tekniska problem uppstår (Åström, 2009; Specialpedagogiska skolmyndighet, 2019c). Eftersom gruppen elever med synnedsättning är sammansatt ser ofta behoven av digitala lösningar olika ut. Med rätt stöd och förväntningar kan eleverna utveckla sin digitala studieteknik (Fuglerud & Solheim, 2008).

3.3 Stödets struktur

Avsnittet beskriver den senaste forskningen kring hur stödet kan organiseras för en elev med punktskrift som läsmedium. Giesen et al. (2012) påvisar att det är fördelaktigt för elever med synnedsättning om skolan erbjuder extra stöd i form av undervisning både under och efter skoltid. Fokus ligger på resurspersonens roll men en faktor att ha i åtanke är att aktuell forskning främst bedrivits USA, där stödsystemet delvis är uppbyggt på ett annat sätt än i Sverige.

Av litteraturen framgår att det organisatoriskt är vanligt med stödpersoner men inte om det är framgångsrikt (Forster & Holbrook, 2005). Conroy (2008) påpekar att deras kompetens är högst relevant för att kunna tillgodose målgruppen unika behov men att det saknas forskning kring stödpersonernas utbildningsbehov. Även Forster och Holbrook (2005) efterfrågar vidare forskning, vilket resulterat i flera studier från USA med fokus på stödpersonens roll, kompetens och behov av fortbildning.

3.3.1 Resurspersonens generella ansvar och kompetens

I USA sker undervisningen för målgruppen både i specialskolor och inkluderad skolmiljö. Willings (u.å.) beskriver hur stödet i den inkluderande undervisningen är organiserat mellan undervisande lärare, TVI och stödpersoner (paraprofessionals). Den undervisande läraren har det övergripande ansvaret för elevernas studier. TVI har i sin tur huvudansvar för det samordnade stödet kring eleven. Det innefattar bland annat att ge direkt specialpedagogiskt stöd och konsultativt stöd till elever, skolpersonal och föräldrar. För ändamålet behöver TVI avgöra vad eleven behöver träna på utifrån den utökade läroplanen, Expanded Core Curriculum (ECC), en läroplan med synspecifika delar. Exempelområden är färdigheter inom punktskrift, orientering och förflyttning samt kommunikation och teknik. För att utbilda sig till TVI behöver läraren i grunden både ha en lärarutbildning och en specialläroplanutbildning. Därefter sker en vidareutbildning på Bachelor- eller master-nivå beroende på delstat. Stödpersonens ansvar utgår från elevens behov och kan innebära att ledsaga eleven, anpassa taktilt material, syntolka och att ge direkt stöd vid aktiviteter i undervisningen. För att få kompetens kring färdigheterna sker ett samarbete med TVI.

Enligt Lewis och McKenzie (2010) har stödpersoner till elever med synnedsättning i USA en komplex uppgift. En samsyn finns mellan lärare och stödpersoner kring rollen och dess mångsidighet (McKenzie & Lewis, 2008). Oroväckande är att stödpersonen ansvarar för undervisning i områden inom den utökade läroplanen (McKenzie & Lewis, 2008; Lewis & McKenzie, 2010). McKenzie och Lewis (2008) finner att 37% av TVI överlåter ansvaret till stödpersonerna i minst ett av områdena i nämnd läroplan. Undervisning inom avancerade och synspecifika områden, ytterst viktiga för elevens utveckling, ska enligt forskarna ske av lärare med adekvat utbildning. De påvisar också att stödpersoner och TVI inte är samstämmiga kring vem som undervisar eleverna. Båda parter anser att de undervisar mer än vad de andra tror. Slutsatsen blir att det finns en osäkerhet i rollfördelningen och att den, för en optimal undervisning, behöver tydliggöras. I Sverige är det huvudsakliga uppdraget för stödpersoner i de senare årskurserna att vara en extra resurs till läraren och att anpassa undervisningen

så att den blir tillgänglig för eleven (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014). I arbetet ingår också enligt Åström (2009) att bidra med socialt stöd och att väcka elevens intresse för att använda den studietekniska utrustningen. Även här är roller och ansvarsområden inte helt tydliga och Åström (2009) betonar att resurspersonen inte får bli den som ensam bär ansvar för anpassningar utan att läraren behöver vara högst delaktig. Att ha en flexibilitet kring rollfördelningen påpekar Rönnbäck et al. (2010) ger vinster i undervisningen.

En stödperson är en viktig del i skolsituationen men de kan också ha en mindre fördelaktig inverkan på elevens sociala samspel och självständighet i klassrummet (Conroy, 2008). En ständigt närvarande stödperson kan medföra att läraren i mindre utsträckning interagerar med den punktskriftsläsande eleven (Harris, 2011). Detta kan få en exkludering som följd vilket påverkar möjligheten till social utveckling. Samtidigt kan det också bidra till att självständigheten hos eleven sjunker. Det ligger därför ett stort ansvar på resurspersonen att bedöma om stöd behövs eller ej (Rönnbäck et al., 2010). Resurspersonens roll behöver därför tydligt definieras så att stödet möter elevens behov (Harris, 2011). En lösning kan också vara att utöka resurspersonens arbetsuppgifter så att stöd även till andra elever i klassrummet ingår, vilket kan ge en ökad integrering som följd (Conroy, 2008).

Stödpersoner i USA får en viss utbildning inom synspecifika områden men forskning visar en önskan om ytterligare kompetensutveckling kring exempelvis punktskrift, IKT och diagnoser kopplade till synnedsättning (Griffin-Shirley & Matlock, 2004; McKenzie & Lewis, 2008). Holbrook (2008) påpekar att de helst bör ha en lärarutbildning och helst i kombination med specialisering inom syn. Lärarna i de tidigare åldrarna i studien av Rönnbäck et al. (2010) beskriver hur liknande utbildningsbakgrund hos resurspedagog och lärare främjar en miljö där det råder ett delat ansvar för alla elever i klassen. Behovet av handledning till stödpersoner har fått ett större fokus och att det bör ske av lärare med hög kompetens inom området (Lewis & McKenzie, 2010). Stödpersonernas åsikt kring hur mycket hjälp de får överensstämmer inte med vad TVI anser att de ger (Russotti & Shaw, 2001). Kompetensutvecklingen behöver därför vara mer formell och styrd i USA (McKenzie & Lewis, 2008; Russotti & Shaw, 2001), och McKenzie och Lewis (2008) understryker att innehållet ska utgå från båda läroplanerna för att tydliggöra stödpersonernas specifika uppdrag. I SPSM:S förstudie påpekar eleverna i Sverige att de får ta ett stort eget ansvar i undervisningen, inte minst eftersom personal ofta byts ut (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c). De värderar kompetens hos stödpersonen högt eftersom de anser att det är av stor vikt att material anpassas på rätt sätt. Stödsituationen beskrivs också som sårbar eftersom få har den rätta kunskapen, och att stödet ofta uteblir om stödpersonen blir sjuk eller slutar.

3.3.2 Resurspersonens roll i matematikundervisningen

En inkluderande undervisning i matematik är fördelaktig för en elev med synnedsättning utifrån flera aspekter. För att fånga elevernas intresse för matematik är exempelvis kommunikation och interaktion tillsammans med andra betydelsefullt (Forsmark, 2009). Även Sticken och Kapperman (1998) redogör för hur faktorer som tid och olika professioners kompetens utnyttjas mer effektivt i klassrumsaktiviteter. För en framgångsrik inkludering i ordinarie matematikundervisning är det nödvändigt med ett samarbete mellan lärare och resurspedagog (Vanhoenacker, 2016). Detsamma gäller i USA för lärare, TVI och stödperson. Lärare och TVI har olika roller men deras funktioner samverkar. Detta förutsätter gemensam schemalagd planeringstid för alla berörda minst en gång i veckan (Sticken & Kapperman, 1998) där exempelvis lämpliga taktila anpassningar och undervisningsstrategier kan diskuteras (Sticken & Kapperman, 1998; Vanhoenacker, 2016). Stödet till eleverna förbättras om resurspersonen har en pedagogisk utbildning. I studien av Vanhoenacker (2016), där hon undersöker rollen hos resurspedagoger i matematik i årkurs 1–3, har de med utbildning för lågstadiet helt andra förutsättningar att exempelvis göra lämpliga anpassningar utifrån formativa bedömningar av elevens kunskaper.

Rönnbäck et al. (2010) beskriver att även om inkluderande arbetssätt är framgångsrikt behöver det inte utesluta att eleven vid enstaka tillfällen har behov av enskild undervisning. Lärare och resursperson bör planera sådana tillfällen då de kan vara högst värdefulla för eleven vid senare tillfällen i klassen. Detta kan innebära att i förtid få förförståelse för en taktil bild eller att få bekanta sig med ett långt algebraiskt uttryckt. Elever beskriver att just sådana stödsatser under skoltid är att föredra

(Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c). De vill däremot inte ha extra undervisning på lov, anpassad studiegång eller att grundskoletiden utökas till tio år. Istället finns önskemål om extra lektioner i veckan enskilt med matematikläraren och att SPSM utarbetar riktlinjer angående lärare och stödpersoners roller, där även klagande exempel på anpassningar finns med.

Framförhållning är nödvändigt så att resurspersonen hinner göra adekvata anpassningar i matematik (Sticken & Kapperman, 1998). Det anpassade materialet bör också finnas tillgängligt i god tid inför lektionen (Vanhoenacker, 2016). Stödpersonen är exempelvis en värdefull resurs när matematikuppgifter ska omvandlas till ett linjärt skrivsätt (Rosenblum & Amato, 2004). Rosenblum och Herzberg (2015) påvisar att om taktila bilder inte är anpassade i tid blir följden att eleverna inte kan arbeta självständigt, utan blir beroende av någon vuxen eller kamrat för att kunna lösa uppgifter. Detta kan ge upphov till parallellarbete, att eleven får information från flera källor samtidigt, vilket enligt Vanhoenacker (2016) är vanligt förekommande i matematikundervisningen. Eleverna i Backström Lindebergs studie (2016) beskriver utmaningen med dubbla auditiva fokus och att sådana situationer bör undvikas.

3.4 Sammanfattning

Matematikämnets karaktär medför att förståelsen underlättas av att ha tillgång till syn (Cahill & Linehan, 1996). Undervisningen behöver därför anpassas, dels för att tydliggöra begrepp (Klingenberg, 2013) och dels utifrån att elever med blindhet använder andra sinnen och strategier vid inläring (Rule et al., 2011). Hinder i matematikinläringen kan bero på kognitiva konsekvenser av synnedsättningen (Klingenberg, 2012). Många elever upplever matematik som utmanande men att det främst beror på och att uppgifterna är arbets- och tidskrävande (Cahill & Linehan, 1996). Åsikter kring ämnets utmanande natur delas av lärare och speciallärare på gymnasienivå (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c). Få elever går vidare med högre studier i matematik (Cahill & Linehan, 1996; Klingenberg, 2013) men med rätt förutsättningar har alla möjlighet att genomföra dem (Klingenberg, 2013; Rule et al., 2011).

För att möjliggöra en inkluderande undervisning i matematik behöver eleven stöd, vilket oftast sker med en stödperson (Forster & Holbrook, 2005). I resurspersonens roll ingår att anpassa material så att undervisningen blir tillgänglig men också att ge direkt stöd till eleven (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014; Åström, 2009). Detta kräver samarbete med läraren vilket förutsätter att både enskild och gemensam planeringstid avsätts (Sticken & Kapperman, 1998; Vanhoenacker, 2016). Rollerna är inte alltid tydliga (McKenzie & Lewis, 2008; Åström, 2009), men det är av vikt att resurspersonen inte lämnas ensam i uppdraget (Åström, 2009) och att det finns utrymme för flexibilitet (Rönnbäck et al., 2010). Utöver lektionstid behövs också ofta extra undervisningstid (Giesen et al., 2012). Enskild undervisning kan senare lyfta eleven under ordinarie lektioner (Rönnbäck et al., 2010)

Anpassningar behöver ske utifrån faktorer som tid, omfång och metod (Vinterek, 2006). Antalet matematikuppgifter kan begränsas och provtid kan utökas (Rule et al., 2011). Metodiskt behöver matematiska begrepp förtydligas och anpassningar ske kring bilder och skrivsätt. Överblicken över dessa begränsas av flera faktorer, vilket medför att eleven behöver stöd och strategier i arbetet (Cahill & Linehan, 1996; Rosenblum et al., 2018; Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c; Zebehazy och Wilton, 2014). Resurspersonen är även inblandad i arbetet kring självständighet och digital studieteknik, vilket är högst betydelsefullt för elevens delaktighet i klassrummet (Conroy, 2008; Harris, 2011; Rönnbäck et al., 2010).

Det är fördelaktigt om resurspersonen har en pedagogisk utbildning (Holbrook, 2008; Vanhoenacker, 2016) men även med synspecifik sådan (Lewis & McKenzie, 2010). För ett gott stöd erfordras även att det i undervisningen finns matematiska kunskaper kring områden som taktila bilder, linjärt skrivsätt och digitala strategier (De Mario och Lian, 2000; Rosenblum & Amato, 2004; Rosenblum et al., 2018; Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c).

Eftersom tidigare forskning främst fokuserar på det generella stödet till elever med blindhet är målet med uppsatsen att öka kunskapen mer specifikt kring resurspersoners roll i Sverige och i ämnet matematik på gymnasienivå.

4 Metod

4.1 Metodval

För att tillmötesgå studiens syfte är det lämpligt med en kvalitativ studie, då den har sitt epistemologiska ursprung i den hermeneutiska vetenskapsteorin. Hermeneutik fokuserar på att undersöka och tolka människors livsvärld (Hartman, 2004). Ansatsen är induktiv eftersom förfarandet utgår från empirin, respondenternas upplevelser, och inte utifrån bestämda teorier (Fejes & Thornberg, 2015a). Eftersom det svenska forskningsfältet kring ämnet i princip är obefintligt är utgångspunkten, liksom pragmatismen, på aktiviteter och handlingar här och nu (Kvale & Brinkmann, 2014). Kunskap bildas i en specifik kontext och kan, som Höstfält (2015) beskriver, bli ett användbart redskap vid förändringsarbete. Ingen teori kan tillmötesgå detta då samhället och skolan är i en ständig förändring. I aktuellt fall kan aktuella kunskaper utifrån intervjumaterialet med respondenterna användas för att förbättra förutsättningarna för andra i liknande situationer.

Utifrån studiens syfte väljs datainsamlingsmetod och analysmetod (Fejes & Thornberg, 2015a). Vid operationaliseringen (Eliasson, 2013) är bedömningen att intervjuer är passande för insamling av empiriskt material eftersom målet med en kvalitativ forskningsintervju är att utveckla en större förståelse utifrån deltagarnas synvinkel (Kvale & Brinkmann, 2014). Materialet som en kvalitativ studie genererar beror på tolkningsförfarandet. För ändamålet väljs analysmetoden ”tematisk analys” (TA). Analysmetoden ger möjlighet att hitta teman i det insamlade datamaterialet och beskriva dem i rika beskrivningar (Braun & Clarke, 2013).

4.2 Urval

Gruppen elever med synnedläggelse är heterogen och ett urvalskriterie, för att möjliggöra mer jämbördiga jämförelser i resultatet, är att resurspersonernas elever ska ha punktskrift som läsmedium och delta i matematikkurser på gymnasienivå. Populationen ”resurspersoner till elever med blindhet” är begränsad, varför ett tillfällighetsurval väljs för att få deltagare till studien (Hartman, 2004).

Utifrån kontakter med personal som deltagit på SPSM:s kurser mejlas en förfrågan om deltagande i studien till alla skolor där urvalskriterierna är uppfyllda. Av elva utskick svarar tio personer positivt till att medverka. De åtta första svarspersonerna väljs ut att bli studiens respondenter. Fem skolor har kommunen som huvudman och övriga är friskolor. Tre av eleverna följer teknikprogrammet (år 3) och resterande på natur-naturprogrammet (år 2), handelsprogrammet (år 3), musik-estetprogrammet (år 3) samt ekonomiprogrammet (år 1).

Stödpersonernas arbetstitel varierar. Fem benämns som elevassistent, två som resurspedagoger och den sistnämnda för resurs. Alla har en heltidstjänst förutom en som arbetar deltid. Erfarenheter av elever med blindhet samt kompetens i pedagogik och matematik skiftar. Tre av respondenterna har byggt upp kunskaper utifrån stödet till eleven under de senaste tre åren. En respondent har arbetat tillsammans med eleven sedan grundskolans årskurs tre, och ytterligare en respondent har tidigare gett stöd till annan elev. Endast en resursperson har arbetat med en elev med blindhet sedan höstterminens start år 2019. Angående akademisk kompetens så är fem högskoleutbildade, varav en är behörig gymnasielärare i matematik, och en är grundskollärare f-9 (idrott och svenska). En resursperson har en avbruten gymnasielärarutbildning och en har en yrkeshögskoleutbildning som stödpedagog samt konstpedagog. Målet i studien är att både finna generella likheter och skillnader i resultat utifrån urvalets sammansättning.

Tabell 2. Information om respondenterna.

Resurs- person/ Skola	Benämning	Erfarenhet av målgruppen (ca år)	Utbildning	Elevens gymnasieprogram
1	Elevassistent	5,5	Högskoleutbildning	Teknikprogrammet
2	Elevassistent	1,5	Gymnasial utbildning	Handelsprogrammet
3	Resurspedagog	8	Högskoleutbildning	Ekonomprogrammet
4	Elevassistent	7	Högskoleutbildning (delvis)	Natur-natur- programmet
5	Resurs	0,5	Högskoleutbildning	Teknikprogrammet
6	Elevassistent	4	YH-utbildning	Musik- estetprogrammet
7	Resurspedagog	2,5	Högskoleutbildning	Teknikprogrammet
8	Elevassistent	1,5	Högskoleutbildning	Teknikprogrammet

4.3 Genomförande

Avsnittet beskriver hur genomförandet av datainsamlingsmetod, intervju och analys.

4.3.1 Datainsamlingsmetod

Datainsamlingen sker genom semistrukturerade intervjuer eftersom det passar syfte och frågeställningar bäst. Metoden innebär att vissa intervjufrågor är förberedda och ställs till alla, medan följdfrågorna styrs av respondenternas svar (Braun & Clarke, 2013). Att göra intervjuer förutsätter enligt det kvalitativa paradigmet att intervjuaren har ett ändamålsenligt förhållningssätt och specifika förmågor (Braun & Clarke, 2013; Eriksson, Barajas, Forsberg & Wengström, 2013; Kvale & Brinkman, 2014). Braun och Clarke (2013) påpekar att frågorna bör vara väl förberedda för att få en bredd i underlaget till svaren på studiens frågeställningar. De framhåller även förmågan att skapa en öppen intervjusituation där följdfrågor blir naturliga. Det är respondenternas tankar och ord som ska komma fram varför öppna frågor är lämpliga och ledande är opassande. En utmaning för intervjuaren är att hantera sina förkunskaper i ämnet kontra att vara neutral och förutsättningslös i sin framtoning (Braun & Clarke, 2013; Kvale & Brinkman, 2014). I förberedelserna inför intervjuerna skapas ett manus, en intervjuguide. Frågorna ska ge en ram och struktur på samtalen samtidigt som det ska finnas utrymme för oplanerat innehåll. För att testa intervjuguiden genomförs en pilotintervju. Detta säkerhetsställer ett så uttömligt empiriskt material som möjligt (Braun & Clarke, 2013; Kvale & Brinkman, 2014). Utifrån intervjun kan sedan guiden justeras med hänsyn till innehåll (frågor och följdfrågor) och tidsomfång (Bilaga A). Pilotintervjun ger även möjlighet till att testa inspelningsförfarandet och att kontrollera den tekniska utrustningen. En transkribering förutsätter att en inspelning verkligen sker (Kvale & Brinkman, 2014).

4.3.2 Intervjuer

Vid förfrågan om deltagande i studien sker information via ett missivbrev angående syfte och frågeställningar (Bilaga B). I samma mejl delges upplysningar kring det tänkta genomförandet, att deltagande bygger på frivillighet, och att en medverkan när som helst kan avbrytas. Vidare meddelas att intervjuerna kommer spelas in och transkriberas men att materialet hanteras konfidentiellt och enligt vetenskapsrådets etiska principer (Vetenskapsrådet, 2017). Av åtta intervjuer sker fem vid fysiska möten, två genom telefonmöte och ett genom digitalt videosamtal. Samtalen inleds med ramarna för den tänkta 45 minuter långa intervjun samt en repetition av den tidigare utskickade informationen. För att ytterligare få en avslappnad situation förtydligas att syftet med intervjun inte är

att ”hänga ut” enskild resursperson eller skola, utan att målet istället är att få en mer klagörande bild över respondenternas situation vilket kan bidra till en utveckling av adekvat stöd. Efter intervjun transkriberas materialet. Viss information såsom miner och kroppsspråk, går förlorad i den skrivna texten (Kvale & Brinkman, 2014). Transkriberingen sker därför så snart som möjligt efter intervjun för att informationen ska finnas kvar i minnet. Vid telefonintervjuer kompliceras situationen av att inte ha möjlighet att registrera den här typen av signaler. Hur noggrant transkriberingen genomförs beror enligt Kvale och Brinkman (2014) på flera faktorer. Tid och pengar är två komponenter men även syftet med studien. Vid översättning av de aktuella intervjuerna sker en omsorgsfull genomlysning av materialet med ett flertal återuppspelningar för att garantera god kvalitet (Braun & Clarke, 2013). Nivån på transkriptet matchar studiens syfte genom att det empiriska materialet ger en god grund för analys.

4.3.3 Tematisk analys - TA

Valet av en induktiv tematisk analys som analysmetod har sin grund i att metoden är flexibel och passande för minde studier av det här slaget (Braun & Clarke, 2013). Metoden är enligt Braun och Clarke (2013) varken knuten till någon vetenskapsteoretisk ram eller datainsamlingsmetod. I en induktiv TA utgår analysen istället direkt från den data som samlas in, ett botten-opp-perspektiv. Vid analys av det empiriska materialet används de vedertagna delstegen i TA enligt Braun och Clarke (2013). I arbetet följs även råden att ha en analytisk känslighet och förmåga att ”läsa mellan raderna”. Genom att hitta mönster och teman i informanternas svar erhålls ett resultat som ska svara mot studiens syfte (Braun & Clarke, 2013). Ett tema behöver emellertid inte vara ett resultat utifrån svarsfrekvens utan mer utifrån relevans och bäring.

Som ett första steg i analysprocessen sker flera grundliga genomläsningar av råmaterialet. Vanligt förekommande ord och uttryck markeras utifrån studiens frågeställningar och kommentarer skrivs in i den digitala texten. Markerade ord och uttryck samlas i en tabell (Bilaga C). Informanternas reflektioner grupperas också utifrån intervjufråga och markeras med olika färgkoder. Likheter och skillnader i deras reflektioner registreras. Enligt TA-modellen är nästa steg en fullständig kodning ur ett personligt forskarperspektiv (Braun & Clarke, 2013). De bearbetade delarna analyseras och ett systematiskt arbete medför att koder skapas, jämförs och revideras. Som resultat erhålls fem koder. Nästa delsteg i TA är att finna teman och underteman genom att hitta mönster mellan koderna. Detta är en process där namn och struktur på olika teman formuleras och revideras åtskilliga gånger. Vid tematiseringen finns en ständig kontakt till intervju material och koder. Arbetet genererar slutligen två huvudteman och fem underteman (Bilaga D).

4.4 Kvalitén i studien

Valet av att genomföra en kvalitativ och induktiv studie är lämplig eftersom syftet är att ta del av resurspersoners tankar kring sin roll. Efter avvägning kopplas resultatet inte till tidigare teorier då önskan är att utforska respondenternas aktuella situation i en skola där kontexten varierar över tid (Hösfält, 2015). Kring kvalitén på kvalitativa studier finns ingen enad forskning. Genom hela arbetsprocessen med studien finns emellertid en medveten hållning om att den ska ha en hög validitet, att den mäter det som är tänkt (Fejes & Thornberg, 2015b).

Antalet respondenter är åtta, vilket medför att generaliserbarheten är låg. Inom kvalitativ forskning kan begreppet transferabilitet vara mer användbar. Detta innebär att läsaren utifrån tydlighet i studiens struktur ändå har möjlighet att överföra resultaten till andra kontexter (Braun & Clarke, 2013; Fejes & Thornberg, 2015b). Angående vald urvalsprincip finns en risk att ett tillfällighetsurval inte levererar en representativ grupp (Hartman, 2004). Valet är emellertid befogat eftersom målgruppen är en promillegrupp (SOU 2016:46). Urvalsförfarandet är tydligt beskrivet, vilket höjer kvalitén på rapporten (Fejes & Thornberg, 2015b).

Trovärdigheten stärks av att datainsamlingsmetod och analysmetod är passande utifrån frågeställningarna (Fejes & Thornberg, 2015a). En annan betydande faktor är att det sker en tydlig dokumentation av arbetsprocessen olika delmoment och resultat (Fejes & Thornberg, 2015b; Kvale & Brinkmann, 2014; Vetenskapsrådet, 2017). I arbetet med intervjun finns en risk att min oerfarenhet av

att genomföra intervjuer påverkar resultatet. Trovärdigheten ökar emellertid av att intervjuguiden är anpassad efter studiens syfte och frågeställningar, samt av tidigare redovisad kunskap kring förberedelser och genomförande (Braun & Clarke, 2013; Eriksson et. al, 2013). Mina egna erfarenheter kring undervisningssituationen för elever med punktskrift som läsmedium i matematik bidrar också till att följdfrågorna blir relevanta. Eftersom det är möjligt att träna upp intervjutekniken (Kvale & Brinkmann, 2014) möjliggör pilotintervjun en ökad kvalitet i de kommande intervjuerna. Valet gjordes att inte skicka intervjufrågorna i förväg till respondenterna för att i möjligaste mån få svar som inte är förberedda eller tillrättalagda.

Transkriberingen sker genom en omsorgsfull genomlysning och följs av en konsekvent dokumentation (Kvale & Brinkmann, 2014). Enligt Braun och Clarke, (2013) levererar ett noggsamt tematiskt analysarbete olika teman där innebörd och samband tolkas på djupet, samtidigt som det överensstämmer med det transkriberade materialet. Processen dokumenteras tydligt och temana beskrivs och illustreras på ett adekvat sätt. Under hela arbetsprocessen sker en koppling till studiens syfte och frågeställningar, vilket förebygger en stark trovärdigheten (Braun & Clarke, 2013).

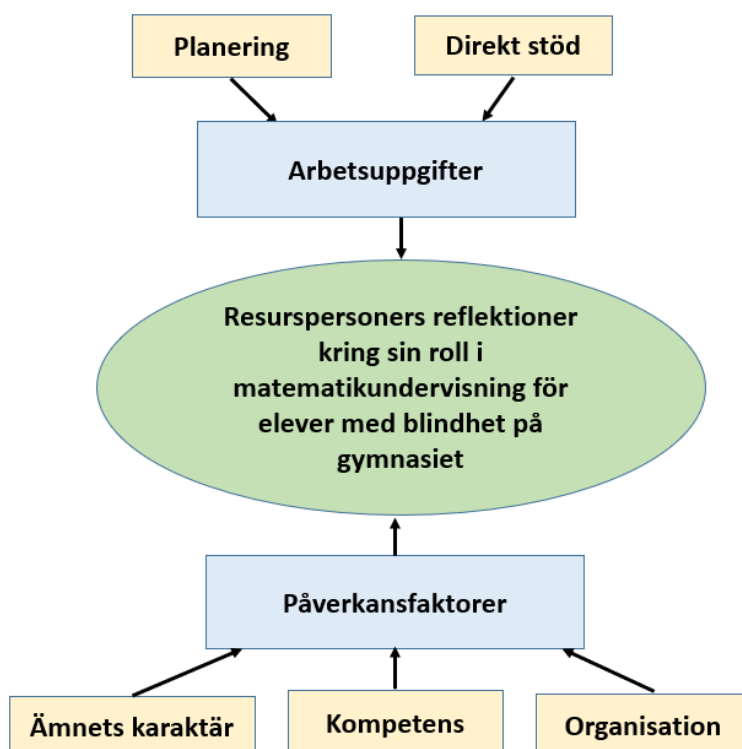
4.5 Forskningsetiska aspekter

En förutsättning för att forskning håller god kvalitet och bidrar till utveckling är att forskningsetiska riktlinjer följs (Vetenskapsrådet, 2002). Min avsikt är därför att följa Vetenskapsrådets forskningssed (Vetenskapsrådet, 2017) och Grundläggande forskningsetiska principer (Vetenskapsrådet, 2002).

I missivbrevet till resurspersonerna angående förfrågan om deltagande i studien finns upplysningar som uppfyller informations- och samtyckeskravet (Bilaga B). Information delges därför om studiens syfte, deltagarroll, frivillighet, rätten att utbli samt hur resultatet ska publiceras (Vetenskapsrådet, 2002). Vid kontakten förmedlas även kravet kring konfidentialitet vilket innebär att respondenterna i den transkriberade intervjun och i uppsatsen är avidentifierade samt att ort och skola är omöjliga att urskilja (Vetenskapsrådet, 2002). Detta är av vikt eftersom målgruppen är liten, varför både respondent och elev kan vara lätt att spåra. Materialet har under arbetsprocessen förvarats på ett säkert och ändamålsenligt vis. Nyttjandekravet tillgodoses genom att deltagarna delges att intervjumaterialet endast hanteras av student och eventuellt handledare och att det kommer raderas efter avslutad kurs (Vetenskapsrådet, 2002). Respondenterna får information om att de har möjlighet att ta del av det skriftliga slutresultatet, vilket kommer publiceras enligt Vetenskapsrådets normer (Vetenskapsrådet, 2017).

5 Resultat

Resultaten presenteras utifrån de teman som framkommer vid analys av intervjumaterialet. Resurspersonernas reflektioner kring sin roll tematiseras i två huvudteman, dels med tanke på olika arbetsuppgifter, och dels med hänsyn till olika faktorer som anses ha en påverkan. Huvudtemat ”Arbetsuppgifter” har två underteman, Planering och Direkt stöd, och huvudtemat ”Påverkansfaktorer” delas in i tre underteman, Ämnets karaktär, Kompetens och Organisation. För att klargöra vissa underteman finns behov av vissa underrubriker.



Figur 3. Översikt över huvudteman och underteman.

5.1 Arbetsuppgifter

Alla respondenter deklarerar att de trivs med sitt arbete och att de har en betydelsefull uppgift. De betonar skillnaden på att fungera som resursperson i matematik jämfört med andra skolämnen och flera påtalar att uppdraget innefattar mer än att bara vara ”två extra ögon”. Reflektioner beträffande arbetsuppgifter tematiseras i underrubriker utifrån när de sker. Dels berör det arbetet att tillgängliggöra material före lektioner, och dels kring det direkta stödet i undervisningssituationen.

5.1.1 Planering

Temat beskriver resurspersonernas tankar kring planeringsfasen och de ingående anpassningsmomenten. Från intervjumaterialet går att utläsa att alla respondenter upplever att rollfördelningen oftast är tydlig mellan lärare och resursperson. Som resursperson 8 uttrycker det, så har läraren ansvar för undervisningen och resurspersonen för anpassningar, men också att lära läraren att anpassa undervisningen redan från början. Som resursperson 4 påtalar, är många av anpassningarna till fördel för fler elever.

Resursperson 3, som kan göra jämförelser med tidigare stadier, påpekar att planeringsarbetet i matematik utökas på gymnasiet. Enligt respondenterna berör detta främst anpassningar av taktila bilder och det linjära skrivsättet inför lektionsarbete och prov. Bilder, vilka är åtskilliga i vissa lärobokskapitel, behöver plockas fram och organiseras ur någon av de bildbilagor som tillhör det anpassade läromedlet. Förfarandet beskriver de som tidsbesparande, eftersom det kan vara utmanande för eleven att själv hitta rätt bilder i pärmarna. Vanliga anpassningar är att komplettera bilder med vaxsnören, gummiband och nålar men även med text i punktskrift eller med extra bildbeskrivningar.

”Jag skriver text på punktskritsskrivaren och trycker ut och fäster på bilden. Jag beskriver också bilden i text. Förklarar upplägget i bilden i en text. Vid integraler och derivata...då har hen mest beskrivningar som jag gjort.” (Resursperson 8)

Vid planerade pararbeten lägger resursperson 4 till svartskrift på bilderna så att klasskamraten förstår vad punktskriften på bilden betyder. Ibland saknas det bilder vilket exempelvis resursperson 8 skapar genom att rita av bilder från nätet på en ritmuff. Skola 4 ska även undersöka om tredimensionella objekt utskrivna från en 3D-skrivare kan underlätta elevens arbete med bilder på högre nivå.

Sex resurspersoner har ansvar för att tillgängliggöra prov, vilka alla upplever som utmanande och både tids- och arbetskrävande. De beskriver att stödet från läraren är betydelsefullt. I proven är det både bilder och det matematiska skrivsättet som behöver anpassas. Bilderna ritas upp på ritmuff eller så utnyttjas gamla taktila bilder från läromedlet. Det linjära skrivsättet i ASCIIMath kan vid långa uttryck bli komplicerat med många parenteser.

”Jag kollar med läraren så att jag satt parenteserna är rätt. Det bygger på det som vi gjort tidigare så jag har lärt mig under tiden. Läraren kan det linjära skrivsättet också. Ja, hen är väldigt insatt. Vi hjälps åt, hur ska vi göra nu... som vid integraler...” (Resursperson 4)

Många uttrycker en oro för att göra felaktiga anpassningar eller att ge för mycket information som förändrar villkoren i en provuppgift. För att förstå hur de matematiska tecknen och symbolerna skrivs beskriver resurspersonerna att de, förutom stödet från läraren, har hjälp av hur den anpassade boken uttrycker dem. Att göra proven tillgängliga tar tid och resursperson 7 återger att det senaste provet tog fyra timmar att anpassa. Det kan dessutom kräva lång framförhållning. På skola 5 påbörjas exempelvis konstruktionen av ett stort kursprov ungefär en månad före provdatumet. Ansvar för vem av lärarna på skola 7 som skapar proven varierar, vilket kan medföra att läraren inte är insatt i vad som kan försvåra anpassningar. Att öva på gamla nationella prov är också en prövning. Proven är inte anpassade och resursperson 4 och 8 beskriver att det är ett stort arbete att tillrättalägga dem.

5.1.2 Direkt stöd

Temat fokuserar på reflektioner kring resurspersonernas arbetsuppgifter under lektionstid. Dessa berör främst tankar angående stödet vid genomgångar men även vid elevens egna självständiga arbete med övnings- och provuppgifter.

Genomgångar

De flesta av eleverna föredrar att koncentrera sig på det läraren säger och antecknar därför inte under genomgången. Taktila bilder används vid behov.

”Ja, eleven lyssnar bäst och ibland behövs svällpappersbilder och vaxsnören...mest svällpapper. Om det är något annat som kommer upp, någon elev frågar något, och en bild behöver vidareutvecklas, då behövs ritmuffen.” (Resursperson 5)

En av åtta elever har tillgång till uppgifter i punktskrift vid genomgångar. Resursperson 4 beskriver att hen mejlar lösningen från tavlan i linjär form, om eleven önskar. Enligt resurspersonerna är det elevernas goda arbetsminne som möjliggör att det räcker för eleverna att lyssna. Om de utvalda uppgifterna finns i läromedlet, eller om det finns en snarlik sådan, kan eleverna emellertid behöva gå tillbaka och repetera uppgiften, och om möjligt jämföra redovisade lösningar.

Saknas det svällpappersbilder vid genomgången ritar resurspersonerna dem på ritmuff i stunden eller i förväg. Resursperson 8 beskriver att det vid vissa genomgångar ingår upp till 5–6 bilder vilka eleven

behöver få i rätt ordning så att det passar lärarens genomgång. Ingen av respondenterna beskriver att eleven får tillgång till bilderna före genomgången. Vid komplicerade bilder påpekar emellertid några av dem att eleven behöver gå tillbaka för att repetera nyckelbegrepp.

Att vara tydlig vid genomgångar och att läraren syntolkar öppet, beskriver resurspersonerna som något positivt för alla i klassrummet. Resursperson 5 påpekar att det kan vara svårt att hitta rätt tillfälle att syntolka, och att inte avbryta genomgången. Flera framhåller emellertid att de behövde syntolka mer i början när läraren inte var van, och att behovet med tiden har minskat. Detta, i kombination med en minskad användning av bilder, har medfört att resurspersoner 1 och 7 i mindre utsträckning än tidigare närvarar vid genomgångar. Däremot påpekar resurs 7 att eleven inte alltid hinner med och ibland behöver en andra genomgång av läraren. Resurs 5, som också är lärare i matematik, påtalar vikten av att ha möjligheten att diskutera sådant som eleven önskar i efterhand.

Elevens individuella arbete

Det direkta stödet vid elevernas egna arbete under lektionstid varierar. Vissa behöver mer stöd och andra är mer självgående. Resursperson 3 beskriver att de ofta läser uppgifterna tillsammans men att eleven sedan löser uppgiften självständigt. För resursperson 6 är det på liknande sätt:

”Eleven läser uppgiften i Textviewboken och om det är något hen inte förstår så läser vi det tillsammans. Jag säger - Skriv upp det här talet! Då skriver hen det på sin dator så att det går att läsa det på sin punktskriftsskärm.”

Båda resurspersonerna samt resursperson 1 påpekar att de, eftersom de arbetar nära eleven, aktivt försöker uppmuntra självständighet i elevens skolarbete. En annan strategi, som resursperson 1 och 4 beskriver, är att försöka vara i bakgrunden så att eleven känner att den får och kan ta eget ansvar. Flertalet framhåller att eleverna för det mesta är självgående och har goda digitala kunskaper. Ett sätt att spara tid i matematik är att lärarna begränsar antalet uppgifter och väljer ut de som är mest lämpliga. Några påpekar att vissa elever inte vill ha speciallösningar, utan vill göra precis som sina klasskamrater, och att de då försöka få dem att själva bedöma vilka och hur många uppgifter som är passande. I ett fåtal fall beskrivs även möjlighet att få redovisa dem muntligt för resurspersonen.

Beträffande taktila bilder påpekar de flesta av respondenterna att det inte är lika lätt för eleverna att vara självständiga och att bilder tar mycket tid i anspråk under lektionstid. Eleverna är olika positiva till att avläsa dem taktilt och resursperson 3 beskriver att eleven föredrar att få bilderna muntligt beskrivna. Resursperson 5 återger att det är en utmaning att få eleven att träna upp avläsningstekniken när intresset inte är så stort. Vid komplicerade bilder som grafer och diagram upplever respondenterna att det kan vara besvärligt att ge tydlig vägledning.

”När jag sitter med en seende elev kan jag peka och rita ...men nu måste jag förklara allt. Först är det en utmaning att själv förstå och sedan att kunna beskriva och förklara pedagogisk och ge strategier till någon annan.” (Resursperson 2)

För att lösa problematiken vid grafisk lösningsmetod med grafitare och grafitande program i datorn, får ofta resurspersonerna muntligt beskriva för eleven, ibland med stöd av taktilt material, hur grafen ändrar sig på skärmen utifrån att olika parametrar förändras. Andra lösningar är att eleven endast löser uppgifterna med algebraisk metod.

Resursperson 6 påpekar också svårigheten att förklara begrepp för någon som inte haft någon syn. Som exempel nämns skuggan av en person i solsken. Hen påpekar att matematiska begrepp behöver förklaras på flera sätt och gärna utifrån elevens erfarenheter.

Respondenterna reflekterar även kring det linjära skrivsättet i matematik. Det är ett mödosamt arbete för eleven att få en överblick när storleken på ett uttryck kräver flera rader på punktskriftsskärmen. Resurspersonen kan därför behöva vara med och förklara vad det står och när kompetensen inte räcker, behöver läraren bistå med sin kunskap. Här påpekas också önskemål om att kunna ge eleven effektiva strategier för att gå tillbaka och felsöka varför svaret blir fel. Detta är extra utmanande om eleven helst använder huvudräkning, vilket är fallet för ett par av eleverna. Lärarna har redovisningskrav men för att spara tid behöver eleverna inte redovisa alla delsteg. Lösningen ska gå att

följa. Respondenterna påpekar att det ofta ligger i deras roll att pusha på eleverna att redovisa sina lösningar på överenskommen sätt. Utifrån resultaten går också att utläsa det motsatta förhållandet:

”Hen är nästan för bra och redovisar nästan lite för tydligt. Läger ner lite väl mycket tid på visa alla steg.” (Resursperson 5)

På proven är det obligatoriskt för alla elever i studien att redovisa sina lösningar och lärarna ger ofta feedback efteråt, vilket utvecklar elevernas förmågor. De flesta av eleverna genomför proven i den klass eller grupp som de tillhör. En av respondenterna sitter emellertid alltid enskilt med eleven och för andra finns särlösningar vid speciella tillfällen när eleven själv så önskar. Här påtalas vikten av att ha en dialog med läraren och möjlighet att eleven får hjälp vid frågor i realtid.

5.1.3 Sammanfattning – Arbetsuppgifter

Reflektioner beträffande arbetsuppgifter berör främst anpassningar och stöd kring taktila bilder och linjära uttryck. Detta sker, inför och under, såväl genomgångar som vid elevens egna arbete med övnings- och provuppgifter. Respondenterna anser här att det oftast finns en samsyn rörande deras och lärarnas roller.

I planeringsarbetet har de flesta ansvar för att plocka fram eller tillverka bilder, samt att förstärka dem på olika sätt. Vid anpassning av prov, vilket beskrivs som ett mycket tids- och arbetskrävande moment, behöver även svartskriften skrivas linjärt. Detta är ett utmanande arbete och här finns också en oro för att eleven inte ska få samma förutsättningar som sina seende klasskamrater. De flesta av respondenterna beskriver att det ligger i deras ansvar att anpassa proven men att ett gott samarbete och stöd av läraren är en förutsättning.

Vid genomgångar går det att utläsa ur materialet att resurspersonerna har ett fåtal arbetsuppgifter såvida de inte spontant behöver producera bilder på ritmuff. Behovet av syntolkning har avtagit eftersom läraren har lärt sig att syntolka öppet. Ingen av eleverna får bekanta sig med bilder i förväg utan får dem i stunden. Eleverna lyssnar på genomgången utan att anteckna och de framför sällan behov av att få tillgång till lärarens beräkningar. Enligt respondenterna är det elevernas goda arbetsminne som möjliggör detta arbetssätt. Några elever går tillbaka i efterhand till berörda bilder och text i läromedlet för att repetera och jämföra med genomgången.

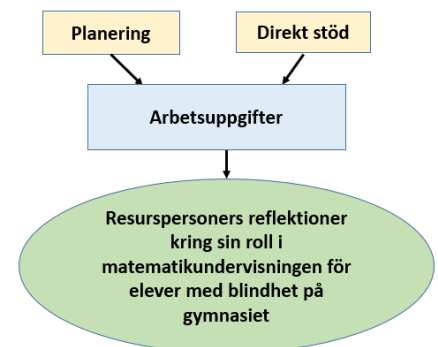
Elevernas självständighet i det individuella arbetet varierar vid övnings- och provuppgifter och några behöver mer ledning och stimulans, såväl digitalt som matematiskt. Vissa behöver stöd vid genomläsning av uppgifter och att redovisa lösningar. Ur materialet går också att utläsa att eleverna har olika förmåga och intresse av att avläsa taktila bilder. Alla behöver stöd men inte lika mycket och vissa använder inte i bilder i samma utsträckning längre. Både vid avancerade bilder, som vid grafer och diagram, samt vid beräkningar av långa linjära uttryck anser respondenterna att det kan vara svårt att ge vägledning och att hjälpa till med lämpliga strategier. Även att förklara visuella begrepp kan vara en utmaning. Digitala grafritande hjälpmedel sätter också prov på deras förmåga att göra lämpliga anpassningar och att ge stöd. För att få tiden att räcka till begränsas ofta antalet uppgifter och redovisningssteg samt att möjlighet ges till utökad tid vid prov.

5.2 Påverkansfaktorer

Resurspersonerna upplever att flera faktorer påverkar deras roll. Här redovisas tre olika underteman knutna till dessa faktorer, vilka respondenterna reflekterar kring.

5.2.1 Ämnets karaktär

Temat beskriver hur egenskaper i matematikämnet upplevs inverka på resurspersonens roll. Alla respondenter uttalar att det är en stor skillnad att vara resursperson i matematik jämfört med andra skolämnen. Några nämner också att ämnet fysik är krävande, vilket delvis kan bero på det matematiska innehållet. De anser att grundtanken är densamma men att ämnets natur medför fler och



Figur 4. Minimomodell - Arbetsuppgifter

mer tids- och arbetskrävande arbetsuppgifter. Anpassningar i andra ämnen sker inte lika frekvent och innebär oftast bara att tillgängliggöra vanlig text. Här behöver de heller inte i lika stor utsträckning närvara på lektionerna.

”Ja det är en enorm skillnad, det är två skilda jobb skulle jag säga. I de andra ämnena där är jag bara ett par ögon egentligen, i den mån som jag är med nu då. Jag kanske måste förklara en filmsnutt eller så då eller läsa lite om det är ett främmande språk... och det räcker inte i matten”. (Resursperson 8)

Specifikt för matematik är att det ingår många komplexa begrepp som eleven på grund av sin synnedsättning kanske inte har erfarenhet av.

”Som när vi skulle räkna ut diagonalen i en rektangel... Vad är en diagonal? Eleven har ju ridit så jag tog exemplet när du går snett över planen i ridhuset, det är diagonalen” (Resursperson 6)

Begreppen förtydligas ofta genom bilder eftersom de annars skulle vara svåra att förstå utifrån enbart beskrivande text. För en elev med blindhet ersätts dessa med taktila bilder. Att få förståelse för en bild, när det finns utmaningar i att få överblick och att avläsa dem taktilt, kräver träning, vägledning och extra tid. Resurspersonen behöver därför ha kunskap kring taktila bilder för att kunna ge stöd och strategier till eleven.

”I matematik är det mera grafiskt, bilder. Eleven måste ha en rumsuppfattning för att förstå geometriska figurer. Hur förklarar man vektorer, grafer och funktioner? Många svällpappersbilder men att bara genom att känna är det svårt att få överblick...och då behöver eleven alltid extra stöd från mig eller läraren. Jag måste också förstå den för att kunna ge stöd. Du kan inte bara lägga fram en bild utan att ha gått igenom den själv innan.” (Resursperson 1)

Begreppen visualiseras även med hjälp av digitala programvaror, vilka sällan är helt tillgängliga för eleven och därför påverkar resurspersonen arbete med anpassningar.

Reflektioner kring ämnets karaktär handlar också till stor del om det matematiska skrivsättet. För att eleven ska kunna läsa matematik på punktskriftsskärmen behöver de tecknen skrivas med linjär matematisk notation. Detta medför att resurspersonerna behöver lära sig att skriva och läsa matematiska uttryck på ett annat sätt än i svartskrift.

”Ja tecknen har jag ju fått lära mig...och så alla parenteser och mellanslag. Allt detta är viktigt för honom...och det kan bli fel om det inte är rätt antal” (Resursperson 7)

Det linjära skrivsättet medför ofta att uttrycken blir längre än i svartskrift. Detta bidrar ytterligare till att det är mödosamt för både resursperson och elev att få överblick, att beräkningarna blir arbetsamma och därför tar längre tid.

5.2.2 Kompetens

Temat redogör för hur kompetensen hos resursperson såväl som lärare och elev är påtagliga påverkansfaktorer i resurspersonens roll. Respondenterna i studien har alla olika bakgrund och erfarenheter av elever med punktskrift som läsmedium. Resursperson 7 är en av flera som beskriver hur tidigare utbildning är en ”drivande” faktor i arbetet.

”Jag tror inte att jag hade fixat jobbet lika bra om jag inte haft min lärarbakgrund det kan jag säga. Det hade de ju som krav, att jag skulle ha erfarenhet.”

Fyra av respondenterna har byggt upp sin kompetens runt målgruppen under flera år vilket det menar är fördelaktigt. Det innebär en trygghet i hur anpassningar kan genomföras samtidigt som de påpekar att alla elever är unika med olika behov av anpassningar. Flera av dem reflekterar över att kompetens inom matematik är värdefullt. Några har inte själva läst gymnasiekursen och att dessa kunskaper vore bra att ha. De behöver därför förbereda sig mer men beskriver också, liksom de övriga, att de har ett

gott stöd av läraren. I sammanhanget påtalar de också att det är läraren som har ansvaret och rollen att undervisa eleven.

Även kompetenser som elev och lärare besitter har betydelse. God kompetens hos eleven kan enligt resurspersonerna vara en fördel men även innebära utmaningar. Både resursperson 1 och 7 påpekar att deras ämneskunskaper inte är lika viktiga när eleven har goda sådana.

”Jag har haft turen att eleven är så duktig i matte, hen hänger med. Det är lättare att försöka få en elev att hänga med som har lätt för sig, för jag har inte alla begrepp”.
(Resursperson 1)

Förutom att goda kunskaper hos eleven upplevs underlätta arbetet så påpekar några att det också ger möjligheter att hinna ge stöd till andra elever i klassen. Med åren kan också behovet av stöd minska eftersom eleven utvecklar en god självständighet. Å andra sidan blir matematiken mer avancerad, vilket kan medföra prövningar i resurspersonens roll. Som exempel betonar flera på natur- och teknikprogrammen att det ställer krav på resurspersonens ämneskunskaper när nivån är hög och eleven är duktig. Om kunskaperna istället är begränsade hos eleven ökar behovet av det direkta stödet och av extra stöd utanför ordinarie undervisning, vilket kan falla på resurspersonens ansvar.

Alla respondenter har gått fortbildningskurser på SPSM. De är överlag positiva till kurserna och de anser att de ger en bra grund. Några resurspersoner önskar mer kompetens kring digitala lärverktyg för att kunna ge ett bättre stöd i elevens digitala progression, samt mer specifika lösningar vad gäller anpassningar i matematik på högre nivå. Att lärarna har gått kurserna upplevs också positivt. Som exempel har det bidragit till att lärarna syntolkar mer öppet vilket underlättar resurspersonens arbete samtidigt som det bidrar till en större tillgänglighet för alla elever. Resursperson 5 är lärare i matematik vilket möjliggör ett samarbete med ordinarie läraren där arbetsuppgifterna inte behöver delas upp utifrån kompetens. En utmaning som två resurspersoner tar upp är när eleven byter lärare mellan olika matematikkurser på gymnasiet, och att de ”nya” lärarna sällan har gått kurs på SPSM. På skola 5 fanns därför ett mer långsiktigt tänk. Skolledningen specialutformade arbetslaget så att matematikläraren är den samma på matematikkurs 1 och 2.

5.2.3 Organisation

Temat klargör hur skolan kan vara organiserad på olika nivåer och vilka effekter det får på resurspersonens roll. Detta med avseende på hur resurspersonens stödinsatser är arrangerade och upplägget på elevens utbildning men även beträffande omfattningen av lärarens ansvar. För att klargöra resurspersonens roll kan en arbetsbeskrivning vara lämplig. Endast två av respondenterna har en sådan beskrivning och flera påpekar att det är avsaknad av kompetens hos skolledningen avseende stödbehovet. Resurspersoner med tidigare erfarenhet beskriver att det i vissa fall blev deras uppgift att beskriva lämpliga arbetsuppgifter. De påpekar också, eftersom varje elev och situation är speciell, att en generell arbetsbeskrivning till att börja med kan vara passande. Något som upplevs som en framgångsfaktor av två respondenter är överlämning från personal från den tidigare skolan, när eleven går i årskurs 9.

Hur undervisningstiden organiseras kring eleven, i syfte att öka elevens möjligheter till stöd, varierar. Ett sätt, vilket tre av skolorna i ett tidigt stadiet planerade för, är att utforma utbildningen över fyra år istället för tre. Skola 6 har ett ökat stöd genom att eleven har lektioner med matematiklärare i en grupp om två elever. Behovet av insatser från resurspersonen är därför mindre varför hen endast närvarar vid ett av passen. En annan variant är skola 5, där en lärare i matematik fungerar som resursperson under matematiklektionerna med en ökad lärartäthet som följd. För två av respondenterna har elevens behov av stöd minskat med åren, och de behöver bara närvara vid speciella tillfällen. Övriga medverkar emellertid för det mesta under samtliga matematiklektioner.

”Jag måste alltid sitta bredvid hen, det gör jag inte annars.” (Resursperson 3)

Extratid som eleven erbjuds utanför lektionstid är organiserad på olika sätt. På fyra av skolorna har eleven, liksom övriga elever, tillgång till allmänna stödtider. Detta innefattar däremot ingen hjälp av någon resursperson. En elev har tillgång till två extratider i veckan med resursperson och där läraren i matematik kan finnas med vid behov. Resursperson 7 hade en liknande lösning under årskurs ett och två, men i årskurs tre fanns behoven inte kvar. Två elever har schemalagt stöd av matematikläraren. I

ett av fallen innebär detta 30 minuter extra per vecka, där även resurspersonen deltar för att få aktuell information. I det andra fallet har eleven två lektioner enskilt med matematikläraren. De flesta av resurspersonerna är involverade i elevens möjlighet till förlängd provtid, vilket organiseras direkt efter provet eller vid tillfälle under en annan dag eller lektion.

Alla respondenter anser att de har tillräckligt med egen planeringstid. Någon beskriver emellertid att det är en förutsättning att arbeta heltid, vilket kanske inte behövs om ansvaret endast innebär att följa eleven under dagtid. Detta är fallet för två av respondenterna där det organisatoriskt är ordnat så att läraren gör planeringar och anpassningar. En respondent beskriver att det behövdes mer planeringstid i början men att behovet minskat med ökad erfarenhet. Flera respondenter påpekar att det frisätts tid eftersom de inte alltid behöver närvara på lektioner där eleven är mer självständig. En gemensam och schemalagd planeringstid med läraren saknas på skolorna. Resursperson och lärare löser det genom att de ofta har arbetsplatser nära varandra eller vid behov ser till att hitta tider. Två av respondent tycker emellertid att det skulle vara bra med en mer organiserad planeringstid.

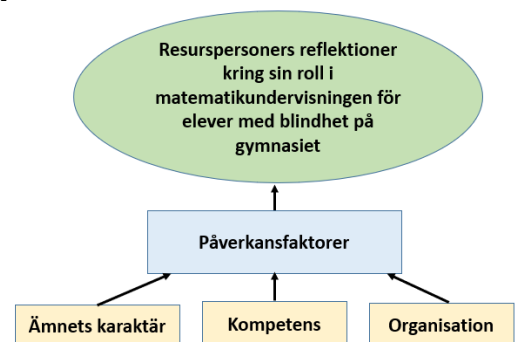
” Jag skulle vilja ha en fast tid med läraren. Vi hade det i nian och det funkade så bra. Nu mejlar vi och pratar i personalrummet.” (Resursperson 3)

5.2.4 Sammanfattning – Påverkansfaktorer

De nämnda påverkansfaktorerna har en betydande inverkan på resurspersoners arbete i matematikundervisningen. Ämnets karaktär skiljer sig från övriga skolämnen vilket ger påtagliga effekter på deras uppgifter. Matematiska begrepp behöver i större utsträckning förklaras och eftersom de ofta beskrivs visuellt ingår många taktila bilder. Även den matematisk skriften är unik och behöver anpassas linjärt.

Ämnets karaktär ställer krav på kompetensen hos resurspersonen men även lärarens och elevens kunskaper har en påverkan. Att som resursperson ha högre studier i bagaget eller tidigare erfarenheter av undervisningar av elev med blindhet är fördelaktigt. Kunskaper inom matematikämnet är högst relevant och om den inte finns påtalas vikten av stöd från matematikläraren. Kurserna på SPSM ger en god grund men för några är ytterligare fördjupning önskvärt inom matematik eller kring digitala verktyg. Att lärarna deltar på kurser är fördelaktigt för resurspersonerna, vilket blir påtagligt vid lärarbyten mellan gymnasiekurser när detta sällan uppfylls. Respondenterna reflekterar likaså i fråga om elevens kunskaper och att goda sådana både underlättar deras uppgifter, då eleverna blir mer självständiga inom såväl studieteknik som matematik, men även att det kan medföra utmaningar när nivån blir avancerad.

Resurspersonernas stöd organiseras på olika sätt. Brister i kompetens kring målgruppen medför att arbetsbeskrivningar ofta saknas. Det kan också vara utmanande att utforma dem när stödet påverkas av kontexten, samspelet mellan personer med olika erfarenheter och kunskaper. De flesta respondenter deltar emellertid på alla veckans lektioner i matematik. Ett par av dem har med åren kunnat minska sin närvaro. För att öka elevens möjlighet till professionellt stöd under lektionstid är lösningen på en skola att resursperson är matematiklärare och på en annan att undervisningen sker av läraren i en mindre grupp. Ett fåtal av respondenterna ansvarar för extratid med eleven utanför lektionstid men däremot är flera involverade vid provsituationen och elevens möjlighet att utnyttja en utökad provtid. För att frigöra mer tid för eleven finns möjligheten att planera utbildningen över fyra år. Planeringstid är nödvändig och resurspersonernas upplever att den är tillräcklig. Detta till följd av att andra skolämnen inte tar lika mycket tid i anspråk. Gemensam schemalagd planeringstid med läraren, vilket ett par resurspersoner efterfrågar, saknas helt och de löser istället situationen genom mejlkonversation och att finna tider i stunden.



Figur 5. Minimodell - Påverkansfaktorer

6 Diskussion

6.1 Resultatdiskussion

Studier inom matematik och inkludering påvisar vikten av att lyckas i ämnet matematik eftersom det har en påverkan på elevens inställning beträffande lärande överlag i skolan (Roos, 2018). Engström (2015) beskriver detta som ”Att vara framgångsrik i matematik är ofta nyckeln till framgång i utbildningen som helhet” (sid 11). Förutom att matematik på högre nivå är avancerad i sig, så tillkommer utmaningar i undervisning av elev med punktskrift som läsmedium utifrån faktorer som synspecifik pedagogisk kompetens, teknisk utveckling samt allmänna hinder i lärmiljön som uppstår för målgruppen (DePountis, Pogrund, Griffin-Shirley & Lan, 2015). Trots detta har eleverna alla möjligheter att lyckas i matematik om de får rätt förutsättningar (Klingenberg, 2013; Rule et al., 2011), och detta ställer därför krav på stödet. Både forskningsöversikt och resultat i den här studien påvisar att resurspersonen har en komplex roll och i synnerhet i matematikundervisningen. Resurspersonens arbete är intressant ur ett specialpedagogiskt perspektiv eftersom det kan ha en stor inverkan på elevens inkludering och möjlighet att nå målen. Även om vi i Sverige inte har samma stöduppbygg som i exempelvis USA, där läraren både har en stödperson och en TVI knuten till sig, så kan delar av internationella forskning ändå knytas till våra förhållanden och ge en ökad förståelse för resurspersonernas situation och behov.

Resultatdiskussionen är uppdelad i två delar som tillsammans möter studiens syfte. Först belyses nödvändiga ämnesspecifika anpassningar och därefter resurspersonernas roll i verksamheten.

6.1.1 Ämneskaraktäristiska anpassningar och stöd

I resultaten framgår att flera av de typiska dragen i matematik upplevs påverka elevens arbete och förståelse om syn saknas. En förutsättning för elevens inkludering är därför att det i undervisningen sker specifika anpassningar. Alla respondenter i studien beskriver detta som högst betydelsefullt och att det är nödvändigt både vid planering och direkt stöd.

Begreppsuppfattning

Respondenterna beskriver att det kan vara, dels utifrån det rent matematiska men också utifrån att de inte kan rita och förklara på samma sätt som för seende. Begreppsuppfattningen hos eleven kan också vara annorlunda vilket påverkar behoven samt sätten att förklara. En undervisning med tidigt fokus på att utveckla elevens matematiska begreppsförmåga är gynnsam eftersom en sen sådan kan vara anledningen till att färre elever med synnedsättning, jämfört med seende, når målen i matematik (Klingenberg, 2013). Det är också av vikt att skolan får information om elevens specifika synnedsättning eftersom det kan ge förklaringar till eventuella svårigheter (Klingenberg et al., 2012).

Enligt eleverna i studien av Cahill och Linehan (1996) är det emellertid inte förståelsen för matematiken som är den största utmaningen utan mer handhavandet i avläsning av bilder och manipulering av uttryck samt tidsåtgång. Liknade resultat kan utläsas från intervjumaterialet eftersom respondenterna i högre grad reflekterade över just dessa delar.

Taktil bildtolkning

Anpassningar av bilder bör finnas på plats i god tid inför lektioner eftersom eleven då blir mindre beroende av andras hjälp (Rosenblum & Herzberg, 2015). Att kunna arbeta självständigt med taktila bilder är en betydande förmåga (Rosenblum et al., 2018) och Zebehazy och Wilton (2014) betonar att eleverna därför behöver möta taktila bilder i tidig ålder och regelbundet. Eleven bör tillfrågas om vilka anpassningar som hen föredrar (Rosenblum & Herzberg, 2015) men behöver många gånger också vägledning i bilden för att få förståelse (Rosenblum et al., 2018). Enligt respondenterna sker anpassningar oftast i god tid men lyfter att det kan vara mer utmanande att ge eleverna strategier kring självständigheten. I resultaten av Rosenblum och Herzberg (2015) har lärarna liknade synpunkter och

att det finns en önskan om mer undervisningstid och handledning kring taktila bildtolkning. Arbete kring taktila bilder bör således prioriteras när eleverna är i början av sin skolgång och likväl behöver både läraren och resurspersonen få kontinuerlig kompetensutveckling.

Intresset för taktila bilder varierar hos eleverna i studien. Några föredrar bildbeskrivningar och en elev använder i princip inga taktila bilder alls. Forskning finns som stödjer undervisning med skriftliga så väl som muntliga bildbeskrivningar (Ferrell et al., 2017; Rosenblum et al., 2018; Zebchazy & Wilton, 2014). En tänkbar hypotes varför nämnd elev i studien klarar sig med endast bildbeskrivningar kan vara tidigare erfarenheter av taktila bilder. Eftersom eleverna har olika behov och förutsättningar anser jag emellertid att det är fördelaktigt att flera sätt är möjliga och att eleverna tillåts välja den metod som passar dem bäst.

Vid genomgångar i matematik föredrar eleverna, enligt respondenterna, att enbart lyssna på läraren. Lärarna blir efter hand också bättre på att syntolka öppet, vilket Backström Lindeberg (2016) påtalar är en framgångsfaktor. Något som emellertid är förvånande är att eleverna får ta del av de anpassade bilderna i stunden. Frågan är om vägledning i bilden uteblir eller om den sker samtidigt med risk för dubbla auditiva fokus (Backström Lindeberg, 2016)? Några elever behöver gå tillbaka till bilderna och repetera i efterhand, och någon elev går igenom uppgiften senare med läraren. Jag anser att genomgången blir mer likvärdig om bilderna istället utforskas i förväg av elev tillsammans med resursperson eller lärare. Enligt Rönnbäck et al. (2010) kan sådan enskild undervisning vara högst värdefull men kräver att lärare och resursperson får avsatt tid för planering.

Utifrån resultaten går det att utläsa att bilder som grafer och diagram är krävande att anpassa. Den här typen av bilder är också utmanande för elever att avläsa (Cahill & Linehan, 1996). Grafritande miniräknare och program i datorn är fördelaktiga hjälpmedel i undervisningen och på nationella prov men ofta inte helt tillgängliga för elever med blindhet (Asebriy et al., 2018). Resurspersonen och lärare i studien får därför hitta alternativa och inte alltid lika stimulerande metoder. Hopp sätts därför till den tekniska utvecklingen och att nya digitala lösningar kan göra undervisningen mer likvärdig. Prototyper beskrivna av Leo et al. (2017) har exempelvis visat sig generera förbättrad spatial förmåga hos elever.

Linjär notation

Alla respondenter i studien påpekar utmaningar i samband med det linjära skrivsättet och risken för att felaktigt omvandla matematisk text till linjär form. Liknade resultat finns i studien av De Mario och Lian (2000) där lärare, trots kunskaper i matematik, känner att deras kompetens och säkerhet avtar med ökad matematiknivå. Elever upplever också att lärare inte har tillräckliga kunskaper i området (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c). Resultaten indikerar på att det finns behov av kompetensutveckling för resurspersoner och lärare, vilket behandlas senare i diskussionen.

Enligt resultaten är behovet av kunskaper om det linjära skrivsättet främst påtagligt vid anpassningar av matematikprov. Endast en respondent påpekar att det också kan bli en utmaning vid lärarens genomgångar på tavlan. Eftersom eleverna helst lyssnar vid genomgångar är min farhåga att de inte har taktillgång till tavlans information. Backström Lindeberg (2016) betonar att eleven alltid ska ha tillgång till text på tavlan eftersom lärarens visuella fokus lätt leder till en verbalisering som är fragmentarisk. Eleverna ska också precis som sina klasskamrater kunna gå tillbaka och repetera vad som står på tavlan. En ytterligare konsekvens är att de matematiska redovisningsstegen inte blir lika tydliga för eleven och att resurspersonen får ge stöd kring detta i efterhand. Min åsikt är att eleverna ska ha tillgång till både uppgift och lösning vid lektionsstart. Långa algebraiska uttryck kan de även, precis som med bilder, behöva bekanta sig med före lektionen. Jag förstår problematiken med att eleven, till skillnad från sina klasskamrater, får sådan förhandsinformation. Att det kan påverka dialog och process i klassrummet. Det motsatta är emellertid inget alternativ eftersom det är på bekostnad av delaktighet och likvärdighet.

Överblicken över matematiska uttryck begränsas främst av att punktskriften läses sekventiell (Cahill & Linehan, 1996) och av storleken på punktskriftsskärmens läsrad (Fellenius, 1996). Detta ställer krav på elevernas arbetsminne och de behöver därför ofta läsa om dem flera gånger (Cahill & Linehan, 1996; van Leendert et al., 2019). Taktilläsning av ett algebraiskt uttryck på en punktskriftsskärm kan ta upp

till 3,5 gånger så lång tid jämfört med visuell avläsning (van Leendert et al., 2019). Respondenterna beskriver, liksom Rule et al. (2011), att lärarna därför väljer ut lämpliga uppgifter och att eleverna får mer tid på prov. De poängterar också att eleverna ofta fordrar stöd vid arbete med långa uttryck men att det inte alltid är lätt att vägleda och ge lämpliga strategier. Åter igen kanske det är kompetens som saknas eller att samarbetet med läraren behöver utvecklas. Elever visar sig vilja ha mer stöd från läraren avseende olika redovisningsstrategier (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c).

En god digital studieteknik underlättar arbetet i matematik och eleverna behöver därför få vägledning och stöd kring detta (Fuglerud & Solheim, 2008; Åström, 2009). Resurspersonen har ett ansvar att försöka engagera eleven i det digitala arbetet (Åström, 2009). Flera av respondenterna anser att eleverna är självständiga och att deras stöd därför inte efterfrågas. Några påtalar samtidigt att de önskar högre kompetens i området just för att kunna stötta elevens digitala progression. Fuglerud och Solheim (2008) betonar att rätt stöd och höga förväntningar är främjande faktorer. Utifrån mina erfarenheter som rådgivare på SPSM ser jag att en matematiklärare och resursperson med god digital kompetens är en ovärderlig tillgång för elevens studietekniska utveckling. Frågan är i vilken utsträckning som ansvaret ligger hos resurspersonen. Jag anser att det finns ett behov av att klargöra ansvarsfrågan kring elevens digitala utveckling, inkluderat det externa stödet, samt behoven av att kontinuerligt utvärdera elevens förmågor.

6.1.2 Resurspersonens arbetssituation och förutsättningar

I analysen av resultaten framkommer att resurspersonens roll påverkas av olika faktorer, vilket får inverkan på arbetssituationen. I avsnittet behandlas därför delar som ansvarsområden, kompetensutveckling och organisatoriska premisser.

Ansvarsområden

Respondenterna i studien anser att rollfördelningen mellan dem och läraren är tydlig. Detta är ett positivt resultat då det i amerikansk forskning ofta påtalas vara tvärtom (McKenzie & Lewis, 2008). En förklaring kan vara att det i USA finns tre stödnivåer, lärare, TVI och stödperson vilket därför kräver sin struktur. Åström (2009) klargör att även om stödpersonens centrala uppgift i Sverige är att tillgängliggöra undervisningen, så kan uppgiften i övrigt emellertid tolkas ganska fritt. Några av respondenterna påtalar att en generell arbetsbeskrivning kan vara värdefull i början men att det är svårt att göra den specifik innan kontexten kring eleven är tydlig. För att öka kvalitén i stödarbetet är min åsikt att en arbetsbeskrivning är betydelsefull eftersom den ger struktur och tydlighet i både resurspersonens och lärarens roller. Den bör revideras efter hand eftersom studien visar att behoven hos eleven och kunskaperna hos resursperson och lärare förändras över tid.

Resultaten i studien påvisar att ansvarsfördelningen i mellan lärare och resursperson varierar. Angående konkreta anpassningar av material åligger det matematikläraren på två av skolorna, medan det på sex av skolorna ligger på resurspersonens ansvar. Under lektionerna har de flesta av respondenterna ett stort ansvar vad gäller stödet till eleven, även om de vid behov alltid känner att de får hjälp av läraren. Eftersom de arbetar nära eleven har de också en stor del i arbetet med elevens självständighet. Detta är viktigt att vara uppmärksam på eftersom ett för tätt samarbete mellan resursperson och elev kan bidra till att delaktigheten i klassrummet sjunker (Conroy, 2008; Harris, 2011; Rönnbäck et al., 2010).

Respondenterna möter många avancerade arbetsområden i matematikundervisningen på gymnasienivå. Ibland är det en gränsdragning om vad som är undervisning eller inte. Resurspersonen ska vara en resurs till läraren men inte ersätta lärarens funktion i klassrummet (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2014). Parallellt kan dras med stödpersonernas uppdrag i USA där TVI överläter undervisning inom delar av den utökade läroplanen till stödpersonen, trots att det inte ingår i stödpersonernas uppgifter (McKenzie & Lewis, 2008; Lewis & McKenzie, 2010). I den utökade läroplanen ingår synspecifika arbetsområden vilka är avgörande för elevens studier. Enligt McKenzie och Lewis (2008) bör därför ansvaret ligga hos TVI som besitter de rätta kompetenserna. I Sverige har vi ingen utökad läroplan och ett annat stödupplägg. I USA har både undervisande lärare och stödperson stöttning av en TVI. I jämförelse med stödpersonernas roll i USA är min uppfattning att många av respondenterna i studien har ett större ansvar i undervisningen. För ett fullgott stöd i

matematik anser jag därför att läraren måste få förutsättningar för att ta en större del av stödet alternativt att resurspersonen besitter mer kompetens i matematik. Mer om kompetensutvecklings i nästa avsnitt.

Kompetensutveckling

En av respondenterna påtalar vikten av att ha pedagogisk utbildning i grunden vilket Holbrook (2008) påpekar bör vara en självklarhet. Gärna i kombination med en fördjupning inom synområdet (Lewis & McKenzie, 2010). Rönnbäck et al. (2010) tar upp fördelar med att lärare och resursperson i de tidigare stadierna har snarlika utbildningsbakgrund. Detta är emellertid mer besvärligt i de senare årskurserna där många ämneslärare är involverade.

Det är viktigt att vara medveten om att anpassningar i matematik till en elev med blindhet på gymnasienivå ställer krav på såväl goda kunskaper om konkreta anpassningar som inom matematik. I USA har frågor beträffande stödpersonernas kompetensutveckling aktualiserats (Lewis & McKenzie, 2010). De påpekar att den bör bli mer formellt styrd och att ansvaret ska ligga hos TVI, vilka har adekvat kompetens (McKenzie & Lewis, 2008; Russotti & Shaw, 2001). Respondenterna i studien har alla deltagit på SPSM:s kurser, vilka de anser ger en bra grund. Om läraren har gått kurserna underlättar detta också deras arbete. Frågan är om resurspersonernas kompetensutveckling svarar mot arbetsuppgifter som de i vissa fall åläggs i matematikundervisningen? Några deltagare i studien påtalar exempelvis utmaningar kring den linjära notationen och behovet av digital kompetens. Detta är av vikt eftersom eleverna värdesätter resurspersonernas kunskaper om ändamålsenliga anpassningar (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c). Beroende på ansvarsfördelning behöver resurspersoner i den svenska skolan få adekvat kompetensutveckling. Ett intressant val, vilket är fallet på skola 5, är att resurspersonen är en utbildad lärare i matematik. I forskningsöversikten finns flera studier som även betonar lärarens behov av kompetensutveckling (Bouck et al., 2016; De Mario & Lian, 2000; Rosenblum et al., 2018). SPSM genomgår i nuläget en omorganisation vilken förhoppningsvis leder till ett ännu bättre framtida stöd. Ett utökat kursutbud med specifika kurser i matematik är ett lämpligt komplement. En större samordning mellan de olika stödinstanserna i samhället skulle också kunna bidra till en mer effektiv support till skolan. Av erfarenheter är min åsikt att lärare och resurspersoner i större utsträckning måste ges möjlighet att ta del av det externa stöd som finns.

Organisatoriska premisser

Resurspersonerna är beroende av adekvata organisatoriska förutsättningar. Resultaten i studien visar exempelvis att anpassningar av prov är utmanande och tar mycket tid. Ett samarbete med en lärare med god kompetens är därför betydelsefullt och utgör ett villkor för elevens inkludering (Vanhoenacker, 2016). Enligt Sticken och Kapperman (1998) behövs regelbunden gemensam planeringstid, helst en gång i veckan. Sådan tid finns inte på skolorna i studien, men ett par av respondenterna har den önskan. Min erfarenhet är att detta, rent organisatoriskt, är lättare att genomföra i de tidigare årskurserna, där färre lärare är inblandade. I matematik på gymnasienivå, där det förefaller finnas behov, är gemensam planeringstid emellertid något som bör prioriteras. Av studien framgår också att skolorna löser detta organisatoriskt på andra sätt genom att exempelvis resurspersonen själv är lärare i matematik eller att läraren undervisar en liten grupp elever. Även om undervisning i en mindre grupp kan vara nödvändigt är det viktigt att inte bortse från fördelarna med en inkluderande verksamhet. Ett flexibelt arbetssätt är att föredra. Resurspersonens egen planeringstid är också värdefull. Positivt är att de flesta av respondenterna anser att de har tillräckligt med sådan tid. Detta kan bero på att elever på gymnasienivå är mer självständiga än i tidigare årskurser, och att tid därigenom frigörs för resurspersonerna.

För en elev med blindhet tar skolarbete mer tid i anspråk vilket påverkar resurspersonernas och lärarnas arbetsuppgifter. Jag anser att en utökad läroplan för elevgruppen är högst lämpligt då den tydliggör behoven för eleven. Enligt Guerette et al. (2011) klargör en sådan också vilka anpassningar som är nödvändiga på organisationsnivå. För att skapa mera tid kan undervisningen exempelvis planeras över fyra år, bedrivs i en liten grupp eller att extralektioner planeras in utöver schemat. Elever visar sig föredra att undervisningen effektiviseras och anpassas under de ordinarie tre åren i

kombination med extralektioner enskilt med matematikläraren (Specialpedagogiska skolmyndigheten, 2019c). Hur skolorna i studien ursprungligen planerade stödet är inte helt tydligt. Faktorer som kan spela in är om det har skett en överlämning från den tidigare skolan, elevens kompetens och val av gymnasieprogram, tillgängliga lärare och resurspersoner, samt deras kompetens. Avgörande bör vara att elevens perspektiv står i centrum och att skolan är väl förberedd såväl med kompetens som med organisatoriska förutsättningar.

6.2 Metoddiskussion

För att få respondenter till studien tillämpas ett tillfällighetsurval, eftersom populationen av resurspersoner till punktskriftsläsande elever, där eleven i nuläget genomför en matematikkurs på gymnasienivå är få. Kraven kring konfidentialitet är därför av yttersta vikt eftersom det annars kan vara lätt att identifiera respondent och elev, om så endast namnet på skolan anges. Utifrån ramar och förutsättningar som föreligger uppsatsen valde jag ut de åtta först registrerade svaren. En reflektion är att eleverna till dessa resurspersoner är högst fungerande i sin inlärningsituation vilket kan medföra att resultaten inte blir helt representativa. Elevgruppen är heterogen och resurspersoner kan därför ha olika uppfattningar kring sin roll. Eftersom ytterligare funktionsnedsättningar hos eleverna är vanliga är det i sammanhanget lämpligt att påpeka att finns en risk att de verkliga utbildningsbehoven inte blir upptäckta om dessa elever inte deltar i studier (Giesen et al., 2012). En annan aspekt är att eleverna i studien kommit olika långt i sin gymnasieutbildning. En resursperson i gymnasiets årskurs 3 kan ha helt andra synpunkter kring sin roll utifrån erfarenheter och nivå på matematiken, jämfört med en resursperson för en elev i årskurs 1.

Respondenternas vetskap om att jag, förutom mina studier, arbetar på en skolmyndighet kan utifrån ett etiskt perspektiv få effekter på deras respons. Lojalitet till skolan och berörda lärare är också en faktor som kan spela in. Faran kring beskrivna premisser tydliggörs i början av varje intervju och min upplevelse är att mötena präglas av ett öppet samtalsklimat där det finns djup i resonemangen. Att vissa resultat i studien följer den lilla forskning som finns, stärker forskningen i sig, men påvisar också att arbetet sker utifrån ett etiskt rätt förfarande. Vissa respondenter kommer mer till uttryck i uppsatsen än andra men det beror på att de medverkar i flera av skolans stödinsatser.

Min ringa erfarenhet av att genomföra studier av det här slaget har en inverkan på hela processen. I intervjusituationen ingav emellertid intervjuguiden en trygghet. Stor möda läggs på att formulera öppna frågor och förslag på följdfrågor som ska leda till att responderas åsikter kommer fram. Pilotintervjun är ett viktigt bidrag i förarbetet och samtidigt ett betydande träningstillfälle. Även om ordningen på frågorna i guiden sällan följs och svaren ofta tar olika vinklingar, ger den en viktig struktur för det senare analysarbetet. Säkerheten hos mig som intervjuare ökar också efterhand, vilket bidrar till ett större flyt i samtalen. Att få driv i intervjun upplevs lättare vid möten som genomförs fysiskt eller med digitala videosamtal jämfört med telefonsamtal. Då ansiktsuttryck och gester uteblir, vilka ger information i sig, blir det svårare att ställa följdfrågor i rätt stund.

Det tematiska och induktiva analysarbetet upplevs som en tilltalande metod då den är flexibel men den tar mycket tid i anspråk för en nybörjare. Utmaningen ligger i att hitta tydliga teman och att inte dela in materialet i för detaljerade områden. Att analysera vad respondenterna faktiskt menar och vad som sägs "mellan raderna" (Braun & Clarke, 2013) är krävande. Olika beskrivningar kan efter reflektion och begrundande i vissa fall kategoriseras under samma tema.

Trots att undersökningen inte är fulländad anser jag ändå att studiens resultat tydliggör viktiga aspekter som är betydande i resurspersonens roll i matematikundervisningen och som kan vara till nytta för flera inom utbildningsområdet.

6.3 Vidare forskning

För att få en tydligare bild av resurspersonens roll vore det lämpligt att även ta del av elever och lärares synpunkter. Intressant vore också att jämföra situationen med resurspersoner i matematik till

elever på högstadiet eller till elever med måttlig eller svår synnedsättning. Matematik upplevs som utmanande och det vore därför av vikt att ta del av elevernas åsikter kring specifika arbetsmoment som exempelvis redovisningsmetoder i algebra. Fördelar och nackdelar med en implementering av en utökad läroplan vore också högst givande.

6.4 Implikationer

Resultaten i den här studien påvisar att resurspersoner upplever att deras roll i undervisningen av en elev med punktskrift som läsmedium i matematik på gymnasienivå skiljer sig åt jämfört med andra skolämnen. Ansvarsområden som ingår i rollen, samt stödets struktur varierar vilket beror på att elevgruppen är heterogen och att kompetensen hos skolpersonalen skiftar. Arbetsuppgifterna är enligt undersökningen mångfacetterade, allt från att anpassa avancerat matematiskt material till att stötta eleven så väl metodiskt som i självständighet och digital studieteknik. Detta ställer höga krav på resurspersonen varför kunskaper både kring konkreta anpassningar och inom matematik upplevs nödvändiga.

Av resultaten i studien framgår att gymnasieskolan i god tid bör planera för upplägget kring resurspersonens stöd i matematik. De påvisar också att en överlämning från tidigare skola är gynnsam eftersom skolan i större utsträckning kan förbereda anpassningar om de i god tid får vetskap om elevens behov och förutsättningar. För en resursperson är ett samarbete med matematikläraren väsentligt, och adekvat kunskap och kompetensutveckling är synnerligen nödvändig för båda parter. Ett samarbete fordrar planeringstid och gemensam sådan bör prioriteras i matematik och vara schemalagd. Även elevens tidsåtgång behöver uppmärksammas eftersom deras arbete i matematik är mer komplext jämfört med förseende elever. I varje unikt fall är det därför nödvändigt att skolan överväger vilka behov och förutsättningar som finns. Vilken kompetens behövs och vilken organisation och rollfördelning mellan lärare och resursperson är mest lämplig för en likvärdig matematikundervisning. För att optimera kvalitén på stödet visar resultaten att det är fördelaktigt med en ”levande” arbetsbeskrivning där resurspersonens uppgifter, såväl vad som ingår eller inte, dokumenteras och följs upp. Skolorna behöver i större utsträckning ta del av det stöd som finns men de externa stödfunktionerna kan också utvecklas, inte minst inom matematikområdet.

Det är viktigt att poängtera det som Åström (2009) lyfter, att en resursperson inte får lämnas ensam i ansvaret för anpassningar, samt vikten av ett samarbete med en lärare med kunskaper om hur undervisning behöver tillrättaläggas. Som gymnasielärarna i studien av Rule et al. (2011) beskriver, att synspecifika anpassningar även gynnar andra elever och att undervisningens kvalitet över lag blir bättre, är positiva effekter. Att skolan får möjlighet att undervisa och ge stöd till en elev med blindhet är unik, resurskrävande men självklart också mycket berikande.

7 Referenser

- Ahlberg, A. (2000). The sensuous and simultaneous experience of numbers. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Asebriy, Z., Raghay, S., & Bencharef, O. (2018). An assistive technology for Braille users to support mathematical learning: A semantic retrieval system. *Symmetry*, 10(11), 547.
- Backström Lindeberg, S. (2016). *Med ljudet som omvärld – Om ljudmiljö och delaktighet för elever med synnedsättning*. Härnösand: Specialpedagogiska skolmyndigheten.
- Blohmé, J., Bengtsson-Stigmar, E., & Tornqvist, K. Visually impaired Swedish children. Longitudinal comparisons 1980 – 1999. (2000). *Acta Ophthalmologica Scandinavia*, 78, 416-420.
- Blohmé, J., & Tornqvist, K. (1997). Visual impairment in Swedish children. III. Diagnoses. *Acta Ophthalmologica Scandinavia*, 75, 681–687.
- Bouck, E. C., Weng, P.-L., & Satsangi, R. (2016). Digital versus traditional: Secondary students with visual impairments' perceptions of a digital algebra textbook. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 110, 41–52.
- Braun, V. & Clarke, V. (2013). *Successful qualitative research: a practical guide for beginners*. (1. ed.) Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Cahill, H., & Linehan, C. (1996). Blind and Partially Sighted Students' Access to Mathematics and Computer Technology in Ireland and Belgium. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90(2), 105-114.
- Conroy, P. W. (2008). Paraprofessionals and Students with Visual Impairments: Potential Pitfalls and Solutions. *RE:View: Rehabilitation Education for Blindness and Visual Impairment*, 39(2), 43–55.
- DeMario, N. C. (1), & Lian, M.-G. J. (2000). Teachers' perceptions of need for and competency in transcribing braille materials in the Nemeth code. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 94(1), 7–14.
- DePountis, V. M., Pogrund, R. L., Griffin-Shirley, N., & Lan, W. Y. (2015). Technologies That Facilitate the Study of Advanced Mathematics by Students Who Are Blind: Teachers' Perspectives. *International Journal of Special Education*, 30(2), 131.
- de Verdier, K. (2018). *Children with blindness: Developmental aspects, comorbidity and implications for education and support*. (Doktorsavhandling). Specialpedagogiska institutionen. Stockholms Universitet, Sverige.
- de Verdier, K., & Ek, U. (2014). A Longitudinal Study of Reading Development, Academic Achievement, and Support in Swedish Inclusive Education for Students with Blindness or Severe Visual Impairment. *JOURNAL OF VISUAL IMPAIRMENT & BLINDNESS*, 108(6), 461–472.
- de Verdier, K., Ek, U., Löfgren, S., & Fernell, E. (2017). Children with Blindness – Major Causes, Developmental Outcomes and Implications for Habilitation and Educational Support: a two-decade, Swedish Population-based Study. *Acta Ophthalmologica*, 96(3), 295-300. <https://doi:10.1111/aos.13631>
- de Verdier, K., Fernell, E., & Ek, U. (2018). Challenges and Successful Pedagogical Strategies: Experiences from Six Swedish Students with Blindness and Autism in Different School Settings. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 48(2), 520–532. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1007/s10803-017-3360-5>
- Eliasson, A. (2013). *Kvantitativ metod från början*. (3., uppdaterade uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Engström, A. (2015). Specialpedagogiska frågeställningar i matematik. (2015). In *Karlstad University Studies*. Karlstads universitet.
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap. Vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur och Kultur.

- Farrell, M. (2017). *Educating special students. An introduction to provision for learners with disabilities and disorders*. London: Routledge.
- Fejes, A. & Thornberg, R. (2015a). Kvalitet och generaliserbarhet i kvalitativa studier. I A. Fejes & R. Thornberg (Red.), *Handbok i kvalitativ analys* (s. 16 - 43). Stockholm: Liber.
- Fejes, A. & Thornberg, R. (2015b). Kvalitet och generaliserbarhet i kvalitativa studier. I A. Fejes & R. Thornberg (Red.), *Handbok i kvalitativ analys* (s. 256 - 278). Stockholm: Liber.
- Fellenius, K. (1996). Reading competence of visually impaired pupils in Sweden. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90 (3), 237 - 246.
- Fellenius, K. (1999). *Reading acquisition in pupils with visual impairments in mainstream education* (Doktorsavhandling, Lärarhögskolan i Stockholm). Hämtad 16 februari 2020 från <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:456333/FULLTEXT01.pdf>
- Fellenius, K. (2015). Undervisning av barn och unga med synnedbörning. Minnesbilder från ett kvarts sekel. I K. Fellenius, K. Inde, Ö. Bäckman (red), *Återblickar – mer än 40 år av svensk synhistoria* (s. 33-75). Karlstad: Indenova.
- Fellenius, K., Ek, U., Jacobson, L., Ygge, J., Flodmark, O. (2001). Visual and cognitive development and reading achievement in four children with visual impairment due to periventricular leukomalacia. *International Journal of Disability, Development & Education*, 48(3), 283-302.
- Ferrell, K. A., Correa-Torres, S. M., Howell, J. J., Pearson, R., Carver, W. M., Groll, A. S., ... Dewald, A. J. (2017). Audible Image Description as an Accommodation in Statewide Assessments for Students with Visual and Print Disabilities. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 111(4), 325–339.
- Forsmark, S. (2009). *Att lära matematik – främjande och hindrande faktorer*. I A. Ahlberg (Red.) Specialpedagogisk forskning. En mångfacetterad utmaning, s. 213–230. Lund: Studentlitteratur.
- Forster, E. M., & Holbrook, M. C. (2005). Implications of Paraprofessional Supports for Students with Visual Impairments. *RE:View: Rehabilitation Education for Blindness and Visual Impairment*, 36(4), 155.
- Fruchterman, J. (2008). Accessing Books and Documents. I M. A. Hersh & M. A. Johnson (red), *Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People* (s. 555–580). London: Springer.
- Fuglerud, K. S., & Solheim, I. (2008). *Synshemmedes IKT - barrierer*. Norsk Regnesentral. Hämtad 10 februari 2020 från :<https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2014-12/media2141.pdf>
- Giesen, J. M., Cavanaugh, B. S., & McDonnall, M. C. (2012). Academic Supports, Cognitive Disability and Mathematics Achievement for Visually Impaired Youth: A Multilevel Modeling Approach. *International Journal of Special Education*, 27(1), 17-26.
- Griffin-Shirley, N., & Matlock, D. (2004). Paraprofessionals Speak Out: A Survey. *RE:View: Rehabilitation Education for Blindness and Visual Impairment*, 36(3), 127.
- Harris, B. A. (2011). Effects of the Proximity of Paraeducators on the Interactions of Braille Readers in Inclusive Settings. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 105(8), 467–478.
- Hartman, J. (2004). *Vetenskapligt tänkande: från kunskapsteori till metodteori*. (2., [utök. och kompletterade] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Holbrook, M. C. (2008). Teaching Reading and Writing to Students with Visual Impairments: Who Is Responsible? *JOURNAL OF VISUAL IMPAIRMENT AND BLINDNESS*, 4, 203.
- Höftfält, G., (2015). *Resultatinriktad individualisering i skolans inre arbete*. Stockholm. Stockholms Universitetet. Hämtad 4 april 2020 från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:781956/FULLTEXT02>
- Janiga, S. J., & Costenbader, V. (2002). The transition from high school to postsecondary education for students with learning disabilities: A survey of college service coordinators. *Journal of Learning Disabilities*, 35(5), 462–468+479.
- Jones, B. A., & Hensley-Maloney, L. (2015). Meeting the needs of students with coexisting visual impairments and learning disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 50(4), 226-233.

- Jones, S. R. (2018). Prototype images in mathematics education: the case of the graphical representation of the definite integral. *Educational Studies in Mathematics*, 97(3), 215–234. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1007/s10649-017-9794-z>
- Klingenberg, O. G. (2013). *Matematik og elever som bruker punktskrift i opplæringen* (Doktorsavhandling). Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Klingenberg, O. G., Fosse, P., & Augestad, L. B. (2012). An Examination of 40 Years of Mathematics Education among Norwegian Braille-Reading Students. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106(2), 93–105.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitative forskningsintervjuen*. (3. [rev.] oppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Lagerkvist, B., & Lindgren, C. (2012). *Barn med funksjonsnedsettning*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Leo, F., Cocchi, E., & Brayda, L. (2017). The effect of programmable tactile displays on spatial learning skills in children and adolescents of different visual disability. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 25, 861–872. doi:10.1109/tnsre.2016.2619742
- Lewis, S., & McKenzie, A. R. (2009). Knowledge and Skills for Teachers of Students with Visual Impairments Supervising the Work of Paraeducators. *JOURNAL OF VISUAL IMPAIRMENT AND BLINDNESS*, (8), 481.
- Lewis, S., & McKenzie, A. R. (2010). The Competencies, Roles, Supervision, and Training Needs of Paraeducators Working with Students with Visual Impairments in Local and Residential Schools. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(8), 464–477.
- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22, 215–243. doi:10.1007/s10648-010-9125-8
- McKenzie, A. R., & Lewis, S. (2008). The Role and Training of Paraprofessionals Who Work with Students Who Are Visually Impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 102(8), 459–471.
- Millar, S. (1997). *Reading by touch*. London: Routledge.
- Oka, N., & Nakamura, M. (2005). Criticisms of Full Inclusion in the United States by an Organization for People Who are Blind and Teachers of Students With Visual Disabilities. *Japanese Journal of Special Education*, 42(6), 547–558.
- Punktskriftsnämnden. (2010). *Punktskriften och dess användning*. Myndigheten för tillgängliga medier. Hämtad 16 februari 2020 från: <https://www.mtm.se/globalassets/punktskriftsnamnden/punktskriften>
- Roos, H. (2018). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, (1), 25. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1007/s10649-018-9854-z>
- Rosenblum, L. P., & Amato, S. (2004). Preparation in and Use of the Nemeth Braille Code for Mathematics by Teachers of Students with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 98(8), 484–495. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1177/0145482x0409800804>
- Rosenblum, L. P., Cheng, L., & Beal, C. R. (2018). Teachers of Students with Visual Impairments Share Experiences and Advice for Supporting Students in Understanding Graphics. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(5), 475–487.
- Rosenblum, L. P., & Herzberg, T. S. (2015). Braille and Tactile Graphics: Youths with Visual Impairments Share Their Experiences. *Journal of Visual Impairments & Blindness*, 109(3), 173–184.
- Rule, A.C., Stefanich, G. P., Boody, R. M., & Peiffer, B. (2011). Impact of Adaptive Materials on Teachers and their Students with Visual Impairments in Secondary Science and Mathematics Classes. *International Journal of Science Education*, 33(6), 865–887.
- Russotti, J., & Shaw, R. (2001). In-Service Training for Teaching Assistants and Others Who Work with Students with Visual Impairments. *JOURNAL OF VISUAL IMPAIRMENT AND BLINDNESS*, (8), 483.

- Rönnbäck, A., de Verdier, K., Winberg, A., & Baraldi, S. (2010). *Att delta på lika villkor? – den punktskriftsläsande elevens möjligheter till delaktighet i klassrummet*. Härnösand: Specialpedagogiska skolmyndigheten.
- SFS 2010:800. Skollag (2010). Hämtad 16 februari från http://www.riksdagen.se/sv/DokumentLagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Skollag-2010800_sfs-2010-800/
- Socialstyrelsen. (2019). *Internationell statistik. Klassifikation av sjukdomar och relaterade hälsoproblem*. Hämtad 16 februari 2020 från: <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/klassifikationer-och-koder/2019-1-13.pdf>
- SOU 2016:46. *Samordning, ansvar och kommunikation – vägen till ökad kvalitet i utbildningen för elever med vissa funktionsnedsättningar*. Hämtad 17 februari 2020 från <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2016/06/sou-201646/>
- Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2014). *Allmänna råd till skolhuvudmän och rektorer - Elever med punktskrift som läsmedium*. Hämtad 10 mars 2020. <https://webbutiken.spsm.se/globalassets/publikationer/filer/elever-med-punktskrift-som-lasmedium-tillganglig-version.pdf/>
- Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2019a). *E-böcker*. Hämtad 3 februari 2020 från: <https://www.spsm.se/laromedel/punktskrift/for-pedagoger-som-vill-veta-mer-om-anpassade-laromedel/>
- Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2019b). *Räkna med mig. Matematikundervisning för elever som använder punktskrift*. Hämtad 16 februari 2020. <https://webbutiken.spsm.se/globalassets/egenproduktion/filer/rakna-med-mig-tillganglig-version.pdf/>
- Specialpedagogiska skolmyndigheten (2019c). *Förstudie Syn. Om förutsättningar för ett nytt klassrumsnära stödmaterial med fokus på barn, elever och studerande med synnedsättning, blindhet, dövblindhet, med eller utan ytterligare funktionsnedsättning*. Stockholm: Specialpedagogiska skolmyndigheten.
- Stanfa, K., & Johnson, N. (2017). Improving reading fluency in braille readers using repeated readings. *Journal of Blindness Innovation and Research*. 7 (1).
- Sticken, J., & Kapperman, G. (1998). *Collaborative and Inclusive Strategies for Teaching Mathematics to Blind Children*. Hämtad 4 mars från: <https://eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED421821>
- Svenska Unescorådet (2006). Salamancadeklarationen och Salamanca +10. [Stockholm]: Svenska Unescorådet.
- SÖ 2008:26. FN : s konvention om rättigheter för personer med funktionsnedsättning (2008). Hämtad 16 februari 2020 från <http://www.regeringen.se/rattsdokument/sveriges-internationella-overenskommelser/2008/01/so-200826/>
- Talboks- och punktskriftsbiblioteket. Punktskriftsnämnden. (2012). *Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap*. (2. uppl.) Johanneshov: Punktskriftsnämnden, Talboks- och punktskriftsbiblioteket (TPB).
- Trost, J. & Hultåker, O. (2016). *Enkätboken*. (5., [moderniserade och rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Vanhoenacker, U. (2016). *Att tillgängliggöra matematikundervisningen för elever med blindhet : En studie av resurspedagogers arbete av anpassningar i matematik (Dissertation)*. Hämtad 10 februari 2020 från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-134900>
- van Leendert, A., Doorman, M., Drijvers, P., Pel, J., & van der Steen, J. (2019). An Exploratory Study of Reading Mathematical Expressions by Braille Readers. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 113(1), 68–80. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1177/0145482X18822024>

- Veispak, A., Boets, B., & Ghesquière, P. (2012). Parallel versus sequential processing in print and braille reading. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 2153–2163. <https://doi-org.ezp.sub.su.se/10.1016/j.ridd.2012.06.012>
- Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Hämtad 12 november 2019 från https://www.vr.se/download/18.2412c5311624176023d25b05/1529480532631/God-forskningssed_VR_2017.pdf
- Willings. (u.å.). Teaching students with visual impairment. Hämtad 5 februari 2020 från: <https://www.teachingvisuallyimpaired.com/>
- Vinterek, M. (2006). *Individualisering i ett skolsammanhang*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- Ygge, J. (2011). *Ögat och synen*. Stockholm: Karolinska Institutet University Press
- Zebehazy, K. T., & Wilton, A. P. (2014). Quality, Importance, and Instruction: The Perspectives of Teachers of Students with Visual Impairments on Graphics Use by Students. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 108(1), 5–16.
- Åström, E. (2009). *Att lära, att göra, att klara: förmedling av datortekniska hjälpmedel till barn med synnedsättning: från förskrivning till vardaglig användning i skola och hem*. Diss. Linköping: Linköpings universitet, 2009. Linköping.

Intervjuguide – Semistrukturerad intervju med resursperson

- Presentera dig själv.
- Redogör för syfte och frågeställningar i studien

Syftet med studien är att undersöka hur resurspersoner reflekterar över sin roll i matematikundervisningen för elever med blindhet på gymnasiet.

Frågeställningar

Enligt resurspersonens perspektiv:

- Hur är undervisningen i matematik på gymnasiet organiserad för elever med blindhet?
- Vilken roll har resurspersonen i matematikundervisningen för elever med blindhet?
- Vilka utmaningar finns i resurspersonens roll i matematikundervisningen för elever med blindhet?

- Info om konfidentialitet.

- Ramar: Upplägg och tidsåtgång.

- Intervjufrågor (teman + eventuella följdfrågor a-...)

1. Bakgrund /erfarenheter av att arbeta som resursperson

- a) Vilken är din arbetstitel och ditt arbetstidsavtal?
- b) Hur fick du arbetet? Hur länge har du haft tjänsten?
- c) Utbildningsbakgrund? Erfarenheter kring arbete som resursperson till elever med synnedsättning sedan tidigare?
- d) Ser du någon skillnad i ditt arbete jämfört med att vara resurs till personer med andra funktionsnedsättningar? Utifrån egna eller kollegors erfarenheter?
- e) Ser du några skillnader i arbete som resursperson i matematiken jämfört med övriga teoretiska ämnena?
- f) Har du fått kompetensutveckling? I så fall hur? Har du behov av mer kompetenshöjande insatser?
- g) Eleven: Gymnasieprogram/ matematikkurs/ lärverktyg/ läromedel/ måluppfyllelse i matematik?

2. Hur är matematikundervisningen strukturerad för eleven?

Har den ändrats över tiden? I så fall varför?

3. Beskriv din roll, dina arbetsuppgifter.

- a) Har du en arbetsbeskrivning?
- b) Hur bestämdes den?
- c) Vad står i så fall i den? Vad är din roll?
- d) Har den/ de förändrats över tid?
- e) Vad anser du själv är din roll i matematikundervisningen?
- f) Vad ligger i stödet?

- Anpassningar/ stöd (före, under och efter lektioner)
 - Andra funktioner i matematikundervisningen?
4. Hur mycket tid lägger du på att förbereda undervisningsmaterial?
 5. Får eleven vara med och påverka Anpassningar i undervisningen? Din roll i det arbetet och hur går det till?
 6. Sker samplanering med matematikläraren? a) I så fall hur?
 7. Om eleven har extratid i matematik, vad är din roll i detta?
 8. Utmaningar i rollen som resursperson?
 - a) Har utmaningarna förändrats över tid? b) Om du skulle börja som resurspedagog idag, vad skulle du vilja göra annorlunda?
 9. Övriga kommentarer kring din roll.
 10. Trivs du med ditt arbete? a) Beskriv vad är det bästa med ditt arbete?

Missivbrev

Stockholm den 29 januari 2020

Hej!

Jag heter Ann-Charlotte Larsson och arbetar som rådgivare vid Resurscenter syn, Specialpedagogiska skolmyndigheten i Stockholm (SPSM). Tidigare arbetade jag som ämneslärare i matematik, kemi och biologi på högstadiet och gymnasiet innan jag fick möjligheten att utvecklas vidare genom tjänsten kring elever med synnedsättning på SPSM. Parallellt med mitt arbete som rådgivare studerar jag till speciallärare, med specialisering mot synskada, vid Stockholms universitet. Jag är nu inne på min sista termin och förbereder nu den avslutande delen, ett självständigt arbete på 15 poäng. Jag har valt att undersöka hur resurspersoner reflekterar över sin roll i matematikundervisningen för elever med punktskrift som läsmedium. De finns få studier i ämnet och i synnerhet kring förhållanden på svenska gymnasier. En stor önskan från mig är att få ta del av dina erfarenheter då de är viktiga i mitt uppdrag som rådgivare på resurscenter syn. Målet är att uppsatsen ska bidra med ökade kunskaper kring stödet för elev med punktskrift som läsmedium i matematik och bidra med utveckling inom området.

Genom att er skola tidigare varit i kontakt med oss på myndigheten har jag kännedom om att det sker undervisning av elev med punktskrift som läsmedium på er skola. Min förhoppning är att du har tid och möjlighet att delta i en intervju om cirka 45 minuter. Arbetet med min studie kommer att bygga på en intervjustudie med ca 8 resurspersoner som i dagsläget ger stöd till elev med punktskrift som läsmedium. Intervjuerna kommer ske på din skola eller via Skype och min förhoppning är att hinna med detta så snart som möjligt. Alla intervjuer spelas in och transkriberas. Inspelningen raderas efter bearbetning. Det insamlade materialet kommer att hanteras av mig och eventuellt min handledare Wieland Wermke. I uppsatsen kommer personer att avidentifieras och inte heller ort eller skola kommer vara möjliga att urskilja.

Detta brev är en förfrågan om du vill delta i den ovan beskrivna studien. Dina tankar och synpunkter är viktiga i det fortsatta stödet till skolor som är i samma situation som ni. Din medverkan är helt frivillig och du kan när som helst avbryta ditt deltagande. Om du tackar ja till att bidra med dina erfarenheter och intervjuerna sker på skoltid kan jag behöva informera rektor angående studiens syfte. Du får självklart ta del av uppsatsen när den är klar.

Om du undrar över något får du gärna höra av dig till mig eller min handledare, Wieland Wermke, på telefon eller via mail.

Jag återkommer under nästa vecka för att höra hur du ställer dig till detta.

Vänliga hälsningar

Ann-Charlotte Larsson

Telefon: xxx-xx xx xx

Mail: ann-charlotte.larsson@xxx

Handledare: Wieland Wermke

Telefon: xxx-xx xx xx

Mail: wieland.wermke@xxx

Tematiskt delmoment 1 – Vanliga ord i det transkriberade materialet

Planera	Spännande	Mina matematikkunskaper	Teknikprogrammet	NP
Läroutbildning	Anpassningar	Förståelse	Anpassa	Stor skillnad
Planering	Word	Kortkommandon	Behov	Genomgångar
Stöd	Väljer ut	SPSM	Självständighet	Punktskriftsskärm
Framförhållning	Tid	Matematik är krävande	Eleveassistent	Rita
Extra tid	Mer tid	Symboler	Gemensam tid	Ett fjärde år
I stunden	Kurs SPSM	Snabbt	Miniräknare	Överblick
Komplext	Diskussioner	Lyssna	Kompetens	Elev
Extralektioner	Prov	Ekvationer	Provtillfällen	Välja uppgifter
Anpassa prov	Taktila bilder	Strategier	Redovisa	Roligt
Lyssnar	Skrivsätt	Utvecklas	Textview	Specialpedagog
Matteboken	Ritmuff	Muntligt	Vaxsnören	Undervisande lärare
Geometri	Algebra	Läromedel	Former	Hemarbete
Grafer	Begrepp	Resurspedagog	Erfarenheter	Kreativ
Bildstöd	Syntolka	Måste vara med	I klassen	Teknik
Grupprum	Grafritare	Förklara pedagogiskt	Långa uttryck	Lyhörd
Parenteser	Bra samarbete	Överlämning	Roller	Teknikstrul
Matematikkunskaper	Matematiksymboler	Läsa	Avancerad nivå	Studieteknik
Förklara	Lagom nivå	Tecken	Jämföra med lösningar i boken	Struktur

Tematiskt delmoment 2 – Koder och teman

Ord/ uttryck	Koder	Underteman	Huvudtema
Lärarytelse	Bakgrund	Kompetens	Påverkansfaktorer
Teknikprogrammet	Bakgrund	Kompetens	Påverkansfaktorer
Specialpedagog	Bakgrund	Kompetens	Påverkansfaktorer
Kompetens	Kunskap	Kompetens	Påverkansfaktorer
Erfarenheter	Kunskap	Kompetens	Påverkansfaktorer
Matematikkunskaper	Kunskap	Kompetens	Påverkansfaktorer
Mina matematikkunskaper	Kunskap	Kompetens	Påverkansfaktorer
Kurs SPSM	Kunskap	Kompetens	Påverkansfaktorer
Undervisande lärare	Roller	Kompetens	Påverkansfaktorer
Resurspedagog	Roller	Kompetens	Påverkansfaktorer
Elev	Roller	Kompetens	Påverkansfaktorer
Elevassistent	Roller	Kompetens	Påverkansfaktorer
Lyssnar	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Syntolka	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Diskussioner	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Förklara	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Inte vara med (resurs)	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Struktur	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Social	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Muntligt	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Utvecklas	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Förklara pedagogiskt	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Lyssna	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Läsa	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Rita	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Stöd	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Provtillfällen	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Självständighet	Arbete	Direkt stöd	Arbetsuppgifter
Planering	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter
Word	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter
Väljer ut	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter
Framförhållning	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter
Anpassa prov	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter
Textview	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter
Planera	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter

NP	Arbete	Planering	Arbetsuppgifter
Lagom nivå	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Jämföra med lösningar i boken	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Kreativ	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Roligt	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Strategier	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Lyhörd	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Förståelse	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Genomgångar	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Behov	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Spännande	Arbete	Direkt stöd + Planering	Arbetsuppgifter
Tid	Arbete	Direkt stöd + Planering + Ämnets karaktär	Arbetsuppgifter
Studieteknik	Arbete	Kompetens/Direkt stöd	Arbetsuppgifter
I klassen	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Grupprum	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Bra samarbete	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Roller	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Undervisande lärare	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Välja uppgifter	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Hemarbete	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Överlämning	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Ett fjärde år	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Gemensam tid	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Extralektioner	Matematikupplägg	Organisation	Påverkansfaktorer
Behov	Behov i matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Extra tid	Behov i matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Mer tid	Behov i matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Hinna med	Behov i matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Läromedel	Behov	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Punktskriftsskärm	Behov	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Måste vara med	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Stor skillnad	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Miniräknare	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Komplext	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Taktila bilder	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Redovisa	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Skrivsätt	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Matteboken	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer

Geometri	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Algebra	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Former	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Grafer	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Grafritare	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Långa uttryck	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Parenteser	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Matematiksymboler	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Avancerad nivå	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Teknik	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Överblick	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Visuellt	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Kortkommandon	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Matematik är krävande	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Ekvationer	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer
Tecken och symboler	Matematik	Ämnets karaktär	Påverkansfaktorer

Bildbeskrivningar

Figur 1. Bokstaven a och siffran 1 i sexpunktsskrift

Bokstaven a representeras av punkt 1 i punktskriftscellen.

Siffran 1 består av två tecken. I första punktskriftscellen visas siffertecknet, punkterna 3,4,5,6 och i andra punktskriftscellen visas punkt 1.

Figur 2. Bokstaven a och siffran 1 i åttapunktsskrift

Bokstaven a representeras av punkt 1 i punktskriftscellen. Siffran 1 representeras med punkt 1 samt punkt 8 i punktskriftscellen. Punkt 8 motsvarar siffertecknet i sexpunktsskrift.

Figur 3. Översikt över huvudteman och underteman (Stora modellen)

Bilden består av en oval och flera boxar med sammanlänkade med pilar. Centralt finns en grön oval men den inskrivna texten (studiens syfte): Resurspersoners reflektioner kring sin roll i matematikundervisning för elever med blindhet på gymnasiet. Ovanför den gröna ovalen finns en blå box med en pil riktad från boxen till ovalen. I boxen står namnet på det första huvudtemat, Arbetsuppgifter. Ovanför den blå boxen finns två gula mindre boxar med var sin pil mot huvudtemat - Arbetsuppgifter. I dessa boxar står namnen på två underteman: Från vänster till höger: Planering, Direkt stöd.

Under den gröna ovalen finns ytterligare en blå box, med en pil riktad mot ovalen. I boxen står namnet på det andra huvudtemat: Påverkansfaktorer. Under den blå boxen finns tre mindre gula boxar med varsin pil mot huvudtemat - Påverkansfaktorer. I dessa boxar står namnen på tre underteman: Från vänster till höger: Ämnets karaktär, Kompetens, Organisation.

På höger sidan om ovalen och boxarna finns en starkt blå dubbelpil mellan de två huvudtemana.

Figur 4 – 5. Minimodeller av översiktsskildern

Figur 4 Minimodell - Arbetsuppgifter

Minimodell av den övre delen av den stora modellen. Visar den gröna ovalen med studiens syfte och den blå boxen med huvudtemat "Arbetsuppgifter" samt de gula boxarna med undertemana Planering och direkt stöd.

Figur 5 Minimodell - Påverkansfaktorer

Minimodell av den undre delen av den stora modellen. Visar den gröna ovalen med studiens syfte och den blå boxen med huvudtemat "Påverkansfaktorer" samt de gula boxarna med undertemana Ämnets karaktär, Kompetens och Organisation.

Stockholms universitet
SE-106 91 Stockholm
Telefon/Phone: 08 – 16 20 00
www.su.se



**Stockholms
universitet**