

Möte med multimodalt material

Möte med multimodalt material

Vilken roll spelar dyslexi för uppfattandet
av text och bild?

Eva Wennås Brante



© EVA WENNÅS BRANTE, 2014.

ISBN 978-91-7346-791-9 (tryckt)

ISBN 978-91-7346-792-6 (pdf)

ISSN 0436-1121

Avhandlingen finns även i fulltext på:

<http://hdl.handle.net/2077/35512>

Prenumeration på serien eller beställningar av enskilda exemplar skickas till:

Acta Universitatis Gothoburgensis, Box 222, 405 30 Göteborg, eller till

acta@ub.gu.se

Foto: Studiografiska

Tryck:

Ineko, Kålleröd 2014

Abstract

Title: Encounter with multimodal material. The role of dyslexia for perceiving text and picture.
Author: Eva Wennås Brante
Language: Swedish with an English summary
ISBN: 978-91-7346-791-9 (tryckt)
ISBN: 978-91-7346-792-6 (pdf)
ISSN: 0436-1121
Keywords: Multimodality, eye-tracking, dyslexia, variation theory, reading comprehension, mixed methods

The aim of the thesis is to describe how two different groups of respondents, with and without dyslexia, experience and reproduce information from text and images compared with text only, and whether and in what way differences in representation effect their expressed understanding. An eye-tracking study based on assumptions from variation theory (contrasts need to be experienced to discern critical aspects of a phenomenon) was performed. The eye movements of 50 participants (mean age 23.8) were recorded while they were retrieving computer-based information. Analysis was performed with a mixed methods approach, using statistical calculations of eye movement events, interpretations of eye movement patterns, oral answers, retention tests and interviews. The thesis has its theoretical basis in variation theory, 'the simple view of reading', theories of multimodality and multimedia learning. The results show that the reading comprehension scores of participants with dyslexia decreased when pictures were present and that the control group inspected pictures earlier but also performed more transitions between text and image. The results highlight the impact of contrasts for discernment; meeting a non-expected picture leads to early inspection in both groups, giving a positive effect with regard to reading comprehension for the group with dyslexia. Instructions in learning situations for how to efficiently process multimodal materials are thus crucial for people with dyslexia.

Innehåll

Förord	
KAPITEL 1. INLEDNING	13
Avhandlingens kontext.....	16
Mera om kontexten.....	16
Några begrepps användning.....	17
Syfte och forskningsfrågor.....	18
Avhandlingens disposition.....	20
KAPITEL 2. TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER.....	21
Erfarande och lärande	21
Fenomenologi, fenomenografi, variationsteori	22
Fenomenologi.....	22
Fenomenografi	24
Variationsteori	26
Ontologiska och epistemologiska antaganden	27
Centrala begrepp i variationsteori.....	29
Urskiljning	29
Variationens betydelse vid urskiljning	30
Samtidighet.....	32
Aspekter och delar	32
Variationsmönster	33
Relationen helheter och delar.....	34
Relevansstruktur.....	35
Sammanfattning.....	36
KAPITEL 3. NÄRLIGGANDE STUDIER.....	37
Definitioner av dyslexi.....	37
Urskiljning av ljud	38
Automatisk ordavkodning	40
En modell av läsning	41
Samtidighet vid läsning.....	42
Läsförståelse	42
Läsflyt.....	44
Bilder som representationer	45

Urskiljning av bildens innehåll	45
En första uppfattning av en bild.....	46
Intentionalitet och urskiljning	46
Samtidig presentation av text och bild.....	48
Förklaringsmodeller till multimedieeffekten.....	48
Lärandeffekter av text och bild.....	50
KAPITEL 4. METODER.....	53
Studiens bakgrund.....	55
Urval.....	56
Screening-test.....	57
Experimentets design	58
Variation i materialet.....	60
Experimentets genomförande.....	62
Ögonrörelsemätning som metod.....	65
Ögonrörelser vid läsning.....	66
Frågebatteri.....	67
Intervjuer som metod	68
Analysmetoder.....	69
Kvantitativa analyser.....	71
Kvalitativa analyser	72
Metoddiskussion.....	74
Experimentsituation	76
Ögonrörelsemätningar.....	77
Retrospektiva tekniker.....	77
Intervjuer	78
Etiska överväganden.....	78
KAPITEL 5. RESULTATREDOVISNING.....	81
Artikel I.....	81
Artikel II	82
Artikel III.....	83
Artikel IV	84
KAPITEL 6. RESULTATDISKUSSION.....	87
Besvarande av forskningsfrågor.....	87
Diskussion av resultaten.....	91

Kontrasters betydelse för urskiljning	91
Bottom up eller top down	93
Blicken som manifestation.....	95
Framtida forskning.....	96
Slutsatser	97
SUMMARY.....	101
REFERENSER.....	121
Artikel I – IV	
Bilaga 1 - 5	

Förord

Fyra personer i min närhet har möjliggjort denna avhandling. Den första är min huvudhandledare Mona Holmqvist Olander. Jag glömmer aldrig den sommardag du ringde och frågade om jag ville åka med till Hongkong på en konferens, och jag stammade förskräckt att jag inte hade några pengar. Men det ordnade sig, liksom det mesta har ordnat sig under vår tid tillsammans. Kurser har dykt upp som på beställning, bidrag har beviljats och artiklar har blivit antagna. Du har utmanat och ställt krav på mig, Mona, men också trott på mig. Du har generöst bjudit in mig i den akademiska världen och förklarat dolda koder som det annars hade tagit årtal för mig att uppfatta. Du har handlett mig i vilka uppgifter jag bör ta på mig och vilka som kan vänta, du har även lyssnat när jag har haft personliga motgångar. Tack för allt!

Min andra handledare, Ference Marton, samtalade jag med för första gången under ovan nämnda Hongkong-resa. Under en middag la vi tre tillsammans upp grunddragen till projektet som nu resulterat i en avhandling. Ference bidrag har varit värdefulla, till exempel var det han som kom med den briljanta idén att vi skulle använda oss av konstbilder som bildstimuli i experimentet. Han har också tålmodigt låtit sig testas! Men, framförallt har han lärt mig att forskning också handlar om temperament. Ference, jag lovar att jag ska vara stolt och förtjust över mina resultat!

Den tredje personen är Marcus Nyström från HumLab vid Lunds Universitet, som jag lärde känna via en kurs i eye-tracking. Marcus tekniska kompetens har varit ovärderlig i vårt gemensamma projekt. Jag hyser också stor respekt för en person som alltid utstrålar lugn och positivitet. Tack för stöd via Skype om hur data ska tolkas eller hittas bland olika kolumner.

Nummer fyra i kvartetten är min man Göran, som aldrig tycker jag jobbar för mycket, bara för lite, och som alltid ger mig stöd, bekräftelse, blommor och kärlek.

Eminent läsningar av avhandlingsmanus har skett vid de tre obligatoriska seminarietillfällena av Ulrika Wolff, Åsa Wengelin samt Jana Holsanova. Stort tack till er alla tre!

Ledning, kollegor och vänner vid Högskolan Kristianstad har varit ett stöd under hela min avhandlingsperiod. Tack också forskningstemat LeaD för bra möten. Och tack Åsa Kronkvist för bra instruktionsvideos!

Vid IDPP på Göteborgs universitet, där jag är inskriven som doktorand, har jag fått möjlighet att diskutera texter i Variationsteorigruppen. Tack för goda genomläsningar och bra respons. Här har jag också tillsammans med Anna-Lena Lilliestam och Tuula Maunula haft en läskurs om variationsteori och fenomenografi. Våra diskussioner var spännande, roliga och pågick i timmar. Susanne Staf har varit vänlig och läst (samt rättat) utkast till artiklar flera gånger.

Vänlighet och hjälpsamhet har även präglat kontakterna med Rebecca Namanzi, Anette Strandberg, Kristina Sörensson, Anita Wallin samt Ann Zetterqvist. Ni tar er tid och svarar tillmötesgående på allehanda frågor. Tack också till Jonas Emanuelsson som tillhandahöll dator och arbetsplats på IDPP. Det har betytt mycket för mig. Och alla doktorandkollegor som har stöttat i motgångar och hejat på i medgångar; vilken tur att vi har varandra!

Min vän Sanna sa för många år sedan; du måste gå vidare, Eva, annars får du tråkigt. Jag lydde ditt råd. Tack, Sanna, för att du alltid sparkar mig framåt.

Familj och vänner, ni har måhända upplevt mig som frånvarande, både fysiskt och stundtals psykiskt. Till er vill jag säga, tack för att ni finns kvar och nu är jag tillbaka.

Mina barn är vuxna och har sina egna liv med egna familjer. Att träffa er, Paula, Leo och Simon, samt Fraser och Maria, är min favorit-avkoppling. Ibland har jag också kastat av mig doktorandrollen och slängt på mig mormorsrollen. Då får allt ett Ally-perspektiv! Nu står sommaren för dörren och jag ska samla kraft inför nästa termin genom att vara fru, vän, mamma, dotter, syster, mormor och svärande mor.

Eva

Kapitel 1. Inledning



Med tillstånd av Hans Lindström.

Tittade du på bilden till vänster innan du började läsa detta? Vet du om du tittar på bilder innan du börjar läsa en text eller om du avslutar läsningen av en text med att titta på bilden? Bidrog den här bilden till din förståelse av de just lästa meningarna?

Tidigare studier kring hur text och bild uppfattas har visat att en mängd faktorer

har betydelse för i vilken ordning samt i vilken utsträckning människor väljer att inspektera delarna i ett material bestående av text och bild, här kallat multimodalt material. Helt naturligt spelar layouten av materialet en stor roll för hur det inspekteras, som till exempel textens storlek, rubriker, bildens placering, motivet, färgval i både bild och text med mera (Björkvall, 2009). Men även faktorer som betraktarens förkunskaper (Henderson, 2003), kontexten materialet återfinns i (Oliva & Torralba, 2007) samt instruktioner inför betraktande (Yarbus, 1967) har betydelse för vilka delar som får uppmärksamhet och urskiljs. Dessutom avkodas texter linjärt i läsriktningen (Holsanova, 2014a) medan bilder bearbetas mera dynamiskt och utifrån en helhetsuppfattning (Underwood, 2005). Alla dessa faktorer visar tydligt att frågor kring hur människor de facto erfar¹ multimodalt material är komplexa och relevanta.

¹ Ordet erfara har valts framför uppfatta eller uppleva. Inom det perspektiv avhandlingen är skriven, variationsteorin, används i engelska texter ofta "experience" vilket i svenska texter översätts med både erfara och uppfatta. Synonymer till uppfatta är ord som fatta, förstå, lägga märke till, uppfånga. Synonymer till erfara är de snarlika uppleva, vara med om, förnimma eller röna. Nyansskillnaderna mellan uppfatta och erfara är små men erfara ligger i betydelse mera i linje med avhandlingens tema; möte med multimodalt material. I ett initialt skede är mötet med det multimodala materialet något som snarare upplevs än något

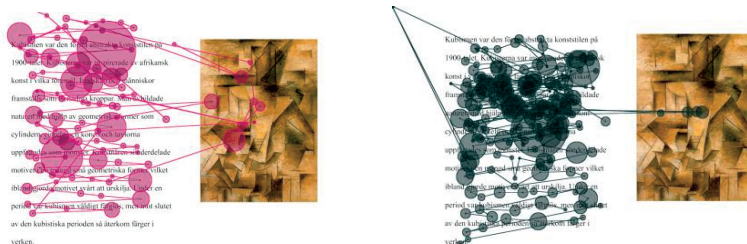
Stundtals förutsätts visuella inslag i texter och läromedel bidra till förståelse enbart i kraft av att vara bilder (Holsanova, 2012, 2014b), vilket ur pedagogisk synvinkel är både problematiskt och förenklat. Forskning har alltför sällan beaktat individers olika förutsättningar att urskilja visuellt material (Scheiter, Wiebe & Holsanova, 2011) eller att nå läsförståelse (Scheiter, Schüler, Gerjets, Huk & Hesse, 2014). Studier kring hur människor erfar multimodalt material är också eftersatta till förmån för studier om multimodal design (Holsanova, 2012). Med andra ord behövs mer forskning om hur multimodalt material faktiskt erfars och i vilken mån bilder bidrar till läsförståelse, men även forskning rörande på vilket vis läsförmåga påverkar skillnader i erfandet. Av dessa anledningar omfattar avhandlingen respondenter med och utan diagnosen dyslexi samt undersöker frågan om hur människor erfar text tillsammans med bild jämfört med enbart text.

Ett sätt att undersöka erfande av multimodalt material är att använda ögonrörelsemätningar (eye-tracking²). Metoden har använts i det syftet i studier med ett utbildningsintresse (Jarodzka, Scheiter, Gerjets & Van Gog, 2010; Mason, Pluchino, Tornatora, & Ariasi, 2013; Nyström & Ögren, 2012; Van Gog & Scheiter, 2010). Vid mätningar erhålls information såsom scan-paths (blickens väg över ett material), fixeringar (ögat är stilla och ljus faller på näthinnan) samt sackader (snabba förflyttningar mellan fixeringar). Ett exempel på två olika individers scan-path över ett material kan ses i figur 1. Cirklarna symboliserar fixeringar, ju större cirkel desto längre tid har området fixerats. Strecken visar sackaderna, det vill säga förflyttningarna mellan fixeringarna.

som fattas eller förstås. Erfara används även av Marton och Booth (2000) i den svenska utgåvan av *Learning and awareness*. Ordet erfara förekommer således frekvent i avhandlingen.

² Kappan skrivs på svenska, därför har jag i möjligaste mån översatt den engelska terminologin relaterad till "eye-tracking". När det saknas distinkta och tydliga ord på svenska, som att scan-paths blir "blickväg" eller liknande, har jag behållit den engelska beteckningen. "Eye-tracking" har översatts till det på svenska vedertagna ögonrörelsemätning.

KAPITEL 1. INLEDNING



Figur 1 T v exempel på scan-path från deltagare från kontrollgrupp, t h scan-path från deltagare med dyslexi

Källa: Wennäs Brante, Holmqvist Olander & Nyström, 2013.

Ytterligare information om hur ett multimodalt material erfars kan fås genom att kombinera blickens placering och fria muntliga uttalanden, antingen simultant (Gerjets, Kammerer & Werner, 2011) eller i efterhand (Hyrskykari, Ovaska, Majaranta, Riihinen & Lehtinen, 2008). I avhandlingen ses även ögats placeringar som en mätbar indikation av erfarenhet, en process som annars är osynlig.

Till föreliggande avhandling har empiriskt material samlats in via fyra metoder:

- ögonrörelsemätning (vid läsning av text och bilder kring olika konstgenrer)
- screening (test av deltagarnas fonologiska förmåga)
- frågebatteri (muntliga, bildliga, skriftliga frågor)
- intervju (hur fenomenet läsning erfars).

Empirin har analyserats kvalitativt och kvantitativt. Den kvalitativa analysen har fokuserat: vad deltagarna själva kan uttrycka efter att ha mottagit information i de olika villkoren, deltagarnas ögonrörelser samt intervjuer med tre av deltagarna med dyslexi. Den kvantitativa analysen har fokuserat skillnader mellan gruppernas ögonrörelsemönster såsom antal fixeringar på bilder eller vid vilken tidpunkt de väljer att processa bilden samt skillnader inom grupperna gällande olika typer av stimuli.

Avhandlingens kontext

Avhandlingsarbetet har skett inom ramen för projektet ”Double information – more or less comprehension? Reading comprehension with and without the aid of pictures” (dnr 2010-5379) finansierat av Vetenskapsrådet.

Huvudsökande var docent Mona Holmqvist Olander och medsökande var teknologie doktor Marcus Nyström från HumLab vid Lunds universitet samt jag själv. Det beviljade projektbidraget utgjorde förutsättningen för genomförandet av den forskning som presenteras i avhandlingen. Projektet slutrapporteras på sedvanligt vis under 2014.

Projektgruppen designade tillsammans projektets upplägg, genomförde datainsamling samt analyserade delar av empirin. Det framgår av författarna till artiklarna vilka forskare som deltagit i vilket analysarbete.

Mera om kontexten

Det här är framförallt en avhandling i pedagogik, en disciplin som undersöker frågor om människors lärande. Inom variationsteorin (Holmqvist, Gustavsson & Wernberg, 2008; Marton & Booth, 1997; Marton, Runesson & Tsui, 2004; Pang, 2003), som är det perspektiv avhandlingen vilar på, ses lärande som en kvalitativ förändring av sättet en person uppfattar eller relaterar till en omvärld (Marton & Booth, 1997). När en texts mening urskiljs och inordnas i en helhet, vare sig den är multimodal eller ej, läggs en pusselbit till den läsandes erfارande av världen. På så vis ges lärande en innebörd som omfattar läsförståelse och tvärtom; läsförståelse en innebörd som omfattar lärande. Allt lärande sker inte genom läsande av texter, men att läsa en text och förstå den är *en* form av lärande.

För att nå avhandlingens syfte har kunskap inhämtats från ett antal forskningsfält. De fält kappan berör har alla betydelse för studiens genomförande, på skiftande vis. Den huvudsakliga teoretiska utgångspunkten utgörs av variationsteori, från vilken synen på lärande är hämtad. Därutöver används även forskningsresultat rörande multimodalitet, multimedia lärande, läsning, läsförståelse, dyslexi samt visuell perception. Till viss del

berörs också forskning från en socio-semiotisk tradition, från "cognitive load theory" samt gestaltpsykologi. I tolkningen av resultat har till stor del ett lärande-perspektiv anlagts i de fall då resultat eller teorier inte redan har berört det perspektivet.

Avhandlingen kan karaktäriseras som tvärvetenskaplig. Genom att avhandlingens objekt rör sig över flera olika forskningsfält, bildas i avhandlingen en helhet av förståelse runt multimodalt erfarande. Via dessa skilda utgångspunkter kan ett mer nyanserat resultat erhållas.

Några begrepps användning

Begreppet multimodalitet ges olika innebörd beroende på vilket fält det används inom. Traditionellt har begreppet inom psykologi använts för att benämna olika eller flera (multi) sensoriska modaliteter som syn, hörsel, smak med mera samt hur information kan integreras över modaliteter (Holsanova, 2012). Inom den socio-semiotiska traditionen förstås det engelska 'mode' som ett sätt att kommunicera mening på ett kulturellt och socialt accepterat vis (Kress, 2009), samt att personer själva väljer vilket 'mode' de vill använda sig av för att skapa mening. Talat språk beledsagas exempelvis av gester, blickar och intonation medan skrivet språk ges mening av bland annat layout, grammatik, ordval och syntax. Inom den socio-semiotiska traditionen kompletteras således analys av talat och skrivet språk med ytterligare uttryck för att erhålla en fullständigare analys av den kommunicerade meningen (Jewitt, 2009, 2014).

Multimodal forskning syftar till att se *bortom* språket och undersöka andra kommunikativa sätt och kontexter. Den föreliggande studien utgjordes av en experimentell situation där valet av 'mode' inte stod fritt. Blickar spelar visserligen en stor roll i avhandlingens analys, men behandlas i studien som ett sätt att skapa mening i en läst text, inte ett budskap i sig självt bortom texten. Därmed går det inte att enbart placera avhandlingen i det fältet.

Begreppet multimedialärande (Mayer, 2005) förekommer också i avhandlingen. Med multimedialärande menas att material för lärande består av text (talad eller skriven) och bild. När lärandematerialet är

designat efter principer som bland annat bygger på närhet i rum och tid uppstår en multimediaeffekt (Mayer, 2009). Effekten innebär att lärande förväntas ske i högre grad än när materialet består av enbart text. Multimedialärande har således en snävare definition än multimodalitet. Vid multimedia-studier har dessutom övervägande illustrationer av schematisk art använts. I föreliggande studie är bilderna av en annan typ; syftet är inte att illustrera ett händelseförlopp utan att ge textens information i ett annat 'mode'. På så vis ramar begreppet multimodalitet bättre in det avhandlingen undersökt, jämfört med att säga att avhandlingen enbart berör multimedialärande. Sammanfattningsvis fyller båda begreppen en funktion i avhandlingen och båda kommer att användas.

Parallellt med multimodalitet talas det inom textforskning också om "det vidgade textbegreppet" (Karlsson, 2007). Textforskning intresserar sig därvidlag även för icke-verbala element i texten samt för samspelet mellan ord och bild (Gunnarsson, 2007). Därav uttrycket det *vidgade* textbegreppet. Ett vidgat textbegrepp utmanar bland annat föreställningen om en texts stabilitet, då varje läsare kan skapa sin egen text och förståelse utifrån val, eftersom läsordningen inte är linjärt fastslagen (Karlsson, 2007).

Utöver ovanstående begrepp rörande multimodala företeelser förekommer begrepp som knyter an till den teoretiska utgångspunkten variationsteori, begrepp från läsforskning, från dyslexiforskning och från metoderna som använts. De presenteras var och en i sitt sammanhang, varvid det redogörs för på vilket sätt de bidrar till att besvara studiens syfte.

Syfte och forskningsfrågor

För att bättre förstå bilders betydelse för läsförståelse är det av vikt att ta reda på hur personer erfar multimodala texter. Först därefter kan slutsatser dras rörande hur personer kan stöttas i att använda bilder som en resurs. Detta är av vikt då explicit undervisning av hur bilder kan bearbetas påverkar elevers processande av bilder i positiv riktning (Schroeder et al., 2011).

Tidigare studier av text- och bildintegrerat material redovisar disparata resultat gällande lärande-effekten av att tillföra bilder. En

funnen trend är dock att människor ofta prioriterar text framför bilder (Rayner, Rotello, Stewart, Keir & Duffy, 2001; Schmidt-Weigand, Kohnert & Glowalla, 2010). Samtidigt har det framkommit att högpresterande individer i större utsträckning drar nytta av bilder (Hannus & Hyönä, 1999) samt att de som faktiskt betraktar tillgängligt visuellt material presterar bättre på test (Schnotz, Picard & Hron, 1993). Det senare blev dock ej verifierat i en studie av Nyström och Ögren (2012), där matematiska problem hade illustrerats för hälften av respondenterna. Respondenter som såg illustrationerna presterade inte bättre än kontrollgruppen. I en annan studie, där deltagarna hade diagnosen dyslexi, framkom att de som läste ett material bestående av enbart text lärde mer än de som mötte text kombinerat med illustrationer (Beacham & Alty, 2006). Med avstamp i de ovan presenterade resultaten, samt de studier som nämnts i inledningen, har avhandlingens syfte formulerats. Avhandlingens syfte är:

- att beskriva på vilket sätt två olika grupper av respondenter, med och utan dyslexi, erfar och återger information från text+bild jämfört med enbart text samt om och i så fall på vilket sätt skillnaderna i den givna informationen ger avtryck i deras uttryckta förståelse.

Avhandlingens resultat förväntas bidra med kunskap om lärandets betingelser för personer med respektive utan dyslexi. Förutom resultat av grundforskningskaraktär förväntas studien ge en förståelse för hur undervisning för olika grupper av läsare vid möte med multimodalt material kan förbättras, samt hur utveckling av designen av undervisningsmaterial bestående av text och bild kan fortlöpa.

Syftet besvaras genom följande forskningsfrågor:

1. På vilket sätt erfar respondenterna multimodalt material?
2. Hur återger respondenterna information från det multimodala materialet?
3. Vad innebär de olika villkoren (text eller text+bild) för processandet av materialet?

4. Hur påverkar de olika villkoren (text eller text+bild) förståelsen/återgivningen för de två grupperna av respondenter?
5. Vilken effekt har skillnader i materialets design för resultaten i de respektive grupperna?

Avhandlingen består av kappan samt fyra artiklar. För en översikt av artiklarna, se början av kapitel 4.

Avhandlingens disposition

Inledningen har ramat in avhandlingen och presenterat dess utgångspunkter. Kapitel 2 utgörs av en genomgång av variationsteorin samt det sammanhang teorin återfinns inom. I kapitel 3 redovisas forskning rörande dyslexi, läsning, läsförståelse, hur bilder uppfattas samt uppfattning av bild och text i samspel.

Därefter redovisas i kapitel 4 de metoder som använts vid insamling av data, liksom de metoder som använts vid analys. Metoderna diskuteras i slutet av kapitlet, vilket även innehåller en redogörelse för de etiska överväganden som har skett i samband med datainsamling och dataanalys. Resultaten från varje artikel ställs samman och presenteras i kapitel 5. Kapitel 6 startar med att avhandlingens forskningsfrågor besvaras, därefter diskuteras resultaten utifrån tre funna trender. Kapitlet innehåller även förslag till fortsatt forskning.

De fyra artiklarna återfinns som bilagor efter kappan.

Kapitel 2. Teoretiska utgångspunkter

I följande kapitel beskrivs avhandlingens övergripande teoretiska ramverk – variationsteorin – samt dess utgångspunkter. Det vetenskapliga sammanhang variationsteorin utvecklats ur berörs kortfattat. Kapitellet avslutas med en sammanfattning av variations-teoretiska begrepp.

Erfarande och lärande

Experimentet, varifrån huvuddelen av avhandlingens empiri härrör, designades med utgångspunkt i antaganden baserade på ett variationsteoretiskt perspektiv på lärande. Valet av perspektiv framstod som självklart eftersom forskning av multimedialärande domineras av ett kognitivt perspektiv. Variationsteorins begreppsapparat erbjuder en möjlighet att resonera kring erfارande av multimodalt material utifrån ett annat perspektiv, där den som erfar materialet också bidrar till förståelsen av det.

Lärande definieras inom variationsteorin som en kvalitativt förändrad relation mellan en lärande individ och ett lärandeobjekt (Holmqvist, 2011; Holmqvist, Gustavsson & Wernberg, 2008; Lo & Marton, 2011; Marton, 1981; Marton & Booth, 1997; Runesson, 1999), där både hur objektet visar sig samt hur den lärande uppfattar det har betydelse för den förändrade relationen. Samma förhållande gäller vid läsning; en texts mening är inte densamma för varje läsare på grund av olika förkunskaper. Meningen kan dessutom uppfattas annorlunda vid en andra genomläsning, vilken präglas av den första läsningens upplevelse. Även vid erfارande av multimodalt material är det betydelsefullt för förståelsen hur materialet visar sig och hur den lärande uppfattar det. Både lärande och läsning kan betraktas som interrelationella företeelser, där urskiljning av något är väsentligt. Detta gör att det variationsteoretiska perspektivet lämpar sig i studiet av resonemang omkring erfارande av multimodalt material.

Fenomenologi, fenomenografi, variationsteori

För att teckna en bakgrund till ursprunget av variationsteorin berörs två andra perspektiv: fenomenologi och fenomenografi. Det motiveras av att variationsteorin har vuxit fram ur fenomenografin, vilken i sin tur gör bruk av en del antaganden grundade i fenomenologi.

De tre perspektivens forskningsobjekt skiljer sig åt sinsemellan; fenomenologin har mänskligt erfارande som sitt studieobjekt, och då i första hand en individs eget erfارande av världen. Enligt Flood (2010) är fenomenologins epistemologi inriktad mot att blottlägga mening, mer än att argumentera för en särskild poäng eller utveckla en abstrakt teori. Fenomenografi har också mänskligt erfارande som sitt forskningsobjekt, men på ett annat vis. Där fenomenologins intresse är erfarendet av ett fenomen för att förstå fenomenets essens, utgör fenomenografins intresse vad *andra* har erfarit för att förstå på vilka kvalitativt skilda vis ett fenomen kan uppfattas av olika personer (Marton, 1988; Marton & Booth, 1997). Variationsteorins forskningsobjekt är lärandets betingelser rörande på vilket sätt kritiska aspekter av ett objekt behöver varieras, för att ett lärande ska kunna ske. Lärande ses som synonymt med att omvärlden erfars på ett nytt, mer utvecklat sätt av individen (Pang & Marton, 2013). En röd tråd som förenar dessa tre perspektiv är den vikt som tillmäts mänskligt erfarande.

Fenomenologi

Fenomenologin uppstod som en motreaktion mot psykologins naturvetenskapligt beslätade förklaringar till psykiska fenomen som medvetande, begreppsbildning och andra ”inre” företeelser. Husserl (1859-1938), tongivande inom den moderna fenomenologin, menade att begreppsbildning och medvetande hade en egen giltighet, som inte gick att förklara genom påverkan via yttre stimuli. Det fanns en ”vetenskap om medvetandet...en *medvetandets fenomenologi*” (Husserl, 2002, s. 28). Logiska analyser, eller för den delen semantiska analyser, kunde inte sägas ha några direkta samband med medvetandetillstånd (Sundqvist, 2003).

KAPITEL 2. TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER

Husserl tog intryck av Franz Brentanos (1838-1917) resonemang om medvetandets intentionalitet. Medvetandeakten, menade Husserl, innehåller två poler; dels något som medvetandet riktar sig mot, dels det sätt på vilket detta något erfars. Det betyder att även om två människor riktar sitt medvetande mot samma föremål, låt säga en bil, är det inte säkert att de erfar bilen på samma vis. Den ena kan erfara bilen som ett fortskaffningsmedel medan den andra kan erfara den som en lyxprodukt eller eventuellt ett mordvapen.

För att ha en reell möjlighet att förstå ett fenomen, bör forskaren sätta sin egen förförståelse av detsamma ”inom parentes” och närma sig fenomenet med ett öppet sinne, en slags reduktionism (Gibson, 1925). Detta benämns inom fenomenologin även som epoché. Vid utövandet av epoché försöker forskaren bryta ’den naturliga inställningen’ till ett fenomen för att synliggöra något som vi redan vet, men inte tänker på. Den naturliga inställningen karaktäriseras av att den är ett oreflekterat och naturligt sätt att vara i världen (Bullington & Karlsson, 1984). Reduktionen beskrivs av Bullington och Karlsson (1984) på detta vis:

When we perform the phenomenological reduction, it is this belief in the reality character of the world which we must suspend, or “bracket”. It is not that we doubt the existence of the world (for my direct experience informs me that the world, of course, is always there), but by putting the transcendent object in brackets, we are able to underline the way in which the object appears to consciousness. Thus, the reduction is not a destruction of the world, but rather, a way in which to focus upon the constituting of the world (s. 52).

Gearing (2004) formulerar det som att veta är att se, och att se innebär att se bortom föreställningar, förutfattade meningar till essensen av det fenomen som undersöks. Detta, menar Gearing, uppnås genom just reduktion eller epoché. Fenomenologin eftersträvar således att avhölja *en* mera sann uppfattning av ett fenomen, medan fenomenografin prövar att avtäcka *skilda* uppfattningar som människor kan ha av ett fenomen, för att på så vis bättre förstå det fenomenet.

Som redovisats ovan finns det beröringspunkter mellan variationsteori och fenomenografi, samt mellan fenomenografi och fenomenologi. Begrepp som medvetande, uppfattningar och

intentionalitet, samt även helheter och delar, förekommer inom samtliga dessa tre perspektiv.

Fenomenologins startpunkt var en motreaktion mot den dåvarande psykologiska vetenskapens resonemang kring bland annat medvetandet. I denna avhandlings referenslista finns ett flertal referenser från psykologiska tidskrifter. Detta skulle kunna ses som en motsättning, men naturligtvis har forskningsfältet inom psykologi, liksom fenomenologi, sedan Husserls tid, förändrats och förgrenat sig.

Numera finns en rad skilda sätt att förstå samt utöva fenomenologisk forskning. Fenomenologisk psykologi är ett sådant exempel, där inriktningar som initialt var tydligt separata ett sekel senare kommit att mötas. Inom fenomenologisk psykologi närmar sig psykologen ett fenomen utan en hypotes, med öppet sinne, och försöker upptäcka, inte uppfinna eller konstruera, meningen med fenomenet, så som det presenterar sig för medvetandet (Bullington & Karlsson, 1984). Ett av syftena med metoden är att avtäcka den tråd som löper genom delar av ett fenomen och förenar det till en helhet (Bullington & Karlsson, 1984; Giorgi, 1997).

Fenomenografi

Den fenomenografiska ansatsen hade sin upprinnelse ur ett forskningsprojekt - TIPS (Tillämpad inlärningspsykologi och studiefärdighet) - vid Göteborgs universitet där forskare ställde sig frågan hur de skulle kunna beskriva studenters kunskap på ett fruktbart sätt (Svensson, 2010). Vanliga kunskapsprov visade enbart om studenter hade rätt eller fel på en fråga, men inget om hur de hade uppfattat ett kunskapsinnehåll (Svensson, 2010).

Forskningsintresset formulerades i en programförklaring under namnet fenomenografi (Marton, 1981). Fenomenografin var i första hand en kvalitativ forskningsansats (Marton, 1988; Marton & Booth, 1997), ett nytt sätt att närma sig förståelse av hur individer uppfattar sin omvärld.

Andra ordningens perspektiv

I fenomenografiska studier är det väsentligt att forskaren intar ett andra ordningens perspektiv till en forskningsfråga (Marton & Booth, 1997). Det innebär att det inte undersöks fakta kring exempelvis planering av lektioner, utan istället på vilket sätt en grupp lärare uppfattar fenomenet planering och vad de kan berätta om det genom intervjuer. Forskarens uppgift är att försöka bortse från sina egna uppfattningar av planering (en form av epoché) för att istället identifiera vilka olika uppfattningar av fenomenet de intervjuade uttrycker.

Andra ordningens perspektiv har kritiserats av bland andra Webb (1997). Han lyfter fram omöjligheten i att sätta sig själv och sin kunskap inom parentes och lutar sig i det avseendet mot både Derrida och Popper. Enligt Webb (1997) har Popper skrivit att vi inte ”har” en observation, utan att vi ”gör” en observation, det vill säga att vi konstruerar den utifrån något. Detta något, menar Webb, är omöjligt att skilja ut och friställa från den kontext som forskaren både historiskt och socialt befinner sig i (Webb, 1997).

Pang (2003) hävdar, att kritiken av andra ordningens perspektiv bemötts inom fenomenografin genom att fokus skiftat från forskarens beskrivning av skillnaden mellan olika uppfattningar av ett fenomen, till att istället beskriva den lärandes uppfattade variation av fenomenet samt vilka kritiska aspekter som därmed kan urskiljas. På det viset flyttas andra ordningens perspektiv närmare konkreta skeenden. Det är inte forskarens beskrivningar av beskrivningar, utan uttryck av observerbara erfarna skillnader som beskrivs. Pangs artikel från 2003 ses som en brygga mellan fenomenografi och variationsteorin.

Medvetande och intentionalitet

Fenomenografin berör uppfattningar människor har och hur uppfattningar erhålls. Marton och Booth (1997) refererar även de, liksom Husserl, till Franz Brentano (1838-1917) gällande att medvetandet alltid har en intentionalitet; människor tänker inte i största allmänhet utan vi tänker på något, vi är inte förälskade i största allmänhet utan i någon, vi undrar inte i största allmänhet

utan vi undrar något specifikt. Medvetandet sträcker sig på så sätt bortanför sig självt, vilket ett fysiskt föremål inte gör, samtidigt som medvetandet innesluter ett fysiskt föremål via medvetandeakten.

Variationsteori

Fenomenografiska studiers resultat består oftast i beskrivningar av att ett fenomen uppfattas på skilda sätt av olika personer. Hos några forskare väcktes ett intresse för att inte enbart studera uppfattningar av fenomen (som en produkt av undervisning) utan även studera hur lärandet skulle kunna påverkas (undervisningens process). Ungefär parallellt med detta perspektivskifte inledde professor Ference Marton ett samarbete med forskare vid Hong Kong Institute of Education i Hongkong och hade där möjlighet att pröva några grundantaganden från fenomenografin genom att iscensätta dem i undervisningssituationer. Resultaten från samarbetet finns bland annat redovisade i Lo, Pong och Chik (2005).

Släktskapet mellan fenomenografi och variationsteori avgränsas av variationsteorins starkare anknytning till att *utveckla lärande* och inte enbart beforska skillnader i uppfattningar. Variationsteorin fungerar dessutom som analytiskt verktyg vid undervisningssituationer:

- vid planering av undervisning - som ett redskap för att iscensätta lärandets innehåll samt
- efter lärandesituationen - analys av vad som blev urskilt eller lärt.

Variationsteorins tillämpningsområde

Variationsteorin har prövats i ett stort antal studier av undervisning, både nationellt (Gustavsson, 2008; Holmqvist, Gustavsson & Wernberg, 2007; Kullberg, 2010; Vikström, 2005) och internationellt (Andrew, 2011; Lo, Pong & Chik, 2005). Variationsteoretiska studier har genomförts i vitt skilda skolkontexter, som till exempel: små barns lärande (Holmqvist, Brante & Tullgren, 2012; Ljung Djärf, Magnusson & Peterson, 2013; Magnusson, 2013) skolelevers lärande (Gustavsson, 2008; Wernberg, 2009) samt lärande bland studenter i universitetsmiljöer (Brante, Holmqvist Olander, Holmquist & Palla,

2014; Carstensen, 2013; Rovio-Johansson & Lumsden, 2012; van Bommel, 2012). Olika skolämnen har utgjort innehållet i studierna som exempelvis musik (Wallerstedt, 2010), matematik (Häggström, 2008), historia (Lilliestam, 2013) och biologi (Vikström, 2005). Variationsteorin har också använts för att analysera data utan att själva lärtillfället var designat utifrån variationsteori. Två sådana exempel är Olteanu (2007) och Berges (2011) avhandlingar. Både Olteanu och Berge använde videoinspelningar från en studentgruppuppgift som underlag för en variationsteoretisk analys. Berge fann att studenterna själva iscensatte variationer, vilket vidgade utrymmet för lärandet (Berge, 2011). Ett tredje exempel är Lilliestam som i sin avhandling (2013) analyserat elevsvar från en provfråga i ämnet historia utifrån ett variationsteoretiskt perspektiv, utan att lärarna använt variationsteorin vid sin planering av undervisningen. Lilliestam undersökte bland annat relationen mellan hur lärarna urskilt aktör- och strukturbegreppet samt hur begreppet därmed visat sig i undervisningen för att därefter manifesteras i elevernas provlösningar (Lilliestam, 2013).

Ontologiska och epistemologiska antaganden

Tonvikten i de resonemang som finns inom variationsteorin ligger på det epistemologiska planet, det vill säga frågan om på vilket vis kunskap erhålls. Ontologi berör frågor hur världen är beskaffad, vilket väsen ting har samt var kunskap kommer ifrån. Likväl, eftersom vi lär om *något* och upplever *något* tenderar ontologiska och epistemologiska frågor att glida ihop, vilket sker även inom variationsteorin.

Hur människan erhåller kunskap om världen delas av tradition upp i två huvudfåror; idealism och empirism. Ofta karaktäriseras då förhållandet mellan människa och värld som ett förhållande mellan två separata enheter. Det finns å ena sidan en människa och å andra sidan en värld. Idealismen följer Platons uppfattning att kunskapen är medfödd och att den kan utvecklas om rätt förutsättningar ges. Empirismen anser att kunskap erhålls genom att vi upplever med våra sinnen och därmed utvecklar kunskap om vår omvärld, en hållning som mera kan tillskrivas Aristoteles. På senare tid kan vi

lägga till den situerade kunskapssynen som representeras av bland annat Vygotskyj (1934), Lave och Wegner (1991), Säljö (1998) med flera, där kunskap beskrivs som kontextuell. Kunskapen finns i en situation på grund av situationen, som till exempel hur det går till att backa med en buss. Den kunskapen kräver en buss, den lärs och utövas under framförandet av en buss av en individ som utför handlingen.

Variationsteorin intar en icke-dualistisk syn på hur människor erhåller kunskap om omvärlden (Marton & Booth, 1997). Det vill säga inom variationsteorin ses det inte som att kunskapen finns som "sann" utanför individens medvetande, men inte heller att den finns först när en individ konstruerar den. Istället hävdas att det är i den förändrade och odelbara relationen mellan individ och omvärld som kunskap uppstår (Marton & Booth, 1997). Det är när människor erfar världen de också får kunskap om den, som den då presenterar sig för dem. Det innebär inte att världen inte finns om den inte är upplevd, men det innebär att det inte går att tala om det som inte är erfart, det finns ingen kunskap därom. Jorden var rund redan då människor benämnde den som platt, men då jorden ej kunde ses utifrån eller så pass långt ifrån att det gick att förstå att jordskorpan välvde sig, gick det svårligen att tala om det. Idag ses det som säkert att jorden är rund, mer eller mindre. Förmodligen kommer uppfattningen om jordens plats i universum att vara förändrad om några hundratals år igen.

Synen på kunskap är således att den finns sammansmält i relationen mellan individ och omvärld samt att den är icke-dualistisk. Vad säger det om det ontologiska grundantagandet? Det utesluter inte tanken att världen finns även när vi inte upplever den, men utesluter att världen är entydig, eftersom erfandet av den förändras då olika individer upplever världen olika i olika situationer. Det innebär framförallt att det är i föreningen av iakttagaren och världen som den får sin speciella karaktär för just den individen, i just den stunden.

Centrala begrepp i variationsteori

Som redovisats tidigare har variationsteorin utvecklats ur fenomenografin. Gemensamma centrala begrepp är *urskiljning*, *variation* och *samtidighet*. Andra begrepp av betydelse är *extern* och *intern horisont* samt *relevansstruktur*. Mera specifikt för variationsteorin är formulerandet av *variationsmönster*, vilka tillämpas vid design av undervisning för att i högre grad möjliggöra urskiljandet av *kritiska aspekter* av ett *lärandeobjekt* (Lo, 2012; Marton & Tsui, 2004).

Begreppen urskiljning, variation och samtidighet utgör själva kärnan i teorin. Begreppen kan inte separeras utan samverkar i en samtidig upplevelse. Det är därför egentligen inte möjligt att redogöra för dem var för sig eftersom det ena förutsätter det andra i ett ständigt pågående samspel. En mening som ”urskiljning sker när en person med samtidighet erfar variation av värdena av en kritisk aspekt av ett lärandeobjekt” blir dock väldigt kompakt och komplex, för att inte säga svårförståelig. Därav följer, att även om begreppen är överlappande, redovisas de nedan ett i sänder.

Urskiljning

En person som säger ”det är något som inte stämmer här” upplever att något har förändrats, att det finns en variation mellan två händelser eller instanser. Urskiljningen av ”det annorlunda” har på ett vis startat innan den startar, genom att vi har tidigare erfarenheter gentemot vilka vi i varje stund har möjlighet att uppleva en skillnad. De tidigare erfarenheterna utgör en form av pre-urskiljning. I urskiljningens första fas uppfattas helheten (att något är annorlunda), först därefter urskiljs delarna (vad exakt är det som skiljer sig åt?).

Helheten måste inte bara skiljas ut från en kontext utan också relateras till en kontext. Hur den relationen ser ut är en viktig förutsättning för att ytterligare urskiljning ska kunna ske. Marton, Runesson och Tsui (2004) formulerar det som att ”...it is the discernment of how the whole relates to the context that enabled the discernment of the parts (of the whole).” (s. 14). Marton et al. (2004) poängterar även att det inte går att ta för givet till vilken kontext något relaterar. Tvärtom är det av vikt att lärare försäkras sig

om att de och eleverna relaterar till samma fenomen och samma kontext.

Fenomenet kan sammanfattas med följande punkter:

- först urskiljs en helhet, det vill säga att en helhet avgränsas från en kontext
- urskiljning är möjlig på grund av tidigare erfarenheter eller vid någon form av samtidig variation mellan olika instanser
- sättet som helheten relaterar till kontexten skapar urskiljningen av delarna inom helheten.

Variationens betydelse vid urskiljning

Ett konkret vardagsexempel gällande urskiljning använt av Emanuelsson (2001) är hur ljudet från en fläkt inte erfars förrän den stängs av. Fläktljudet blir urskiljbart i kontrast mot tystnaden som uppstår när fläkten slutar susa. Det som urskiljs är alltså en skillnad mellan två värden (Marton & Pang, 2013).

Variationsteorin framhåller skillnaden som det som ger förståelse. Andra inriktningar, som exempelvis gestaltpsykologin, menar istället att det är likheter som gör att något förstås. Ett exempel från Wertheimer (1985) berör igenkänning av andra människor. Resonemanget går där ut på att när person A möter person B (det är person A's upplevelser som är i fokus) så bildas det ett minnesspår av person B's utseende hos person A. När person A stöter på B igen vid ett senare tillfälle, så kan A genom att uppfatta en likhet mellan den första och andra instansen förstå att det är B. Med variationsteoretiska begrepp skulle igenkänningen istället förklaras som att den likhet som uppfattas mellan tillfälle ett och två av person B bygger på det sätt person B's utseende varierar från andra personers utseenden.

I det här sammanhanget är det av intresse att tala om *aspekter* och *värden*. Åter till exemplet med fläkten som tystnade; en fläkt, liksom alla föremål eller fenomen, utgörs av en mängd aspekter. I det här fallet är aspekterna bland annat färg, utformning, ljudnivå och drivkraft. Alla aspekter är dock inte viktiga för en person på samma gång. Aspekten ljudnivå får utgöra exemplet här; aspekten har minst

två värden, nämligen tyst och bullrigt. Genom att värdena varierar (tyst/bullrigt) flyttas fokus till dem när en förändring sker, det vill säga att ett värde blir urskilt tack vare en kontrast mot ett annat värde. När *skillnaden* mellan värdena på så vis kommer i förgrunden, blir den aspekt värdena tillhör urskild från andra aspekter, vilka då befinner sig i bakgrunden.

Ett exempel

Resultat från en studie av Wernberg (2009) får illustrera vikten av att erfara variation mot en bakgrund av likhet för att kunna urskilja en förståelsen kritisk aspekt. En grupp lärare ville utveckla sina elevers förmåga att avläsa klockslag runt ”halv”. De prövade med att ha en mängd klockor som eleverna fick ställa tider på, de prövade att avläsa digitalt och analogt, men utan större framgång. Det var först när de plockade bort minutvisaren som eleverna riktade sin uppmärksamhet mot timvisaren och därmed utvecklade sin förmåga att läsa av tiden rätt. Eleverna urskilde därvid att timvisarens position mellan två siffror (klockslag) var avgörande för att förstå om klockan var halvtvå eller halvtre, eller rent av lite över halvtvå eller lite i halvtvå.

Det lärarna gjort var att organisera informationen på ett sådant sätt så att det blev möjligt att urskilja aspekten timvisarens positioner. Det skedde genom att uppmärksamheten riktades mot det som varierade (timvisaren) mot en invariant bakgrund (urtavlan).

I och med att eleverna tidigare inte hade urskilt betydelsen av aspekten timvisarens placering mellan två klockslag benämns den *kritisk aspekt*. Lo (2012) lyfter fram hur tätt sammanflätade kritiska aspekter och värden är; det är omöjligt för en person att urskilja ett förståelsen kritiskt värde utan att veta vilken kritisk aspekt det relaterar till. De olika värdena (timvisarens placering mellan två klockslag) blir meningsfulla endast då eleverna förstår att timvisaren ger olika tidsuppgifter beroende på vilket klockslag det kopplas samman med. Hade enbart värdena visats på en rund tavla i form av en pil, utan att eleverna visste att det handlade om tid, kunde ett antal tolkningar blivit möjliga att göra. Det kunde ha varit en hastighetsmätare, en tryckmätare, en figur med mera. Avgörande för lärandet är alltså att den lärande samtidigt urskiljer och erfar de olika

värdena och på samma gång kan placera in dem i en större kontext, som i detta fall att relatera timvisarens position till hur många minuter i/över heltimme positionen representerar.

Samtidighet

I stycket ovan betonades samtidighetens betydelse vid urskiljning. En utgångspunkt för att urskilja något är att personer erfar helhet och delar *samtidigt*. Ett vardagsexempel är en person på väg till en middag med en vän, personen ser vännens ben skymta fram bakom en pelare på restaurangen men trots att endast en del av vännen är synlig är hela vännen närvarande i medvetandet hos personen. Endast benen hade inte varit meningsfulla, utan det är mot bakgrunden av helheten, vännen, som benen uppfattas. Vännens kropp utgör i det här fallet den externa horisont inom vilken benen ges mening.

Samtidigheten i erfandet ses som en förutsättning för att erfara ett fenomen på ett nytt sätt (Runesson, 2006). Samtidigheten innebär dock inte att alla aspekter av ett fenomen uppfattas hela tiden på samma gång, några aspekter bildar figur och blir urskiljda från övriga aspekter som utgör bakgrund (som i fallet med fläktljuden). Medvetandets struktur gör att det inte är möjligt att vara medveten om allt hela tiden; beroende på vilken mening ett fenomen tillskrivs skiftar aspekter plats mellan förgrund och bakgrund.

Aspekter och delar

I ovanstående stycken användes både orden del och aspekt. Det finns dock en skillnad i hur begreppen har skrivits fram från början. Svensson (1976) har utgått från att en helhet kan brytas ner i delar. I exemplet ovan skulle vännens kropp kunna benämnas del för del och delarna skulle, om de än inte kan leva var och en för sig, ändå förstås var för sig utan att helheten var med. Dessutom behövs de för att bilda helheten. Marton (2014, in press) menar att en aspekt alltid relaterar till en hel entitet och ska förstås som en mera abstrakt uppdelning. En aspekt behöver inte vara fysisk. En aspekt av vännen skulle kunna vara sinnesstämning med värdena bekymrad

och obekymrad, till exempel. Genom att en aspekt kan ha flera värden blir det möjligt att uppleva en variation mellan värdena och därmed även urskilja aspekten, tack vare att värdena varierar. Aspekt är ett precist begrepp, vilket ger möjligheter till att utföra detaljerade analyser av vad som sker i undervisningssituationer eller vid lärande överhuvudtaget.

Att en aspekt är kritisk innebär att den är kritisk för någons förståelse av något. En kritisk aspekt är ännu inte urskild av den person som möter fenomenet. Den kritiska aspekten/aspekterna av ett och samma fenomen kan alltså vara olika för olika personer. Det betyder också att kritiska aspekter inte är generella utan empiriskt funna. Ett flertal variationsteoretiska studier redovisar att det som lärare och forskare vid en första planering uppfattar som den kritiska aspekten av ett fenomen, måste revideras vid en utvärdering av elevernas erfارande av dessa i undervisningssituationen (se till exempel Ljung Djärf, Magnusson & Peterson, 2013; Wallerstedt, 2013; Wernberg, 2009).

Variationsmönster

Genom att variera aspekter eller låta dem vara invarianta kan läraren planera för olika mönster av variation i undervisningen. Effekten av de olika erfarna mönstren av variation benämns som (upplevd) kontrast, generalisering och fusion (Lo, 2012; Marton & Tsui, 2004).

Kontrast

Att erfara skillnaden mellan två värden innebär att erfara en kontrast (Marton, 2009). När kontrasten erfars är det också möjligt att separera värdena från objektet det hör till och fokusera på själva värdet, inte hela objektet. När en tjock bok ligger bredvid en tunn bok separeras aspekten bokens omfång från böcker som objekt.

Alla personer besitter en stor mängd tidigare erfarenheter, vilka kan upplevas som kontraster vid mötet med ett nytt värde. Kontrasten kan dock gå oss helt förbi om den inte blir medvetet fokuserad. Lo (2012) menar att lärare bör arrangera undervisningen så att det blir möjligt för den som ska lära att ha kontrasten i fokalt medvetande. På så vis undviks att lärande sker av en slump, det vill

säga att en del elever skapar kontraster på egen hand medan andra inte erbjuds möjligheten att urskilja dem (Lo, 2012).

Generalisering

Om ett antal olika tjocka böcker presenteras, med olika omslag, olika kraftiga papper samt olika format på pärnarna blir det möjligt att urskilja de aspekter som tillsammans utgör fenomenet ”bok”, nämligen att den har sidor samt att det finns text (och/eller bilder) på dem. Att sätta samman de avgörande aspekter som formar ett specifikt fenomen benämns generalisering. Det innebär att den som lär identifierar en bok som en bok, oavsett om boken skiljer sig åt i vissa värden av dess aspekter (till exempel färg, omfång eller utseende).

Fusion

Med variationsmönstret fusion menas samtidig variation av flera aspekter, det vill säga att den som ska lära erfar en helhet av något samtidigt som den urskiljer ett antal aspekter av helheten. I det här exemplet skulle det kunna vara böcker med samma antal sidor men olika tjocklek och med olika stor yta. Upplevelsen av de varierade aspekterna hjälper eleverna att urskilja relationer mellan delar och helheter som till exempel att antalet sidor inte är beroende av utseendet eller avgörande för att definiera vad som är en bok. Det är relativt sällsynt att ett fenomen endast har *en* kritisk aspekt som är väsentlig att urskilja, däremot kan det vara endast en aspekt som är avgörande för om en person ska erfar fenomenet på ett specifikt sätt. Fusion kräver av den lärande att hen urskiljer fenomenet på flera olika nivåer: som en helhet från en kontext, på vilket vis helheten relaterar till kontexten samt vilka aspekter helheten består av.

Relationen helheter och delar

Resonemang kring delar och helheter återfinns även inom Gestaltpsychologin (ofta refererad till inom fenomenografi och variationsteori). Där förklaras ordet Gestalt som:

KAPITEL 2. TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER

an articulated whole, a system, within which the constituent parts are in dynamic interrelation with each other and with the whole, an integrated totality within each part and subpart has the place, role, and function required for it by the nature of the whole (Wertheimer, 1985, s. 23).

Strukturen av en typisk Gestalt är sådan att förändringen av en del också för med sig förändringar av andra delar i helheten, delarna är därmed inte isolerade från varandra eller oberoende av varandra. Allt är integrerat på så vis att karaktäristiken av en helhet determinerar karaktäristiken av varje del och dess funktion i helheten (Wertheimer, 1985).

Det top-down perspektiv som Gestaltpsykologin förespråkar som förklaringsmodell för hur världen uppfattas startar med en helhet, en gestalt, först därefter undersöks delarna för att förstå helheten bättre. Marton och Booth (1997) samt Marton (2014, in press) hävdar att utan en vag helhetsuppfattning som start är det svårt att lägga till delar. Sinnet söker efter en mening i en helhet. Först därefter passas delarna in och helheten får en ny innebörd. Läsinlärning, menar Tse, Marton, Ki och Loh (2007), bör av den anledningen starta från en top-down ansats. Tolchinsky (2003), till exempel, har visat att barn kan skilja mellan att skriva och rita innan de kan skriva bokstäver. Barnen känner till att det finns en helhet som bokstäver hör hemma i. Att bygga vidare på deras generella helhetsuppfattning för att först därefter introducera delar innebär att helheten förändras och blir mera differentierad. Ovanstående innebär inte att det är oviktigt att lära sig bokstäver, men att det är viktigt att veta vilken helhet bokstäver har sin plats i.

Relevansstruktur

Människor ser, menar Bowden och Marton (1998), inte deras ögon. Bakom varje placering av en blick, bakom varje uppfattning av ett fenomen, finns en intention. Eftersom varje människa är unik blir olika aspekter urskilda och därmed får även helheten olika mening. Det är inte bara människans tidigare erfarenheter som spelar in, utan även det sammanhang individen befinner sig i vid det aktuella tillfället och de krav som ställs på personen. Ett sådant exempel är skillnaden mellan att gå från ett hotell i en främmande stad

tillsammans med en person som känner staden väl och att gå iväg från hotellet själv. Det är samma stad, men vad individen urskiljer är förmodligen vitt skilda aspekter. Vid det första tillfället kan individen låta omgivningen bli bakgrund och fokusera på det sällskapet pekar ut, medan individen vid det senare tillfället måste notera kännetecknen för att hitta tillbaka till sitt hotell. Olika saker blir urskilda då det är olika intentioner bakom erfandet av omgivningen.

I det sammanhang som avhandlingen är skriven i är begreppet relevansstruktur bland annat tillämpligt när det gäller deltagarnas tidigare erfarenheter av konst samt de krav de upplevde att experimentsituationen ställde på dem. Det förstnämnda kan ha påverkat deras intentioner gällande hur de tagit sig an materialet, antingen för att de var välbekanta med innehållet eller för att det var dem främmande. Det sistnämnda, att vara deltagare i ett experiment, är ingen vardaglig och bekant situation, så att utgå från att den upplevelsen påverkar utförandet av läsningen är inte orimligt. I metoddelen beskrivs närmare hur ovanstående har hanterats.

Sammanfattning

Centralt i ett variationsteoretiskt perspektiv är att urskilja innebörder samt att nya innebörder införlivas i förståendet av ett fenomen. Detta sker genom samtidig variation av innehållsrelaterade aspekter.

Varje fenomen består av en mängd aspekter, alla urskiljs inte samtidigt. En aspekt urskiljs när en variation av aspektens värden separeras ut ur en bakgrund av likheter, det vill säga att en kontrast erbjuds och uppfattas. Först därefter kan generalisering ske. Vid fusion varierar flera aspekter samtidigt.

Hur aspekterna i ett fenomen tillsammans konstituerar fenomenet benämns den interna horisonten och utgör fenomenets struktur. Vilken mening fenomenet får avgörs av mot vilka andra helheter det uppfattas och ställs i relation, det vill säga den externa horisonten. Dessa båda horisonter erfars samtidigt, inte sekventiellt, och utgör relevansstrukturen.

Teorin fäster stor vikt vid hur individer i mötet med världen runt omkring ständigt differentierar och förfinar sin förståelse av den.

Kapitel 3. Närliggande studier

I detta kapitel refereras till teoretiska ramverk utöver variationsteori, vilka har betydelse för eller är kopplade till deltagare i studien och avhandlingens innehåll. I kapitlet relateras variationsteorin till dessa studier för att visa hur de skilda perspektiven kan sammanföras. Kapitlet inleds med en beskrivning av diagnosen dyslexi, då personer med dyslexi utgör en del av deltagarna. Därefter redogörs för villkor för urskiljning av text, av bild, av text tillsammans med bild samt vad diagnosen dyslexi kan innebära i dessa sammanhang.

Definitioner av dyslexi

En person med dyslexi har svårigheter med skriftspråk. Svårighetens ursprung har förklarats på skilda vis över tid. För drygt hundra år sedan användes begreppet ”ordblindhet” för att beskriva dyslexi, vilket indikerade en uppfattning att läsaren inte såg orden. Forskningen har sedan dess, via exempelvis ögonrörelsemätningar (Olson, Kliegl & Davidson, 1983; Rayner, 1998) slagit fast att det inte är ett annorlunda mönster för ögonrörelser som orsakar dyslexi, utan hur ögonrörelserna ter sig är snarare en följd av dyslexin. Resultat som har erhållits har visat att läsare med dyslexi utför flera och längre fixeringar samt kortare sackader än läsare utan dyslexi, dessutom utför läsare med dyslexi flera tillbakablickande (regressiva) ögonrörelser (Biscaldi, Fischer & Aiple, 1994; MacKeben et al., 2004; Pavlidis, 1985; Rayner, 1978).

Under en period framhölls diskrepansdefinitionen, en svårförklarlig skillnad mellan intellektuell mognad och läsfärdighet, som en förklaring till dyslexi. Definitionen har kritiserats av bland annat Snowling (2000) och Stanovich (2005), vilka menar att den inte har kunnat beläggas tillräckligt starkt empiriskt. Till det kommer att barn har identifierats sent i sin skolgång vid användning av diskrepansdefinitionen, eftersom en tydlig skillnad mellan läsförmåga och intellektuell mognad ska kunna fastslås. På så vis har ofta de första årens möjlighet till interventioner missats. Skolans

insatser i Sverige har periodvis varit knappa (Heimdahl Mattson, Fischbein & Roll Pettersson, 2010) vilket har lett till att en del barn saknat erforderligt stöd under de första viktiga åren. Diskrepansdefinitionen har även talande nog benämnts ”wait and fail” (Shaywitz, Morris & Shaywitz, 2008).

Svenska dyslexistiftelsen (2014), en ideell tvärvetenskaplig organisation, presenterar på sin hemsida en definition av begreppet dyslexi hämtad från International Dyslexia Association, vilken har sitt säte i USA. Definitionen är från 2002 och lyder (i deras översättning till svenska):

Dyslexi är en specifik inlärningssvårighet som har neurologiska orsaker. Dyslexi kännetecknas av svårigheter med korrekt och/eller flytande ordigenkänning och av dålig stavning och avkodningsförmåga. Dessa svårigheter orsakas vanligen av en störning i språkets fonologiska komponent, som ofta är oväntad med hänsyn till andra kognitiva förmågor och trots möjligheter till effektiv undervisning. Sekundära konsekvenser kan innefatta svårigheter med läsförståelse och begränsad läserfarenhet, vilket kan hämma tillväxten av ordförråd och bakgrundskunskap.

Definitionen rör det som kallas för utvecklingsdyslexi, till skillnad från förvärvad dyslexi, vilket kan inträffa sent i livet genom till exempel en hjärnskada. Definitionen får anses som väl förankrad i vår tid, och utgör utgångspunkten för synen på dyslexi i avhandlingen.

Dyslexi har karaktären av en syndromdiagnos (Guardiola, 2001; Paulesu et al., 2001; Snowling, 2000), det vill säga att ett antal symptom samspelar. Diagnosen manifesteras därmed inte exakt likadant hos alla individer (Laasonen, Service, Lipsanen & Virsu, 2012). Fouganthine (2012) förevisade i en longitudinell studie av personer med dyslexi att olika förmågor kopplade till läsning kan vara olika starkt utvecklade, trots samma grundproblematik hos deltagarna. Samma taggiga resultat gällande förmågor kring läsning har visats i en intervjustudie av Wennås Brante (2013a).

Urskiljning av ljud

Startpunkten för läsning av text är talat språk. Nybörjarläsaren måste lära sig att ur den talade helheten som strömmar ur oss urskilja

enheter (Shaywitz et al., 2008). Den första enheten som ska urskiljas är ord, först därefter urskiljs enstaka ljud, vilka i sin tur ska kopplas ihop med specifika bokstavstecken (Byrne, 2005). Gibson (1965) beskriver det som att en bokstav ska vara “an instruction to produce a given speech sound” (s. 1067). För att ett läsflyt ska uppnås ska bokstäver automatiskt kopplas samman med ett ljud och ord ska kännas igen utan ansträngning.

De flesta barn klarar övergången från att ur helheten talat språk urskilja delarna ljudenhet och förstå att ljudenheterna sedan tillsammans bildar helheter igen, samt att förstå att det finns en kontext som handlar om skrivet språk med andra regler än vid talat språk. För en del barn fortsätter det dock vara svårt att koppla samman ljud och bokstavstecken; deras fonologiska förmåga är mindre utvecklad.

Då en fonologisk brist anses vara en bakomliggande förklaring till syndromet dyslexi (Everatt & Reid, 2009; Goswami & Bryant, 1990; Hulme, Snowling, Caravolas & Carroll, 2005; Ramus et al., 2003; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004) är det en god investering att träna den fonologiska medvetenheten hos små barn. Lundberg, Frost och Peterson (1988) fann att när personal regelbundet lekte lekar med förskolebarn kring ljud och ljudurskiljning skedde en positiv utveckling av den fonologiska medvetenheten hos barnen. Genom att rikta barnens uppmärksamhet mot ljud i ord erfor barnen delar i ett talat språk.

Vid läsinlärning har ett språks ortografi (relation stavning och uttal) betydelse. Engelskans så kallade ogenomskinliga ortografi ger större svårigheter att uttala ord rätt (Engstrand, 2004). Svenska är varken genomskinlig eller ogenomskinlig, en hel del ord uttalas som de skrivs, men inte alla. För att utröna i vilken grad fonologisk medvetenhet spelar roll i språk med skild ortografi, samt för att undersöka ifall resultat från studier utförda med engelskspråkiga respondenter fått orimligt stor genomslagskraft, genomfördes en studie med 1265 barn i årskurs två (Ziegler et.al., 2010). Barnen talade språk med olika grad av genomskinlig ortografi. Det befanns att fonologisk medvetenhet spelade en stor roll vid läsinlärning på samtliga av de undersökta språken, men även att dess inflytande var

starkare i språk med en mera ogenomskinlig ortografi (Ziegler et al., 2010).

Typiskt för personer med svenska som modersmål och diagnosen dyslexi är en långsam avkodning men med relativt god förståelse (Wolff, 2010). Det vill säga att ett problem för dessa läsare är att få tiden att räcka till för att läsa ett beting. Wolff (2010) fann vid undersökning av stora grupper av svaga nio-åriga läsare i Sverige att gruppen som karaktäriserades som dyslektisk inte avslutade läs-test i samma utsträckning som övriga deltagare i studien, men samtidigt att deras medelvärde på att avläsa grafer var lite bättre än övriga grupper av svaga läsare. I texter med grafer var det sparsammare med text och följaktligen hann gruppen karaktäriserad som dyslektisk läsa det de skulle.

Automatisk ordavkodning

Med en etablerad koppling mellan ljud och bokstav upprättad är det möjligt att utläsa ord. Høien och Lundberg (1988, 2013) urskiljer fyra steg på vägen till en automatisk ordigenkänningsförmåga. Det första steget är en pseudo-läsning av bekanta ordbilder (som till exempel att bokstäverna GB för ett barn kan betyda glass), steget därefter innebär att barnet känner igen vissa ord, som sitt namn och andra korta, enkla ord, utan att det kan plocka isär ordet i sina beståndsdelar. Först i nästa steg förväntas barnet via bokstäver sätta samman eller ljuda ut ord. Slutligen, det sista steget är att barnet automatiskt känner igen ord.

En automatisk ordigenkänningsförmåga utgör en av förutsättningarna för att kunna läsa effektivt, enligt de flesta modeller över läsförmåga (Gough & Tunmer, 1986; Perfetti, 2007; Perfetti & Hart, 2002; Seidenberg & McClelland, 1989). Det motsatta, en begränsad automatisering av ordavkodningsförmågan, är ett sätt som dyslexi manifesteras på.

Vid en fMRI-studie på tre grupper unga vuxna läsare fann Shaywitz och kollegor (2003) att de läsare som fortfarande hade svårigheter med avkodning och läsflyt verkade förlita sig mera på minnesbaserade strategier för att identifiera ord än att strategiskt analysera och identifiera ord (Shaywitz et al., 2003). En senare

studie av Shaywitz, Morris och Shaywitz (2008) visade att barn som är svaga läsare och barn som är normala läsare presterar relativt lika när de läser enkla, kända, verkliga ord, men via magnetkameraröntgen synliggörs att de svaga läsarna kopplar in områden i hjärnan som har med arbetsminnet att göra (Shaywitz et al., 2008). Den automatiserade ordigenkänningen uteblir, med andra ord.

En modell av läsning

För att få ihop delarna bokstäver och ord till en helhet samt för att helheten ska få mening från sina delar krävs från ett variationsteoretiskt perspektiv en fusion, det vill säga att en mängd (kritiska) aspekter samtidigt urskiljs och erfars. En liknande tankegång återfinns hos Gough och Tunmer (1986) i deras modell av läsprocessen kallad 'the simple view of reading' (SVR).³ Den belyser vikten av samtidighet av flera inblandade förmågor vid läsning. Först då menar Gough och Tunmer (1986) att något som kan kallas läsförståelse uppstår, vilket faller väl in ett variationsteoretiskt resonemang.

Modellen brukar skrivas matematiskt: Reading = Decoding x Linguistic Comprehension, det vill säga Läsning = Avkodning x Språkförståelse. Multiplikationstecknet mellan de två förmågorna symboliserar att båda delarna behövs *samtidigt* för att en helhet (läsförståelse) ska uppstå. Ursprungligen formulerades SVR som en förklaring till vilken av de två förmågorna som fallerar när läsförståelse inte uppstår.

Avkodning inom SVR syftar på förmågan att snabbt erhålla en representation från tryckt stimuli. En sådan effektiv ordigenkänning ger omedelbar tillgång till lämpligt stickord i det mentala lexikonet och därmed den semantiska information som behövs för att förstå det skrivna på en ordnivå (Hoover & Gough, 1990). Förmågan kan också karaktäriseras som visuell, då det är ett tryckt ord som ska utlösa signalen till det mentala lexikonet. Hoover och Gough (1990) lyfter fram att de flesta ord en nybörjarläsare möter har de tidigare

³ Modellen är framtagen i en anglosaxisk språkkultur bland hörande barn och kan därmed inte sägas gälla i alla sammanhang.

endast hört, inte sett i tryckt form. Därmed räcker inte alltid det visuella intrycket, utan nybörjaren behöver ibland ljuda ut orden som ett stöd vid ordavkodning.

Förmågan att effektivt känna igen ord blir så småningom självdrivande, för de som lyckats med att koppla ihop ljud och tecken. Att lära sig känna igen grupper av bokstäver, stavelser eller vissa morfem underlättar också urskiljandet av ord (Verhoeven & Van Leeuwe, 2008).

Den andra förmågan i modellen, *språkförståelse*, beskriver Hoover och Gough (1990) som audiell/auditiv. Det är förmågan att behandla semantisk information på ordnivå, skapa mening och tolkningar. Förmågan kan mätas genom att exempelvis låta barn först lyssna på en berättelse, för att därefter svara på frågor kring berättelsen. Läsförståelsen, produkten av de två komponenterna, kan testas på liknande vis, menar Hoover och Gough (1990), men då med skillnaden att berättelsen ges i skriven form.

Samtidighet vid läsning

Läsning för nybörjare sker sekventiellt; först ordigenkänning, därefter förståelse (Samuels, 2007). För den rutinerade läsaren däremot sker ordigenkänning och förståelse samtidigt. Det är det senare som förväntas ske utifrån SVR, ju äldre barn blir och desto längre tid de har gått i skolan. Det är dock inte fallet för alla individer. Från en longitudinell studie av Verhoeven och Van Leeuwe (2008), visades en koppling mellan ej automatiserad ordavkodning och låg läsförståelse även i högre årskurser. Om de fonologiska bristerna kvarstår upp i vuxen ålder hindrar de en effektiv ordigenkänning (Kemp, Parrila, & Kirby, 2009), samtidigheten uteblir och läsförståelsen blir påverkad.

Läsförståelse

Ett sätt att beskriva läsförståelse är att texter behandlas och processas på skilda nivåer. Kintsch och Rawson (2007) menar att bearbetning av en text sker på:

KAPITEL 3. NÄRLIGGANDE STUDIER

- mikrostrukturnivå - bokstäver och ord avkodas
- makrostrukturnivå - meningar tillskrivs semantisk innebörd
- textbas-nivå - explicita budskap utläses från texten
- situationsmodellnivå - mental bild av innehållet i texten där textens innehåll och budskap ställs i relation till förkunskaper och granskas kritiskt.

Trots att läsförståelse av Kintsch och Rawson (2007) beskrivs i nivåer på ovanstående vis, ska läsförståelse förstås som ett ständigt pågående samspel där läsaren oupphörligt skiftar mellan olika nivåer för att få en mening i det lästa. Samtidigheten är av vikt även här.

Ett annat sätt att beskriva läsförståelse är att betrakta text som ett samspel mellan helheter och delar. Bowden och Marton (1998) anser att mening och struktur gemensamt konstituerar varandra. För att en läsare ska uppfatta, förstå och skapa mening av en text förutsätts att läsaren urskiljer textens huvudtema men även underteman och därtill exempel som ges på underteman. Genom att urskilja de olika nivåerna och ställa dem i relation till varandra, erhåller texten en särskild mening. Det går inte att urskilja och relatera delarna till varandra utan att ett meningsskapande sker, precis som att strukturen och nivåerna behövs för att uppfatta meningen på ett djupare plan (Bowden & Marton, 1998). Eftersom varje läsare möter en text utifrån sina specifika förkunskaper finns det ingen garanti för att en och samma text uppfattas exakt likadant av alla.

En förutsättning för att texten ska få mening är att orden är kända samt avkodas. Att det är svårt med läsförståelsen för personer med dyslexi beror till stor del på den långsamma avkodningen och svårigheten att då ”höra” med sitt inre öra vilket ord det är man har avkodat (Pressley, 2001). Om en text blir uppläst medför det ofta bättre förståelse, det vill säga att förmågan språkförståelse från SVR förväntas vara god. Det betyder att det enligt SVR är den andra förmågan, ordavkodningen, som fallerar för individer med diagnosen dyslexi (Hoover & Gough, 1990), då läsförståelse ej erhålls.

Läsflyt

Nära sammanflätat med läsförståelse är begreppet läsflyt, vilket innebär att ord känns igen automatiskt och omedelbart. Kuhn, Schwanenflugel och Meisinger (2010) stöder vikten av automatisering men framhåller även att de avkodade orden måste vara utlästa med rätt prosodi för att fyllas med rätt förståelse, eller tvärtom, när rätt prosodi finns innebär det att texten är förstådd.

Läsflyt är en komplicerad aktivitet vilken inbegriper ett antal processer (Fuchs, Fuchs, Hosp & Jenkins, 2001; Hudson, Pullen, Lane & Torgesen, 2008; Wolf & Katzir-Cohen, 2001). Oenighet finns i vad som är mest avgörande för ett läsflyt. Kuhn med flera (2010) hävdar till exempel att flytande läsning *tillåter* att förståelse uppstår medan Samuels (2007) menar att det är en samtidig avkodning och förståelse som *är* läsflyt. En applicering av begreppet relevansstruktur från variationsteorin ger samma förståelse som Samuels. Relevansstrukturen i det här fallet innebär att ett ords delar måste uppfattas samtidigt som ordet får mening i relation till andra ord i texten, det vill säga hur ska ordet förstås i den specifika kontext det befinner sig i.

Läsflyt garanterar inte förståelse. Nation, Cocksey, Taylor och Bishop (2010) identifierade en grupp läsare kallade 'poor comprehenders'. Dessa har en automatiserad ordigenkänning i tillräckligt hög grad för att ett läsflyt ska uppstå, men har låg förståelse för *vad* de läser. Som tidigare framgått är enligt SVR enbart ordigenkänning inte tillräckligt för att nå läsförståelse, även språkförståelse krävs.

Läsningen för en person med diagnosen dyslexi är inte helt automatiserad (Shaywitz et al., 2008) och det blir därmed svårt att uppnå ett läsflyt. En fråga som uppstår är om informationsmaterial innehållande både text och bild underlättar eller försvårar för läsare utan en automatiserad ordavkodning, där arbetsminnet är mera belastat. För att kunna besvara den frågan krävs en genomgång av aktuell forskning kring uppfattande av bilder.

Bilder som representationer

”En bild” är ett opreciserat och mångtydigt uttryck. Bilder kan vara grafer eller diagram, de kan vara målade eller fotograferade, de kan vara abstrakta eller föreställande, de kan vara svartvita eller i färg, de kan vara statistiska eller dynamiska, som några exempel. Bilder kan innehålla ett avgränsat budskap, eller utgöra ett stöd till text, en förstärkning av det skrivna (Scheiter et al., 2011).

Bilder kan även ha olika funktioner vid processande av texter. Carney och Levin (2002) har kategoriserat fem skilda funktioner: dekorativa, representativa, organiserande, tolkande och, den mest avancerade funktionen, transformativa bilder. De sistnämnda innehåller systematiska minnesförstärkande komponenter, det vill säga bilder som är designade för att stötta en konstruktion av mentala modeller och därmed öka förståelsen av viss textinformation. Den typen är inte så vanligt förekommande i utbildningstexter enligt Carney och Levin (2002). Desto vanligare är representativa bilder, vilka mer eller mindre skildrar texten via en bild. Föreliggande studie använde sig av den sistnämnda kategorin av bilder, det vill säga bilder som är en form av meningsbärande representation av innehållet i texten.

Urskiljning av bildens innehåll

Enligt variationsteorin uppfattas något genom att det varierar mot en bakgrund av en likhet, vilket innebär att en kontrast erfars. Tidigare erfarenheter kan utgöra referenspunkter vid kontrasterande.

Forskning gällande betraktande av scener från verkliga livet har visat att människor använder sig av kunskap om världen (tidigare erfarenheter) för att effektivt urskilja det de ser (Henderson, 2003; Nyström & Holmqvist, 2008). Vad som är relevant information i en scen skiljer sig därmed åt från person till person beroende på personens tidigare kunskaper (Henderson, 2003).

Det är rimligt att anta att skillnad i tidigare erfarenheter även resulterar i skillnader i intention vid inspektion av en bild eller en scen. En erfaren bilförare, till exempel, placerar sin blick längre fram längs med körsträckan jämfört med vad noviser på bilkörning gör (Falkmer & Gregersen, 2005). Den erfarna bilföraren har urskilt

flera kritiska aspekter för bilkörning och har därför en mera utvecklad uppfattning av vad som krävs för ett säkert framförande av ett fordon; blickens placering sker utifrån andra premisser än novisens.

En första uppfattning av en bild

Huvudinnehållet i en bild uppfattas i princip omedelbart. Det räcker med en enda fixering för att uppfatta en bilds tema (Underwood, 2005), som exempelvis ifall det är en gatubild eller en kohage. Underwood (2005) benämner den här första uppfattningen för en "gist of a picture" (Underwood, 2005, s.7) och menar att den ger en generell förståelse av det som betraktas. För att dra ut detaljer ur bilden behöver bilden inspekteras ytterligare. Underwoods förklaring av bildprocessande kan rubriceras som ett top-down perspektiv (Theeuwes, 2010). En helhet erfars först, helhetsförståelsen ledsagdar därefter inspektionen av delarna och förståelsen fördjupas. Samma tankegång gällande urskiljning återfinns hos Marton och Booth (2000) uttryckt som att lärande framskrider "från en odifferentierad och mindre sammanhängande förståelse av helheten, till en ökad differentiering och integration av helheten och dess beståndsdelar" (s. 10).

Den första fixeringen av en bild kan även ge information om att bilden innehåller något avvikande. Underwood och Foulsham (2006) fann att föremål som är aparta i en miljö, som en gräsklippare i en hall, drar till sig fixeringar i ett tidigt skede vid processandet av en bild. Detta kan även rubriceras som att den scen personen betraktar kontrasterar mot tidigare erfarenheter av hur dylika scener ter sig. Underwood och Foulsham (2006) förklarar uppmärksamheten de aparta föremålen får i ett tidigt skede med att de stör, eller rentav våldför sig på, 'the gist'. Uppmärksamheten dras därmed till de avvikande föremålen för att möjliggöra en närmare inspektion samt en integrering av delarna till en helhet.

Intentionalitet och urskiljning

Människor riktar alltid sitt medvetande mot *något*, det vill säga att det finns en intentionalitet i betraktandet (Marton och Booth, 1997).

Intentionaliteten vid betraktandet av en bild eller en scen influeras av bakgrundskunskaper och avvikelser i scenen, men även av givna instruktioner. I en ofta citerad studie av Yarbus (1967) gavs olika instruktioner inför betraktandet av en tavla; när uppgiften till exempel var att avgöra de materiella omständigheterna för människorna på tavlan uppstod ett specifikt mönster av ögonrörelser över bilden. Det mönstret skiljde sig markant från det mönster av ögonrörelser som uppstod när uppgiften var att uppskatta personernas ålder (Yarbus, 1967).

Typen av uppgift påverkar även vilken betydelse människor tillskriver bilder ur ett lärandesyfte. Van Genuchten, Scheiter och Schüler (2012) visade att bilder fick mindre betydelse vid uppgifter som krävde en begreppsliknande förståelse, där bilden har en metaforisk betydelse, medan bilden i uppgifter av procedurrell karaktär, där bilderna avspeglar ett skeende, tillmättes en större betydelse för lärandet (Van Genuchten et al., 2012). Intentionen med att betrakta bilderna skiftade med uppgiften.

Intentionalitet och ”the gist”

Det går att diskutera hur intentionalitet förhåller sig till ”the gist”, vilken ovan beskrivits som en nästintill automatisk och ögonblicklig förmåga. Eitel, Scheiter och Schüler (2010) har visat att det räcker med en exponering på 600 millisekunder för att personer ska bära med sig en vag uppfattning om vad en bild föreställer. Frågan om det finns en intentionalitet bakom den första fixeringen på en bild mer än att börja inspektera den, speciellt i en experimentsituation som i den föreliggande studien, är på ett vis som frågan om hönan eller ägget. Det är omöjligt att svara på vad som kommer först.

I mera naturalistiska situationer väljer människor huruvida de vill ägna bilderna uppmärksamhet eller ej samt när i tid de ger dem uppmärksamhet. Vad avhandlingens studie visar är bland annat att alla deltagare inte betraktar bilderna. De uppfattar via ”the gist” att skärmen består av både text och bild; det de erfar från materialet på skärmen påverkar därefter intentionen med vidare inspektion av materialet.

I en studie av Schmidt-Weigand, Kohnert och Glowalla (2010) fick deltagare studera hur blixtar uppstår, antingen via skriven text

och bild eller via talad text och bild. De deltagare som mötte villkoret skriven text och bild började läsa texten innan de betraktade bilden. Författarna menar att deras resultat bekräftar tidigare resultat att människors bildinspektioner drivs av det de läser (Schmidt-Weigand, Kohnert & Glowalla, 2010), det vill säga att det finns en intentionalitet i inspekterandet av bilden styrd av innehållet i texten. I och med att bild och text erbjudits samtidigt, är det troligt att deltagarna i föreliggande studie via "the gist" uppfattat att materialet bestod av delarna text och bild.

Samtidig presentation av text och bild

En kombination av text och bilder är vanligt förekommande i lärandematerial. Fördelen med att presentera samma stoff via text och bild anses, av bland annat Mayer (2005), vara att flera sinnen tillsammans kan bearbeta informationen. Mayer (2009) talar om en multimediaeffekt, det vill säga att när text är kombinerat med bild ökar möjligheterna till lärande.

Förklaringsmodeller till multimediaeffekten

Två huvudsakliga sätt att förklara multimediaeffekten (Mayer, 2009) förekommer. Det ena berör processen, vad som händer under bearbetningen av informationen och hur olika faktorer som design, funktion och uppgift samspelar (Ainsworth, 2006). Den andra förklaringen fokuserar på produkten; att de två typerna av information tillsammans ger en ny förståelse. Den senare förklaringen rubriceras även 'the cognitive theory of multimedia learning' (CTML) och tillskrivs framför allt Mayer (Mayer, 1997, 2005). Båda modellerna är intressanta, men då merparten av den forskning som används i avhandlingens genomgång av fältet hämtats från studier baserade på CTML får den ett större utrymme här.

CTML vilar på tre antaganden: att individer tar in information via två olika kanaler, att individen har en begränsad kapacitet i dessa samt att individen aktivt behöver processa informationen för att ny varaktig kunskap ska uppstå. Teorin förespråkar ett antal principer för mest effektiv layout av text- och bildmaterial, som exempelvis

närhet mellan text och bild samt undvikande av överflödigt information. Inom CTML kan text innebära både skriven och talad text, bild kan vara tecknad, fotograferad, diagram med mera. CTML's teoretiska byggstenar utgörs av:

- the Dual Coding Theory (DCT) – att material presenteras och uppfattas antingen verbalt eller bildligt (Clark & Paivio, 1991)
- Baddeley's modell av hur arbetsminnet fungerar – att det existerar två system som håller kvar antingen fonologisk eller visuell information en kort stund i arbetsminnet (Baddeley, 1992, 2003)
- Swellers teori om kognitiv överbelastning som ett hinder för lärande (Sweller, 1988; Sweller & Chandler, 1994).

Både i DCT och i Baddeley's modell över arbetsminnet förekommer en samordnande komponent. Vad gäller DCT så menar Clark och Paivio (1991) att det är när verbal information blir visualiserad eller omvänt, att visuell information blir verbaliserad, som förutsättningar för att skapa en mental modell av informationen blir möjlig. I Baddeley's modell över arbetsminnet återfinns den samordnande funktionen i komponenten "the episodic buffer" (Baddeley, 2003, s. 836), vilken låter fonologisk och visuell information samspela en kort stund. "The episodic buffer" styrs av den exekutiva funktionen, som har en planerande och organiserande roll (Baddeley, 2003). En modell av arbetsminnet är dock endast en modell, precis som en läsförståelsemodell är en modell. Det är ett sätt att försöka förstå komplexa kognitiva funktioner, vilka inte går att se.

I Mayer's schematiserade modell över CTML (Mayer & Moreno, 2003) återfinns en cirkel med rubriken "integrating" (s. 44). Cirkeln symboliserar hur ny förståelse bildas då tidigare kunskap interagerar med ny information, det vill säga en typ av samordning.

Inom variationsteorin beskrivs samordning genom relationen mellan helhet och del. Den första helhetsuppfattningen berikas av de nya delar av information som urskiljs, vilket leder till att helheten kommer att erfaras på ett kvalitativt nytt sätt. Delarna får en ny betydelse i helheten, och på så vis fortgår lärandet kontinuerligt.

Eftersom variationsteorin har en icke-dualistisk grundsyn blir resonemang kring information som "kommer in" och vad som

sedan ”kommer ut” mindre viktiga. Utgångspunkterna i de olika forskningstraditionerna skiljer sig därvidlag åt. Från ett variationsteoretiskt perspektiv är viss information i förgrunden och bildar figur, vilket leder till att annan information bildar bakgrund. Det som framstår som respektive figur och bakgrund gör det på grundval av hur fenomenet urskiljs, det vill säga att ett och samma fenomen kan uppfattas på olika sätt av en person i olika situationer, samt naturligtvis av olika personer i samma situation.

Lärandeffekter av text och bild

Forskning ger flera svar på hur personer lär från representativa bilder i samspel med texter. Nyström och Ögren (2012) visade till exempel i sin studie av matematiska problem att illustrationer av problemet inte påverkade deltagarnas ($n=20$) resultat till det bättre. Hegarty och Just (1993) fann, i en ögonrörelsestudie av studenter ($n=47$) som studerade hur block och talja fungerar, att deltagarna läste om delar av texten innan de tog till sig komponenter av de tillhörande diagrammen. Hegarty och Just drog slutsatsen att deltagarna på så vis stegvis byggde upp sin förståelse av det mekaniska system som de läste om, men att både texten och diagrammet behövdes för att konstruera en mental modell över skeendet. Resultatet kan även tydas som att intentionaliteten i inspektionen av diagrammen styrdes av textens innehåll.

Layouten har också betydelse för processandet av text och bild, enligt en studie av Holsanova, Holmberg och Holmqvist (2009). De fann att då presentationen av ett innehåll var designat som en traditionell serie-stripp, så tittade försökspersonerna mera på bilderna än då bilderna presenterades i en centrerad formation (en bild i mitten från vilken andra bilder strålade ut). I det här fallet tycks det vara skillnaden i design som styr intentionaliteten, istället för uppgift eller förkunskaper.

Schnotz, Picard och Hron (1993) undersökte skillnaden i tillvägagångssätt vid processande av text och bild-material hos en grupp universitetsstudenter ($n=26$), relaterat till deltagarnas prestationer. Schnotz och kollegor fann via tänka-högt-protokoll att deltagarna som lyckades bäst hade använt sig mera av en karta, det

vill säga en visuell del av lärandematerialet. Hannus och Hyönä (1999) kunde i sin studie av elva-åringar ($n=108$) slå fast att högpresterande elever utnyttjade illustrationer på ett mera sofistikerat innehållsdrivet vis än lågpresterande elever. De två sist nämnda studierna pekar mot att personer som redan presterar bra kan dra större nytta av bilder. I dessa studier innebär det att bakgrundskunskaper påverkar intentionaliteten i betraktandet.

En forskningsöversikt från 1982 (Levie & Lentz) hävdar att text och bildintegrerat material var till större hjälp för lågpresterande individer ('lågpresterande' är inte synonymt med diagnosen dyslexi, men att läsförståelsen påverkas av dyslexi får anses vara väl bevisat, vilket i sin tur kan leda till en sämre prestation) än högpresterande. Houts, Doak, Doak & Loscalzo (2006) menar också att bilder presenterade tillsammans med texter är till hjälp för personer som har en lägre literacitet. Å andra sidan redovisar Harber (1983) samt Rose (1986) resultat som visar att bilder i texter snarare hindrar förståelse för den grupp som har det arbetsamt med läsandet.

I linje med det senare är resultaten från en tidigare nämnd studie av Beacham och Alty (2006) där samtliga deltagare hade diagnosen dyslexi. Studiens deltagare ($n=30$) fick ta del av ett lärandematerial i antingen enbart text eller både text och bild. Det visade sig att bäst resultat fick de personer som bara hade villkoret text.

Det tycks vara olika faktorer som styr intentionaliteten i betraktandet. Det går inte att ge ett generellt svar på huruvida bilder underlättar eller försvårar förståelsen, eftersom bland annat designen av bilderna är avgörande för på vilket sätt betraktaren uppmärksammar dem. Det går inte heller att ge ett generellt svar på frågan om det vid en sekventiell presentation är bäst att visa text eller bild först, enligt en nyligen utförd forskningsöversikt (Eitel & Scheiter, 2014). Bland översiktens 42 studier fanns resultat som visade på goda effekter av att presentera bilden först men också på tvärtom. Författarna fann dock att för läsare med begränsade förkunskaper om ämnet var det en fördel att bilden betraktades före texten lästes. Det förklaras bland annat med hjälp av "the bushiness hypothesis", vilken utgår från förutsättningen att bilder ger upphov till en mera "buskig" representation i minnet, med flera möjligheter till kopplingar, än vad en verbal representation ger.

MÖTE MED MULTIMODALT MATERIAL

På vilket sätt bild och text erfars och vilken roll dyslexi har för erfandet är det som undersökts i denna avhandling. Tillvägagångssättet presenteras närmare i nästa kapitel.

Kapitel 4. Metoder

Studien har använt fyra metoder vid insamling av empiri. För att beskriva och studera den fonologiska förmågan hos deltagarna genomfördes screeningtestet DUVAN, för att studera vad som urskiljs av bild och text spelades ögonrörelser under läsning in och för att studera vad som hade urskilts av bild och text ställdes både öppna och slutna läsförståelsefrågor. Slutligen, för att ännu mera i detalj studera några utvalda deltagares läsning genomfördes intervjuer med sex deltagare, varav tre har använts. Därmed har både on-line (vad som händer i stunden) och off-line (vad som kan rapporteras efter läsning) mått använts, något som rekommenderas av Kintsch och Rawson (2007) vid mätning av en sådan komplex process som läsförståelse.

Kapitlet inleds med en beskrivning av studiens bakgrund samt hur urvalet av deltagare gick till. Därefter presenteras en översiktstabell (tabell 1) av de fyra artiklar som ingår i avhandlingen. Metoderna beskrivs sedan under separata rubriker. Därpå redogörs för de analysmetoder som har använts. Kapitlet avslutas med metoddiskussion och resonemang kring etiska aspekter.

MÖTE MED MULTIMODALT MATERIAL

Tabell 1 Översikt över avhandlingens fyra artiklar

	Artikel I	Artikel II	Artikel III	Artikel IV
Frågeställningar	Skilnader i betraktelse-mönster mellan grupperna.	Effekt av kontraster i text och bild.	Läsförståelse-strategier för personer med dyslexi vid multimodalt material.	Bilders karaktäristisk och dess betydelse för inspektion.
Syfte	Förutsättningar för lärande via multimodalt material hos två grupper av deltagare.	Kontrasters betydelse för urskiljning i relation till läsförmåga.	Skiljer faktisk och förmodad läsning sig åt?	Hur bildens karaktär påverkar urskiljning av den samt dess betydelse för läsförståelse.
Teoretisk referensram	Variationsteori, DCT, multimedia-lärande	Variationsteori, DCT, CTML, SVR	Läsförståelse-modell, SVR, CTML	Variationsteori, eye-mind hypothesis, läsförståelse-modell
Design och urval av deltagare	Databaserat experiment. Självanmälda deltagare.	Re-analys av experimentets öppna svar, samtliga deltagare.	Fallstudie belyst av tre individer från deltagarna i experimentet.	Re-analys av scan-paths, vistelsetid på bild samt öppna svar från deltagare som mött villkoret text och bild i experimentet.
Insamlingsmetoder	Screeningtest DUVAN. Ögonrörelse-mätningar. Läsförståelse-frågor.	Muntligt svar på öppen frågeställning. Kategorisering av teman i texten.	Intervju. Deltagarnas mönster av ögonrörelser över text och bild.	Ögonrörelser vid tre bilder. Muntliga svar på öppen frågeställning.
Analysmetoder	Statistiska beräkningar av ögonrörelsemått. Kvalitativ analys av 'scan-paths'. Mixed methods.	Kvantifiering av teman i yttranden. Kvalitativa analyser av muntliga svar.	Mixed methods. Berättelsefokus i intervjuer. Tolkning av 'scan-paths'.	Mixed methods. Statistiska beräkningar av ögonrörelsemått. Kvalitativa analyser av muntliga svar.

KAPITEL 4. METODER

Resultat	Bild försämrar resultat för grupp med dyslexi. Kontrollgrupp fixerar tidigare på bild= global översikt. Kontrollgrupp utför flera förflyttningar text – bild samt fixerar bilden mera.	Kontraster urskiljs procentuellt oftare, oavsett innehåll. Färre teman urskiljs för läsare som sett bild samt att motivets utseende istället för idé beskrivs.	Läshastighet problem oavsett om den är snabb eller ej. Bilder betraktas slumpmässigt. Svag ordavkodningsförmåga en kvardröjande problematik.	Kontrollgrupp signifikant högre vistelsetid på de tre bilderna, surrealistisk bild mest inspekterad. Tidig global inspektion förbättrar muntligt svar för gruppen med dyslexi.
Slutsatser	Kontrollgrupp planerar informationsinhämtande mera effektivt. Motivet spelar roll.	Kontraster i texten större effekt på vad som återrapporteras än bilder. Kontraster bör vara explicita och är effektiva vid urskiljning.	Stor överensstämmelse mellan faktisk och förmodad läsning, sämre vid bild. Sekventiell läsning - sämre läsförståelse.	När i processen en bild fixeras mera avgörande för läsförståelse för deltagarna med dyslexi än hur länge den fixeras.
Forskningsbidrag	Deltagare med dyslexi behandlar materialet sekventiellt. Ger indikationer på att dyslexi även kan vara en nedsatt förmåga att processa information i flera led.	Enbart kvantitativ analys av svar ger yttlig information om bildprocessande. Personer med dyslexi gynnas av tydliga och skarpa kontraster i texten.	Att spela upp ögonrörelser kan ge metakognitiva vinster för individen – detta bör prövas. Explicita instruktioner vid bildprocessande behövs för gruppen med dyslexi.	Kontrastriska bilder kan säkerställa att även personer upptagna med att avkoda ord betraktar bilder i ett tidigt skede och erhåller en helhetsuppfattning gynnsam för läsförståelse.
Övergripande slutsats: bilder ger ingen entydig lärande effekt, däremot verkar bilden stundtals komplicera processandet av materialet, speciellt för gruppen av deltagare med dyslexi. Då bilden utgör en kontrast mot tidigare eller samtidiga erfarenheter fångar den tidigt uppmärksamheten och påverkar läsförståelsen positivt för båda grupperna av deltagare. Förståelse av läsförståelse främjas av en kombination av kvalitativa och kvantitativa metoder.				

Studiens bakgrund

Som tidigare nämnts har avhandlingen skrivits inom ramen för ett projekt finansierat av Vetenskapsrådet (dnr 2010-5379). Projektets syfte var att undersöka om läsförståelse ökar eller ej för personer med dyslexi när bilder integrerades med text. Avhandlingens syfte

både omfattar och utvidgar projektets syfte. Fyra av *projektets* fem hypoteser berör specifika ögonrörelsemönster, till exempel att läsare med dyslexi utför flera förflyttningar mellan text och bild än läsare utan dyslexi. Den femte hypotesen är mera generellt formulerad kring läsförståelse och antar att läsare med dyslexi har bättre läsförståelse utan bilder. *Avhandlingens* fem forskningsfrågor prövar att beskriva hur det multimodala materialet har *erfarits* av deltagarna samt vilken roll kontraster i materialet spelar genom att ta både ögonrörelser och yttranden i beaktande.

Urval

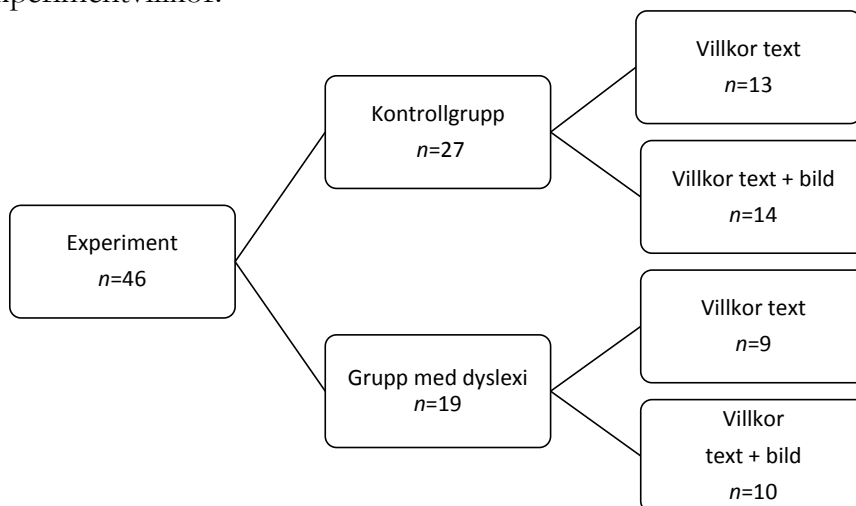
Till studien önskades deltagare över 18 år, vilka själva kan fatta beslut om medverkande. Rekryteringen skedde via anslag i digitala kanaler på ett universitet och en högskola (se bilaga 1), samt genom kontakt med en folkhögskola (se bilaga 2). Den digitala annonseringen var anslagen cirka tio dagar. Folkhögskolans kontaktperson spred förfrågan i pappersformat. Deltagarna anmälde sig själva efter att ha uppmärksammat annonserna. Av deltagarna ($n=50$) anmälde 19 sig som tillhörande gruppen med dyslexi, övriga 31 utgjorde kontrollgrupp. I tabell 2 återfinns en sammanställning över deltagarna.

Tabell 2 Deltagare i experimentet

Grupp	Universitets-studerande	Folkhögskole-studerande	Totalt	Ålder (medel)
Kontrollgrupp	23 (8 män, 15 kvinnor)	8 (3 män, 5 kvinnor)	31	23.48 ($SD=4.47$)
Grupp med dyslexi	12 (1 män, 11 kvinnor)	7 (0 män, 7 kvinnor)	19	24.37 ($SD=3.93$)
Samtliga	35	15	50	23.8 ($SD=4.2$)

Vid datainsamlingstillfället fördelades deltagarna slumpvis till två villkor - enbart text eller både text och bild. Efter att allt material samlats in uteslöts fyra personer från kontrollgruppen på grund av deras låga resultat på screeningstestet gällande fonologisk förmåga. Totalt kvarstår därför 46 deltagare i datamaterialet. I figur 2 ges en

översikt över hur de 46 deltagarna fördelade sig över grupper och experimentvillkor.



Figur 2 Deltagarnas fördelning över grupper och experimentvillkor

Deltagarna med dyslexi har erhållit diagnosen tidigare i skilda åldrar, i olika kommuner och av olika yrkesgrupper. Dyslexi ses allmänt som en syndromdiagnos (Guardiola, 2001; Paulesu et al., 2001; Snowling, 2000), med andra ord är det troligt att deltagarnas läsprofiler inte är exakt likadana, trots samma diagnos. Förmodligen skiljer sig även kontrollgruppens läsprofiler åt. På grund av förmodade skillnader på individnivå genomförde samtliga deltagare ett test för att bekräfta att det fanns skillnader mellan experiment och kontrollgrupp.

Screening-test

Screeningtestet DUVAN användes (Lundberg & Wolff, 2003; Wolff & Lundberg, 2003) för att verifiera självskattningen av dyslexi samt för att erhålla en skala gällande fonologisk förmåga. Valet föll på DUVAN-testet av två skäl: 1/det går att genomföra i grupp, vilket får anses som en stor fördel tidsmässigt samt 2/ det testar fonologisk förmåga på ett flertal vis, vilket är relevant eftersom brister i fonologisk förmåga är en av flera aspekter som förknippas med dyslexi. DUVAN har standardiserats i Sverige (Wolff & Lundberg, 2003), men också prövats i Norge (Green, Tønnessen,

Tambs, Thoresen & Bjertness, 2009) och Finland (Lindgrén & Laine, 2007).

DUVAN-testet är inte ett diagnosinstrument utan ett verktyg för att identifiera personer, som bör utredas ytterligare avseende eventuell dyslexi. DUVAN har ett maxpoäng på 294 och består av sex deltest. Dessa berör:

1. självskattning av läsning och läsvanor
2. arbetsminne och fonologiska minnesfunktioner via memorerande av bokstavskedjor
3. fonologiska representationer och fonologiskt minne genom att hitta rätt synonym bland ord som låter likadant
4. fonologisk medvetenhet samt arbetsminne genom att kasta om begynnelsejud och en kort stund minnas de nya orden
5. fonologisk medvetenhet och fonologisk representation genom hitta ett ord som låter som ett riktigt ord bland nonsensord om det läses högt
6. ortografisk kunskap, respondenterna väljer rätt stavat ord bland tre, där två är delvis felstavade.

Deltagarnas poängsumma på testet användes dels i statistiska beräkningar som oberoende variabel vid 'linear mixed effect models' (artikel I) dels som en faktor att beakta vid analys av intervjuer om läsning (artikel III).

Experimentets design

Studiens syfte är att undersöka på vilket sätt deltagare med och utan dyslexi erfar och återger information från text+bild jämfört med enbart text, samt om och i så fall på vilket sätt skillnaderna i den givna informationen ger avtryck i deras uttryckta förståelse. Materialet bestod därför av antingen bara text (figur 3) eller text och bild (figur 4) och förevisades på dataskärmar. Exempel på hur skärmarna såg ut ges nedan i figur 3 och figur 4.

KAPITEL 4. METODER

Den abstrakta konsten kan beskrivas som bilder utan relation till den yttre verkligheten, konst som mera är en idé än en avbild. I den här genren spelar färger, linjer och form en stor roll. Ofta består bilderna av geometriska former vilka bildar olika fält. De olika fälten uppfattas som att de har spänningar mellan sig. Tolkningen av bilderna är mångsidig och det går inte alltid att urskilja ett föreställande motiv. Om det är ett motiv så är det ytterst förenklat utan detaljer.

Figur 3 Exempel på skärm med enbart text, abstrakt konst

Den abstrakta konsten kan beskrivas som bilder utan relation till den yttre verkligheten, konst som mera är en idé än en avbild. I den här genren spelar färger, linjer och form en stor roll. Ofta består bilderna av geometriska former vilka bildar olika fält. De olika fälten uppfattas som att de har spänningar mellan sig. Tolkningen av bilderna är mångsidig och det går inte alltid att urskilja ett föreställande motiv. Om det är ett motiv så är det ytterst förenklat utan detaljer.



Figur 4 Exempel på skärm med text och bild, abstrakt konst

Bilderna skulle vara meningsfulla att titta på i relation till ett ämne. De skulle bidra med information utan vara direkt instruerande. Ämnet konst valdes av den orsaken som innehåll, då illustrationerna i egen kraft utgjorde en del av informationen om en konstgenre.

Carney och Levins kategorisering (2002) av bilder placerar studiens bilder i kategorin representativa bilder, då de representerar delar av innehållet från den skrivna delen av informationen.

Som exempel på de sex konstgenrerna användes följande verk (titlarna översatta till svenska):

- abstrakt konst – *Den gula gardinen* (Henri Matisse)
- impressionism – *Rouens katedral, fasad, morgon* (Claude Monet)
- kubism – *Gitarristen* (Pablo Picasso)
- pop-art – *Version av Campbells soppburkar* (Andy Warhol)
- romantiken – *Vandraren över dimhavet* (Caspar David Friedrich)
- surrealismen – *Celebes* (Max Ernst).

Variation i materialet

Konstgenrerna presenterades i samma ordning för samtliga deltagare, och texterna följde i stort sett samma mönster. En geografisk (när sådan fanns) och tidsmässig förankring av konstgenren nämndes först, därefter något om bakgrunden, något om vad konstnärerna ville, samt en beskrivning av typen av motiv. Mallen för texterna var således invariant medan innehållet varierade. Delar av innehållet i texten utgjorde på så vis urskiljbara värden i olika aspekter av texten. Till exempel utgjorde motiv en aspekt med värdena abstrakt eller realistiskt. Störst möjlighet att erfara en kontrast mellan genrerna uppstod då deltagarna tagit del av information om minst två stycken genrer.

Designen tog på så vis utgångspunkt i en av variationsteoris grundprinciper; en aspekt urskiljs när den varierar mot en bakgrund av likhet (Lo & Marton, 2011; Marton & Tsui, 2004).

Förutsättningen för att det ska vara möjligt att relatera delar till helheter är att urskiljning först har skett av helheten, som en begränsning av en helhet från en kontext (Marton & Tsui, 2004). I det här fallet presenterades innehållet i experiment för deltagarna som konstgenrer, för att deltagarna skulle vara inställda på att det de skulle se och läsa om var relaterat till konst. Avbildningarna av tavlorna kunde då erfaras som representationer av olika konstgenrer. Ur ett annat perspektiv, till exempel samhällskritik, hade innehållet

kunnat uppfattas som politiska budskap och andra aspekter kommit i förgrunden, till exempel förändringsbudskap istället för penselteknik.

Kontrasters användning

I experimentet användes kontrast på flera sätt. Kontraster fanns i och mellan texter, mellan bilder samt som variation i stimulit bestående av text och bild om den specifika konstgenren (Holmqvist Olander, Nyström & Wennås Brante, manuskript; Wennås Brante, Holmqvist Olander & Nyström, 2013).

I varje text fanns det minst en kontrast inskriven. Kontrasterna var av större eller mindre vikt för innehållet. En del var mera explicita än andra, som till exempel gällande färgval i kubismen: ”Under en period var kubismen väldigt färglös, men mot slutet av den kubistiska perioden så återkom färger i verken”. Genom att kontrastera färglös mot att färger återkom separeras aspekten färg ur konstgenren kubism. Det framgår dock av innebörden att aspekten färg inte är avgörande för att skilja kubismen från andra konstgenrer. Trots det erhöll kontrasten uppmärksamhet. I artikel II (Wennås Brante, Holmqvist Olander & Nyström, 2013) redovisas mera om kontrasternas betydelse för urskiljning av textens innehåll. En kontrast som står inom en text, där två värden är utskrivna, kallas i artikel II för en synkron kontrast.

En diakron kontrast däremot förutsätter tidigare erfarenheter. Ett exempel återfinns gällande surrealismen, där *motivet* avviker från hur omvärlden vanligtvis uppfattas. Det uttrycks i *texten* att surrealismen har förklarats med ordet drömbilder, men det står inte tydligt att tavlor vanligtvis har en annan karaktär.

Det var också möjligt att uppfatta kontraster *mellan* de olika konstgenrerna, även det en form av diakron kontrast. Beskrivningen av motiv i till exempel abstrakt konst och i impressionismen är ett sådant exempel, då det i båda genrerna av olika skäl är svårt att urskilja motivet. Kontrasterna mellan dem kan göra det tydligare att förstå vad som kännetecknar de olika genrerna.

Kontrasten inom en konstgenre (en skärmbild) bestod både av kontraster mellan text och bild i det villkoret där de presenterades samtidigt, samt av kontraster inom texten. Den del av informationen

i texterna som även var möjlig att erfara genom bilderna gäller framförallt beskrivningarna av motivens kompositioner, motivval och färgval. Det fanns alltså en möjlighet för gruppen med villkoret text och bild att erfara information av en aspekt på två skilda vis: synkront samt diakront, det vill säga både inom en genre (en skärmbild) och mellan genrerna (olika skärmbilder).

Designen av materialet utgår från antaganden om vad som kan vara förutsättningar för att tillgodogöra sig material på ett effektivt sätt:

- variation av en aspekts värden krävs för att vad som är kritiskt för erfandet av ett fenomen ska urskiljas, enligt variationsteori (Lo, 2012)
- informationen ges via två sensoriska kanaler vilket är mera effektivt än om den endast ges i en kanal enligt, 'dual coding theory' (Clark & Paivio, 1991)
- ny information måste integreras med tidigare information för att ny kunskap ska uppstå, enligt CTML (Mayer, 2005, 2009).

Experimentets genomförande

Experimentet där ögonrörelserna spelades in bestod av tre delar:

- A - förtest
- B - informationsdel samt eftertest
- C – förkunskapsfråga.

Förtestet (A), omfattade totalt sex stycken skärmbilder. Deltagarna fick se en skärm med tre avbildningar av konstverk samt uppmaningen "Klicka på den bild du tror föreställer *namnet på en konst*" (se figur 5). Ett av konstverken tillhörde den rubricerade kategorin. När deltagarna klickat på en bild, presenterades påföljande skärm/konstgenre på samma vis.

Vilken av följande bilder är ett exempel på impressionismen?



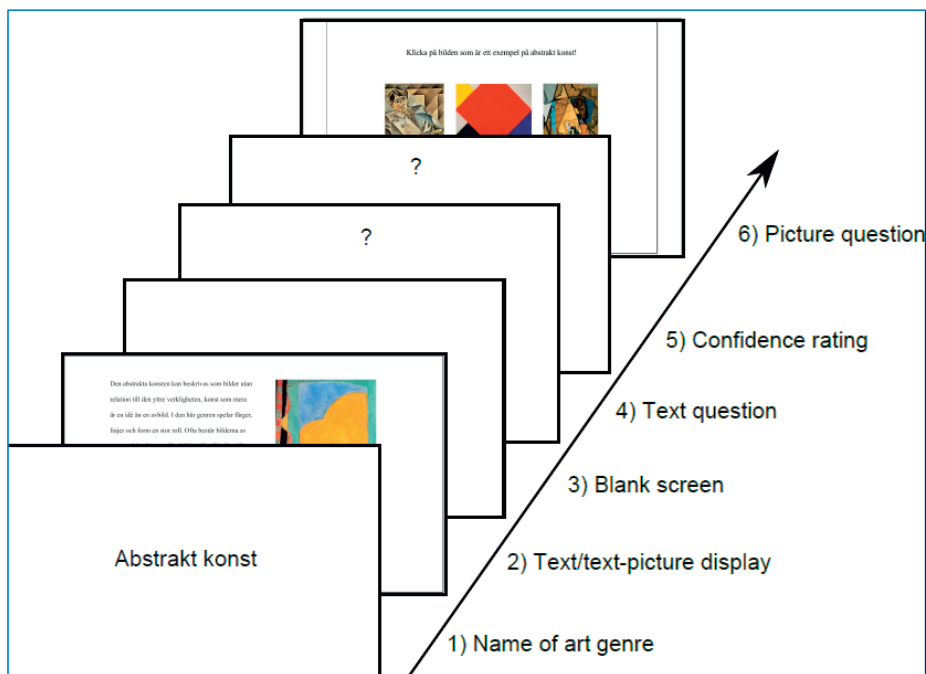
Figur 5 Exempel på bildfråga, impressionism

Därefter vidtog informationsdelen (B) av experimentet. Informationen presenterades i sex steg, en skärmbild per steg, med följande innehåll:

- B1. Namnet på en konstgenre.
- B2. Antingen bara text eller text och bild med information om den aktuella konstgenren. Texterna hade ett genomsnitt på 81 ord och var konstruerade av projektgruppen.
- B3. Blank skärm. Under tiden som deltagarna tittade på den blanka skärmen ställde en av försöksledarna frågan "Vad fick du veta om [*aktuell konstgenre*] på förra skärmen?" Deltagarna svarade muntligt och deras tal spelades in via en web-kamera.
- B4. Flervalsfråga med fyra alternativ, varav ett var rätt. Deltagarna klickade på ett alternativ. Frågan utgjorde textfrågan i eftertestet.
- B5. Fråga: "Hur säker var du på ditt svar på förra skärmen?" Svar gavs på en skala från 1-7. Deltagarna klickade på ett alternativ.
- B6. Uppgift: "Klicka på den bild som representerar [*namnet på en konstgenre*]". Samma bilder som vid förtestet men i en annan ordning. Utgjorde eftertest.

Stegen upprepades cykliskt för samtliga sex konstgenrer (schematisk skiss i figur 6). Alla respondenter mötte skärmarna i samma ordning

för att ge samma förutsättningar för påverkan av deras förståelse av experimentets innehåll.



Figur 6 Schematisk skiss över del B i experimentet

Källa: Holmquist Olander, Nyström & Wennäs Brante, manuskript.

Den allra sista skärmen, del C, innehöll en fråga kring förkunskaper: ”Hur pass väl kände du till dessa konstgenrer förr?”. Svar avgavs på en skala från 1-5 (Inte alls – Mycket väl).

Deltagarna bestämde själva när de ville gå vidare med hjälp av ett musklick; experimentet var alltså inte tidsbegränsat. Under tiden som experimentet genomfördes gjordes löpande anteckningar om till exempel någon deltagares ögonfransar skuggade pupillen eller någon deltagare uttryckte oro eller liknande mindre incidenter som avvek från det planerade händelseförloppet. Efter avslutat experiment erhöll deltagarna ett presentkort värt 100 kronor på en biografkedja.

Ögonrörelsemätning som metod

Via ögonrörelsemätningar är det möjligt att millisekund för millisekund registrera var människor riktar sin blick. Detta är intressant på grund av att ögat rör sig nästintill hela tiden. Anledningen till att blicken flyttas så ofta är att det inte går att se skarpt i hela synfältet.

På näthinnan finns celler av två arter: stavar och tappar. Dessa förvandlar ljuset som faller på näthinnan till elektriska signaler. Signalerna transporteras via synnerven till syncentra i hjärnan för att processas där. Stavarna och tapparna har skilda funktioner; stavarna är känsliga för ljus och mörker, tapparna för färg och detaljer. På den så kallade gula fläcken på näthinnan, som är cirka 2-3 millimeter stor, finns en ansamling av just tappar (cirka sju miljoner). Koncentrationen av tappar utgör förutsättningen för att individer kan uppfatta objekt med skärpa. För att se något skarpt måste ögonen flyttas så att ljus från det betraktade faller på just den fläcken (Just & Carpenter, 1980).

Detta är en utgångspunkt för ögonrörelseforskning, samt att ögonrörelser ses som en spegelbild av var uppmärksamheten placeras. Henderson (2003) har formulerat det som att "eye movements serve as a window into the operation of the attentional system" (s. 498). Genom att använda ögonrörelsemätning som metod blir det möjligt att undersöka exempelvis hur läsare väljer startpunkter och läsvägar i en text samt hur de integrerar text och bild (Holsanova et al., 2009). Det går också att undersöka om det finns en samstämmighet mellan vad människor uttrycker att de är medvetna om samt var de faktiskt fäster blicken och därmed uppmärksamheten (Henderson, 2003; Holmqvist et al., 2011).

Samtidigt är sambanden mellan blick och uppmärksamhet inte alltid helt rätlinjiga. Att ett objekt exempelvis blir fixerat lång tid kan innebära att betraktaren har svårt att förstå vad hen tittar på men det kan även innebära att betraktaren har ett specifikt intresse av objektet. Hypotesen att uppmärksamheten finns där blicken placeras gäller till exempel inte i de fall där människor "stirrar ut i tomma luften" det vill säga tänker eller låter blicken vila på ett objekt men tänker på ett annat. Av den anledningen är det väsentligt att

komplettera ögonrörelsemätningar med andra typer av data (Van Gog & Scheiter, 2010). Vanligt är att använda intervjuer eller retrospektiva uppspelningar av ögonrörelserna, där deltagare ges möjlighet att kommentera sina utförda ögonrörelser (Hyrskykari et al., 2008), för att erhålla en fördjupad förståelse av intentionen bakom placeringen av blicken.

I föreliggande studie valdes att ställa en öppen, muntlig fråga under själva experimentet, varunder deltagarna fäste blicken på en blank skärm. De tillfrågades om vad de fått för information från den tidigare skärmen i syfte att ställa deras yttranden i relation till deras registrerade ögonrörelser av det nyss inspekterade materialet.

Ögonrörelser vid läsning

I läsforskning mäts framförallt fixeringar, under vilken ögat står stilla över en del av texten, samt sackader, under vilken ögat flyttar sig från en fixeringspunkt till en annan. Under sackaderna antas det att i princip ingen information urskiljs, ibland beskrivs sackader som en kort stund av blindhet (Holmqvist et al., 2011). Sackader sker inte alltid i läsriktningen, de är inte heller alltid lika långa. Under läsning sker också regressioner (Rayner, 1978), det vill säga att läsaren vänder tillbaka i texten och läser om ord eller meningar. Även dessa är av intresse vid studier av hur läsare hanterar texter. I en text fixeras för det mesta innehållsord medan korta funktionsord kan lämnas ofixerade (Just & Carpenter, 1980). Funktionsorden kan ha uppfattats via det perifera synfältet eller så har sammanhanget givit förståelsen varvid en fixering blir överflödig.

Som ett mått kan nämnas att en normalläsare med engelska som modersmål, vid tyst läsning på engelska, har en genomsnittsfixering på 200-250 millisekunder. Genomsnitts-sackaden flyttar sedan ögats fixeringspunkt mellan sju och nio bokstäver bort från den förra fixeringen (Rayner & Pollatsek, 1997). Ett ords fixeringstid påverkas av ordets frekvens i texten (kortare vid högfrekventare ord), förutsägbarheten av ordet (kortare vid mera förväntat) eller eventuell semantisk dubbeltydighet (längre fixeringstid vid tvekan) (Rayner, 1998). Långa ord eller okända ord erhåller förhållandevis

långa fixeringstider men korta sackader, det vill säga att läsaren flyttar blicken stavelse för stavelse inom ordet.

Experimentets ögonrörelsemätningar

I experimentet har framför allt mått gällande fixeringar och sackader samlats in. I den presenterade information markerades också 'areas of interest' (AOI), för att kunna avgöra huruvida en deltagare fixerade bilden eller texten. Därmed erhöles mått gällande:

- hur länge en persons blick vistades inom ett visst område
- tid till första fixering i ett avgränsat område
- första fixeringens längd inom ett AOI
- genomsnittslängd på fixeringarna
- antal fixeringar och sackader.

Måtten har bildat underlag för de statistiska beräkningarna som är utförda i artiklarna.

Som tidigare nämnts så betraktas i avhandlingen ögats placeringar som en mätbar indikation av erfalande. Det finns dock en risk för en förenkling. Utifrån ett variationsteoretiskt perspektiv är det som en person urskiljer i en lärandesituation en upplevd variation av en aspekt av ett fenomen, det vill säga att det är något som kontrasterar mot något. Det innebär att det är *ett visuellt material* som urskiljs till följd av *en erfaren jämförelse*. Antalet placerade fixeringar på ett objekt är därför inte hela resultatet av analysen, eftersom det kanske är en kort fixering på ett tidigare objekt som är avgörande för urskiljningen av en kontrast. Därför relateras och analyseras ögonrörelser tillsammans med övriga data för att erhålla en helhetsbild av det uttryckta erfalandet. Denna utgångspunkt har varit vägledande i analysen av data.

Frågebatteri

Sammanlagt fem typer av frågor fanns i experimentet (se tabell 3). I del A förekom bildfrågor, vilka utgjorde förtestet. I del B förekom öppna frågor, vilka deltagarna besvarade muntligt. Del B innehöll också flervalsfrågor i textform (fyra alternativ), flervalsfrågor

rörande hur säker respondenten var på sitt nyss avgivna svar (sju nivåer) samt bildfrågor, vilka utgjorde eftertest. Samtliga frågetyper upprepades sex gånger, en gång per konstgenre. Del C innehöll *en* fråga rörande förkunskaper inom det innehåll som behandlats i experimentet. Även den var en flervalsfråga, med fem alternativ.

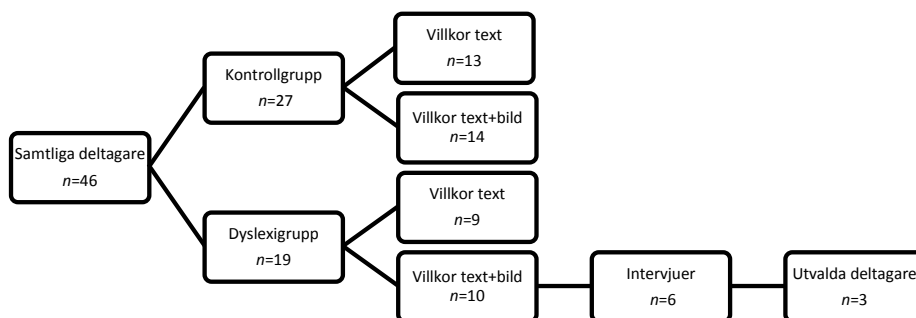
Tabell 3 Frågetyper i experimentets olika delar

Del i experiment	Bildfråga	Muntlig fråga	Flervalsfråga innehåll	Flervalsfråga konfidens	Flervalsfråga förkunskaper
Del A	X	-	-	-	-
Del B	X	X	X	X	-
Del C	-	-	-	-	X

Intervjuer som metod

Genom intervjuer närstuderades några av deltagarnas läsning. Syftet var att via intervjuer undersöka hur deras uttryckta erfarenhet av läsning i generell bemärkelse (se frågor i bilaga 4) korrelerade med resultaten från ögonrörelsemätningarna, läsförståelsefrågor och poäng på DUVAN. Intervjuerna skedde runt elva månader efter själva experimentet, därför ställdes inte frågor om hur deltagarna uppfattat det specifika materialet i experimentet. Intervjuerna är behandlade i artikel III.

En intervjuförfrågan sändes via mail (se bilaga 5) till gruppen med dyslexi som i huvudstudien mött villkoret text och bild (se figur 7). Sex personer svarade på intervjuförfrågan. Alla blev intervjuade. Av dessa sex valdes sedan tre ut, alla studenter i högre utbildning. De tre skiljde sig åt gällande bakgrundsdata som lästid, antal fixeringar samt poäng på läsförståelsefrågor. Då dyslexi sällan manifesteras exakt likadant hos alla individer (Fouganthine, 2012; Laasonen et al., 2012) var det av intresse att välja personer med olika profil till intervjustudien för att fånga variationen i hur läsning för personer med dyslexi kan se ut.



Figur 7 Flödesschema över urval till intervjuer

Källa: Modifierad från Wennås Brante, 2013b.

Intervjuerna genomfördes via telefon och varade i 20-30 minuter. Huvuddelen av frågorna hade använts i en tidigare studie rörande läsning, med andra deltagare med dyslexi (Wennås Brante, 2013a). Frågorna var både övergripande samt riktade mot specifika detaljer i läsprocessen, vilket lämnade utrymme för deltagarna att utveckla sina tankar (Kvale, 1996). Intervjuguiden kompletterades för syftet med artikel III med ett antal frågor kring läsning av texter med integrerade bilder.

En utgångspunkt för intervjuerna var att respondenternas egen uppfattning av deras läsning skulle komma fram. Genom att lyssna efter andra personers uppfattningar kring hur läsning går till intogs ett andra ordningens perspektiv (Marton & Booth, 1997) till fenomenet läsning. Personer som har dyslexi beskriver läsning utifrån ett perspektiv som är obekant för den som inte har dyslexi. Beskrivningarna av läsning utgjorde därmed i sig själva en kontrast, gentemot mer vanliga beskrivningar av att läsa. De (av forskaren) upplevda skillnaderna utgjorde startpunkten för analys i ett senare skede.

Analysmetoder

Analysarbetet har inspirerats och ledsagats av en ”mixed methods” ansats (Yin, 2006; 2011). Mixed methods innebär att samma forskningsfråga besvaras med olika metoder för att erhålla flera

aspekter av det undersökta (Yin, 2006). Avgörande för mixed methods studier är att erhållna data integreras (Tashakkori & Creswell, 2007). I föreliggande studie har till exempel i artikel IV frågan ifall typen av bild påverkar urskiljning besvarats via statistiska beräkningar av ögonrörelsernas förflyttningar samt kartläggning av förflyttningar. Den mera kvantitativa analysen har ställts i relation till kvalitativa analyser av vad deltagarna uttrycker att de har erfårit av materialet. Analyserna har sedan integrerats till slutsatser, vilka rapporteras i kapitel 6. Ambitionen har varit att uppnå en fördjupad förståelse för hur materialet faktiskt har erfårits kontra om endast en av metoderna hade använts. De slutsatser som dragits av integrering av analyserna hade inte kunnat ske på grundval av endast en metod, något som ses som en fördel med mixed methods (Li, Marquart & Zercher, 2000).

Mertens (2010) skiljer på parallell och sekventiell datainsamling vid mixed methods. I en parallell studie samlas både kvalitativa och kvantitativa data in samtidigt eller med en liten tidsskillnad. I en sekventiell studie ger en typ av data utgångspunkt för nästa datainsamling. Den föreliggande studien har använt sig av båda typerna; ögonrörelsemätningarna kombinerades med muntliga svar i en parallell design, samtidigt blev de första analyserna av data utgångspunkt för att utföra intervjuer.

I tabell 4 redovisas vad metoderna renderade för typ av data, hur data har analyserats samt i vilka artiklar de olika analysmetoderna går att återfinna.

KAPITEL 4. METODER

Tabell 4 Översikt över data

Insamlingsmetod	Data	Hur data analyserats	Redovisas i artikel
DUVAN - screening av fonologisk förmåga	Mått gällande fonologisk förmåga	Oberoende variabel i statistiska beräkningar	Artikel I
		Poäng på deltest i relation till intervju/läsmönster	Artikel III
Inspelning av ögonrörelser vid läsning av text alternativt text+bild	Mått på ögonrörelsernas varaktighet och förflyttning; fixeringar, sackader, dwell-time, tid till första fixering, medellängd på fixeringar med mera	Beroende variabler i "linear mixed effect models"	Artikel I
		Procentuell beräkning – jämförelse mellan grupper	Artikel I+II
		Mixed ANOVA	Artikel IV
	Scanpath (mönster över ögats förflyttning)	Tolkning i relation till yttranden	Artikel II+III
		Kartläggning av förflyttningar bild/text	Artikel I+IV
Läsförståelsefrågor: i text och bild slutna frågor öppna frågor	Mått på lärandeutfall	Beroende variabler i "linear mixed effect models"	Artikel I
		Uttryckt erfarenhet	Artikel II+III+IV
		I relation till teman i texten	Artikel II
Intervjuer	Utsagor	Tolkningar (i relation till scan path)	Artikel III

Kvantitativa analyser

Studien hade en 2 x 2-design. Detta innebar två grupper av deltagare (kontrollgrupp samt grupp med dyslexi) och två olika villkor (enbart text samt text och bild), sammanlagt fyra grupper. Grupperna var ej jämnt distribuerade gällande läsförmåga, vilket kan sägas vara inbyggt i designen. Av den anledningen valdes att ha den sammanlagda poängen på DUVAN som en prediktor för olika beräkningar. Det kan också motiveras av att läsförmågan rör sig på en skala. Det går inte att uppge ett exakt gränsvärde mellan dålig och bra läsförmåga (Myrberg, 2007; Shaywitz & Shaywitz, 2005). Konkret innebar det

att det förväntades en viss prestation i relation till antal poäng på testet, till exempel att ju högre DUVAN-poäng deltagaren hade, desto flera möjliga poäng borde de ha på läsförståelsefrågorna.

Enligt Jaeger (2008) lämpar sig ANOVA-test bäst för kontinuerliga data, inte data av arten ja eller nej, rätt eller fel. Till kategoriska data hänför Jaeger även data som multiple-choice frågor och, gällande ögonrörelser, tidpunkten för den första fixeringen. Det vill säga, allt som har någon slags tvingande aspekt av val i sig (Jaeger, 2008). Data i studien var mestadels kategoriska, varvid valet föll på att använda ”linear mixed effects” modell istället.

I artikel IV finns en multivariat analys av variansen, även kallat mixed ANOVA, gällande vilken grupp som givit bilderna mest uppmärksamhet. Upprepade fixeringar på en bild kan ses som att individen *väljer* att titta på den, det vill säga en form av kontinuerlig data, varvid en mixed ANOVA befanns tillämplig.

Kvalitativa analyser

En stor fråga under arbetet med avhandlingen har varit hur det är möjligt att kunna avgöra vad deltagarna har erfarit av text och bild. Materialet i experimentet har *erbjudits* deltagarna; deras intention har styrt erfandet av det.

Ögonrörelserna har givit information om var uppmärksamheten placeras på en detaljnivå, på ett sätt som deltagare själva inte kan beskriva, då ögonrörelser till del är omedvetna (Bucher & Schumacher, 2006; Holmqvist et al., 2011). Ögonrörelsemätningarna gav också information om vilka erbjudna erfanden som inte uppmärksammats, genom att beakta de ofixerade delarna av materialet. Trots detaljnivån ger ögonrörelseplaceringarna ändå inte svar på val *bakom* placeringarna av blicken, varför något blivit urskilt, speciellt inte då enbart frekvenser redovisas.

Ett viktigt bidrag till analysen har därför varit svaren på den muntliga fråga som ställdes sammanlagt sex gånger per deltagare. De transkriberade svaren har utgjort underlag för analyser av vad som blivit urskilt av informationen i artikel II (Wennås Brante, Holmqvist Olander & Nyström, 2013) i kombination med scanpaths i artikel IV (Wennås Brante, manuskript) samt bidragit till

analys av intervjuerna i artikel III (Wennås Brante, 2013b). Genom att relatera svaren till ögonrörelserna och vice versa ges större möjlighet att se vad som blivit urskilt och därmed erfaret av deltagarna.

I de muntliga svaren har även studerats hur deltagarna gör kopplingar mellan delar av informationen i texten och helheten, vilket visat ifall de har uppfattat (eller inte uppfattat) huvuddragen i den konstgenre de talar om.

Läsförståelsefrågor

Läsförståelse och urskiljning har beröringspunkter. För att något ska uppfattas och förstås måste det urskiljas (Holmqvist, Gustavsson & Wernberg, 2008; Marton & Booth, 1997; Marton & Pang, 2013). När läsaren läser en text, urskiljer teman och underteman samt bearbetar dem på olika nivåer uppnås läsförståelse (Kintsch & Rawson, 2007). Denna komplexa process mäts ofta förenklat i form av antal rätt på frågor av olika art.

Läsförståelsefrågor fanns även i avhandlingens experiment. Att enbart rapportera antal rätt ger en ensidig bild av förståelsen. En person kan svara fel på flervalsfrågor, men analys av ett muntligt svar kan visa att förståelse finns, även om den inte uttrycks på ett förväntat sätt i en testsituation. En för-fabricerad läsförståelsefråga utgår också från att texten har uppfattats på ett visst sätt; men varje läsare möter en text utifrån sina egna förkunskaper. En i förväg formulerad fråga kan fokusera på en annan mening än den som läsaren har skapat med texten. Skriftliga eller muntliga (som i föreliggande studie) friare svar ger möjligheter för djupare analys av vilken mening en läsare har skapat av det lästa. Yttrandena kan även ge information huruvida en deltagare har en uppfattning av en presenterad bild utan att ha fixerat den, då ord som har klara samband med bilden kan förekomma. Dessutom, fenomenografiskt inriktade forskare har hävdade att antal rätta svar på en tentamen inte ger tillräcklig information kring vad studenter egentligen har för uppfattning av det lästa. Studenters uttryck av det lästa kan inte heller ge en fullständig bild av vad en person har erfart (Marton, 1981; Svensson, 1976).

Sammantaget fästs i tre av avhandlingens fyra artiklar stor vikt vid de muntliga svaren. Dessa har ställts i relation till både en kvantitativ och kvalitativ behandling av delar av data från ögonrörelsemätningarna (artikel III och IV). Med en kvalitativ behandling avses här att ögonrörelserna *tolkats* utifrån respondenternas utsagor. Genom att följa en annans blick genom ett material i kombination med deras uttryckta erfarenhet blir det den personens val som kommer i förgrunden.

Intervjuanalys

I intervjuerna berättade deltagarna om personliga erfarenheter kring fenomenet läsning. Varje berättelse utgör på så vis ett bidrag till eller en skärva av en större helhet (Hatch & Wisniewski, 1995). Målet med intervjuerna var inte att avgöra om det deltagarna sade var sant eller falskt, utan att eftersöka stöd till förståelse av läsförmågans beskaffenhet. Intervjusvaren ställdes efter intervjuerna i relation till de inspelade ögonrörelserna, för att utröna hur läsning uppfattas samt utförs.

Intervjuerna fick i redovisningsformen behålla karaktären av en berättelse (Pérez Prieto, 2007). I så stor utsträckning som möjligt har respondenternas egna formuleringar använts för att återspegla deras uttryckta erfarenheter.

Metoddiskussion

Alla val som utförs före, under och efter en studie har betydelse för en studies reliabilitet och validitet. Det handlar om att förutse och hantera hot mot trovärdigheten av de resultat som erhålls. Den totalt valida studien existerar inte (Cohen, Manion & Morrison, 2011) däremot är det ett krav att forskaren anstränger sig för att undanröja vad som gör den mindre trovärdig. Cohen et al. (2011) påpekar att skilda traditioner ger upphov till skilda sätt att förhålla sig till validitet. Inom en positivistisk tradition läggs exempelvis stor vikt vid mätinstrument och skalor, medan det inom kvalitativa traditioner fokuseras på begrepp som exempelvis närhet till respondenterna och djupet i svaren. Den studie som ligger till grund för avhandlingens artiklar rör sig över flera fält, varvid både delar

som rör hur mätningarna av ögonrörelserna gått till samt delar som rör hur intervjuerna utfördes blir av vikt att redovisa.

En noggrann beskrivning av procedur gällande ögonrörelseinspelningar samt hur apparaturen hanterades för att den skulle ge så exakt information som möjligt står att finna i artikel I. Det finns dock några frågor gällande framförallt den externa validiteten som inte behandlas i artiklarna. Dessa frågor diskuteras nedan.

Extern validitet berör frågan huruvida de erhållna resultaten kan generaliseras till andra grupper. Ett hot mot den externa validiteten är bland annat om resultatet är en funktion av omständigheterna omkring själva studien (Cohen et al., 2011). Här finns en risk att själva experimentsituationen kan ha påverkat respondenternas agerande. Två respondenter uttryckte också att de ”försökte läsa så ordentligt som möjligt” vid testtillfället. Samtidigt grupperades resultaten i två tydliga delar; gruppen med dyslexi och gruppen utan dyslexi följdes åt i sina resultat. Det faktumet får ses som att det motverkar just det här hotet mot den externa validiteten.

Ett annat validitetsproblem är huruvida den undersökta gruppen är representativ för en större grupp och om resultaten kan generaliseras från den förra till den senare. Från en kvalitativ metod aspekt äger emellertid även resultat som inte är generaliserbara sin giltighet. Till exempel kan en djupintervju ge en möjlighet att bättre förstå en livserfarenhet som inte hade varit tillgänglig med kvantitativa mått (Plummer, 2000). I föreliggande studie hade inte resultaten erhållits i artikel III utan intervjuer. Dessa ses som att de belyser det fall som undersöks i artikel III. Inom fenomenografin anses även att det inte finns ett oändligt antal uppfattningar, därmed går det att generalisera funna kategorier (Marton, 1981), då de betraktas som en kollektiv kunskap.

Generalisering av resultat ur ett variationsteoretiskt perspektiv gällande undervisning, innebär att de aspekter av ett lärandeobjekt som är nödvändiga för att förstå detta objekt, beskrivs och kan studeras i nya grupper av lärande. Det poängteras inom variationsteorin att kritiska aspekter ska hittas empiriskt (Lo, 2012), då det inom en grupp kan variera hur väl lärandeobjektet är uppfattat. För en erfaren lärare blir det möjligt att urskilja tänkbara kritiska aspekter för grupper av lärande utifrån resultat gällande

kritiska aspekter funna i tidigare studier, det vill säga en typ av generalisering.

Resultaten i föreliggande studie härrör inte från undervisningssituationer. Därmed är ambitionen inte att hitta kritiska aspekter för ett specifikt lärandeobjekt, utan snarare att pröva att generalisera begrepp från variationsteorin, i linje med det som rubriceras som teoretisk generalisering (Ahrne & Svensson, 2011). Resultaten relateras mera till ett ramverk än till en grupp av personer, genom att frågan vad det studerade är ett exempel på ställs till resultaten.

Ett ytterligare sätt att värna om validiteten i denna typ av forskning är att kritiskt granska de använda metoderna i arbetet samt relatera dem till varandra och till resultatet som helhet, vilket följer i nästkommande avsnitt.

Experimentsituation

Flera komponenter kan påverka själva datainsamlandet vid ögonrörelsemätning utöver designen av experimentet. Till exempel kan kvaliteten i inspelningen störas av ljud eller ljus utifrån. Det kan också vara fysiska drag hos försökspersonen som väldigt mörka ögon där pupillen är svårare att urskilja eller hängande ögonlock som döljer en del av pupillen. Testsituationen kan också uppfattas som stel och spänd.

Störande moment utifrån uteslöts genom att spela in det mesta av data i en källarlokal med indirekt dagsljus. En del av datainsamlingen skedde dock i en annan lokal där omgivningen inte var lika optimal. Varje omgång med en ny försöksperson startade med småprat i syfte att skapa en avslappnad stämning, utrustningen förklarades och ett tränings-experiment genomfördes. Det sistnämnda för att deltagarna skulle bli bekanta med utrustningen.

Två personer uttryckte negativa upplevelser av experiment-situationen. Den ena personen uppfattade sin prestation på DUVAN-testet, vilket skedde innan själva experimentet, som svag. Hen hade därför svårt att fokusera under tiden för experimentet. Den andra personen uppgav att hen upplevt situationen som negativ, mycket på grund av att den muntliga frågan hade ställts av

en person som satt snett bakom försökspersonen. Den här försökspersonen hade känt sig kontrollerad. Försökspersonerna erbjöds ett möte för att samtala vidare, men båda avböjde. Ingen av dem drog tillbaka sina data.

Ögonrörelsemätningar

Svagheter i ögonrörelsedata är bland annat att data inte är helt exakta, det finns en risk för att kameran tappar kontakt med ögat, samt att data samlas in bråkdelen av en sekund efter det att den har skett (Holmqvist et al., 2011). Det här kompenseras för genom mjukvarans algoritmer, men nämns för att det inte ska framstå som att tekniken är fullkomlig. Dessutom, visualiseringsmodeller som finns inbyggda i mjukvaran, som ”heat maps” och ”scan paths”, är just visualiseringar och betraktas vanligtvis inte som resultat. Traditionellt sett är resultat från ögonrörelsemätningar numeriska data vilka det utförs beräkningar på. I detta arbete, som avviker från utformningen av traditionellt genomförda eye-trackingstudier, har ”scan-pathen” betraktats som en form av data (artikel I, III och IV), för att kunna följa deltagarnas förflyttningar över materialet. Genom att ställa visualiseringen i relation till personers yttranden fokuseras korrelationen mellan olika data från samma deltagare.

Retrospektiva tekniker

Vid experiment är en ”tänka-högt-metodik” vanligt förekommande. Metoden ses som ett komplement till ögonrörelsedata. Det har visat sig att fokuseringen på själva uppgiften kan påverkas, till exempel genom att försökspersoner samtidigt planerar för det de har tänkt säga (Holsanova, 2008) eller att ögonrörelserna utförs långsammare (Holmqvist et al., 2011; Nielsen, Clemmensen & Yssing, 2002).

En annan metod går ut på att retrospektivt be försökspersonerna beskriva och förklara var de valt att fästa blicken. Det kan diskuteras vilka tankar individer väljer att uttrycka, en hel del av de företeelser som forskare skulle vilja ta del av är och förblir outtalade och/eller omedvetna hos deltagarna (Nielsen et al., 2002). Därmed kan en retrospektiv verbal rapportering förlora i vikt ur analysmanhang, även om den har visat sig ge deltagarna en metakognitiv insikt

(Hyrskykari et al., 2008). I den föreliggande studien var dock syftet att beskriva på vilket sätt läsare erfarit material. Av den anledningen ställdes en öppen fråga, som besvarades muntligt av deltagarna, efter det att de sett en skärm med information. På så vis stördes själva inspektionsprocessen minimalt, jämfört med att tala under tiden för själva inspektionen. Samtidigt erhöles information om hur materialet urskilts.

Intervjuer

Intervjuer ansikte mot ansikte relativt telefonintervjuer anses innebära fördelar. En fördel är att en kontakt via kroppsspråk kan upprättas samt att det går att avläsa känslor via kroppsspråk (Cohen et al., 2011). Men, ansikte mot ansikte kan även skapa hinder. Kroppsspråket kan oavsiktligt signalera exempelvis irritation eller oförståelse och därmed påverka intervjun negativt. Intervjuerna i föreliggande avhandling genomfördes en tid efter experimentet, vilket förde med sig att försökspersonernas utseende fallit i glömska. Intervjuaren stod därmed i telefonintervjusituationen relativt fri från tidigare intryck av försökspersonen från experimenttillfället. Kommunikationen emellan intervjuare och intervjuperson blev till viss del opersonlig, något som är en etablerad effekt av telefonintervjuer (Cohen et al., 2011). Samtidigt ställer en telefonintervju större krav på förberedelser från intervjuarens sida, så att intervjun inte stannar av (Eriksson-Zetterqvist & Ahrne, 2011).

Telefonintervjuer tenderar även att bli kortare än intervjuer ansikte-till-ansikte (Cohen et al., 2011). De utförda intervjuerna i avhandlingen varade mellan 20-30 minuter, men var fokuserade, genom att relevanta frågeställningar dominerade under samtalet.

Etiska överväganden

Etikprövning ska ske om forskningen exempelvis kan skada deltagarna eller innebär ett fysiskt ingrepp (Vetenskapsrådet, 2011, s. 49). Att spela in ögonrörelser är ofarligt och kan inte anses jämförbart med att en människa utsätts för någon risk. Inspelningarna innebär inte heller något ingrepp.

KAPITEL 4. METODER

Inspelningssituationen kan i stunden uppfattas som avvikande och därmed obekvämt, då det hela sker i en mer eller mindre kontrollerad experimentsituation. Den senare frågan togs hänsyn till på två sätt: genom att skapa en avslappnad atmosfär med småprat för att därefter visa och förklara utrustningen samt genom att vid två tillfällen informera deltagarna om deras rätt att när som helst avbryta experimentet utan vidare förklaring. Trots det är respondenterna försatta i en situation som är onaturlig och starkt kontrollerad.

Det fanns efter genomförd datainsamling möjlighet att dra tillbaka sina data, ifall deltagaren inte ville bidra till studien. Alla deltagare samtyckte emellertid och undertecknade ett formulär om medgivande av användandet av data (se bilaga 3). All data har kodats och behandlats konfidentiellt. Inspelad data finns sparad på två skilda databaser.

God forskningsetik innebär bland annat att vara ärlig med forskningens uppsåt (Vetenskapsrådet, 2011). Vad det gäller inspelning av ögonrörelser har tidigare forskning visat att uppgiften påverkar inspektionsmönstret av ett material (Van Genuchten et al., 2012; Yarbus, 1967). Med andra ord skulle en alltför detaljerad information i förväg kunna ge resultat som påverkats av en förändrad intentionalitet hos deltagarna; samtidigt vore det oetiskt att vilseleda försökspersonerna. Därför gavs information om experimentet i två steg. Inledningsvis fick försökspersonerna en bred och allmän definition av syftet som ett läsprojekt, (se bilaga 1, 2 och 3) för att efter avslutat experimentet erhålla mera detaljerad information kring vad studiens syften var. Det var också av den anledningen som försökspersonerna först då erbjöds att signera medgivande-blanketten.

Kapitel 5. Resultatredovisning

Artiklarna som ingår i avhandlingen redovisar i huvudsak resultat från data genererat ur samma experiment. Olika delar av data används för att besvara specifika frågeställningar i varje artikel; tillsammans bildar artiklarna en helhet. Artiklarnas frågeställningar ligger i linje med såväl projektets som avhandlingens syfte: att beskriva på vilket sätt två olika grupper av respondenter, med och utan dyslexi, erfar och återger information från text+bild jämfört med enbart text, samt om och i så fall på vilket sätt skillnaderna i den givna informationen ger avtryck i deras uttryckta förståelse. I det följande kapitlet sammanfattas artiklarnas resultat. För att resultaten ska bli enklare att tolka ramas de in av en beskrivning av varje artikel.

Artikel I

Artikel I (Holmqvist Olander, Nyström, Wennås Brante, manuskript) undersöker hur inspektion av text och bild skiljer sig åt mellan två grupper av deltagare (19 med dyslexi och 27 utan dyslexi, som en kontrollgrupp) samt ifall skillnader i inspektion kan relateras till typer av bilder. Deltagarna fick information via antingen enbart text eller i både text och bild om sex olika konstgenrer. Deltagarnas ögonrörelser spelades in medan de studerade materialet.

Artikeln utgör den primära analysen av data från experimentet och av den anledningen återfinns där en noggrannare beskrivning av deltagarna, experimentets design, procedur jämte deskriptiva data gällande ögonrörelser. Artikeln redovisar även deltagarnas poäng på screeningtest gällande fonologisk förmåga, för- och eftertest samt läsförståelsefrågor. I de statistiska beräkningarna (utförda av Marcus Nyström, HumLab, Lunds universitet) användes poängen på screeningtestet DUVAN, experimentvillkor samt betraktelsetid på materialet som oberoende variabler för att söka efter tendenser i materialet. Resultaten visade att:

- DUVAN-poängen med signifikans förutsade i fall deltagarna skulle svara rätt på textfrågorna. För de deltagare som även såg en bild sjönk andelen korrekta svar, en effekt som, vid en separat analys av grupperna av deltagare, visade sig kunna hänföras till gruppen med dyslexi ($p=0.07$). Ingen signifikans kunde spåras hos kontrollgruppen, det vill säga att kombinationen bild och text inte kunde förutsägas ge samma sänkning av antalet rätta svar ($p=0.13$).
- högre poäng på DUVAN korrelerade med i signifikant högre andel av total vistelsetid på bilden, samt med signifikant lägre vistelsetid på texten.
- tiden till första fixering på bilden blev signifikant lägre ju högre DUVAN poäng deltagaren hade.

Som ett komplement till dessa bakgrundsfakta utfördes en kvalitativ analys av några av deltagarnas första tio sekunder på materialet. Det befanns att:

- deltagarna med dyslexi uppvisade ett mera splittrat läsbeteende, vilket kan peka mot en sämre planerings- och sorterings förmåga (exekutiv funktion).
- olika typer av bilder visade en tendens att attrahera olika mycket uppmärksamhet.

Artikel I gav svar på hur deltagarna riktade sina blickar. De muntliga svaren har inte tagits i beaktande i analysen i artikel I. Information från dem har analyserats i artikel II.

Artikel II

I artikel II (Wennås Brante, Holmqvist Olander & Nyström, 2013) analyserades de muntliga svaren från de olika konstgenrerna från samtliga deltagare (46 deltagare x 6 genrer = 276 svar). De muntliga svaren avgavs som svar på en öppen fråga, vilken ställdes efter det att deltagarna tagit del av information om en konstgenre. Svaren spelades in via en web-kamera och har transkriberats. Deltagarnas uttalanden varierade i längd från ett par ord till drygt 200 ord. Via analys av de muntliga svaren undersöktes betydelsen av kontraster i

text samt mellan text och bild för vad deltagarna urskilt och återrapporterat. Vid analysen delades texterna in i teman, där en del teman innehöll en kontrast formulerad i ord. Kontrasten kunde vara explicit, det vill säga att två värden presenterades uttalat, eller implicit, det vill säga att det ena värdet inte preciserades i texten. Resultaten visade att:

- de text-teman som innehöll en kontrast var mest urskiljda.
- kontraster i texten drog till sig uppmärksamhet, oavsett om de bidrog med väsentlig information eller ej.
- implicita kontraster var svåra att urskilja för gruppen med dyslexi.
- deltagare som mötte enbart text urskilde flera teman från texten.
- deltagare som mötte text och bild uppvisade spår (enstaka specifika ord) i sina muntliga svar av att ha processat bilden.

I den andra artikeln bekräftades och utvecklades resultaten från artikel I via den nya analysen av de muntliga svaren. Det visade sig att bilderna till viss del hade bidragit till deltagarnas förståelse, men kanske inte på just de områden som det hade frågats om i flervalsfrågorna (redovisade i artikel I). Mikroanalysen av de muntliga svaren avslöjade också att kontraster är verkningsfulla för urskiljandet.

Artikel III

Den tredje artikeln (Wennås Brante, 2013b) redovisar en fallstudie rörande skillnader mellan faktisk och förmodad läsning. För att belysa fallet har ögonrörelsedata från tre av deltagarna med dyslexi analyserats samt ställts i relation till intervjuer med samma deltagare. Syftet var att avtäcka eventuella skillnader mellan faktisk och förmodad läsning för just denna grupp av läsare då tidigare läsförståelseforskning haft fokus på läsare med utvecklad läsförmåga. Deltagarnas utsagor om hur de själva uppfattar sin läsning ställdes i relation till data från ögonrörelsemätningen samt de

muntliga svaren som nämnts i artikel II. På så vis prövades de tre typerna av data mot varandra. Resultaten visade:

- stora individuella variationer i läsbeteende, från extremt snabb och översiktlig läsning till extremt långsam och noggrann.
- skillnader i deltagarnas utsagor av hur de bearbetar och den faktiska bearbetningen som ögonrörelsemätningen visade; bildbetraktandet sker slumpartat och till synes utan planering.
- att den för läsförståelsen så viktiga pendelrörelsen mellan helheten och delar försvåras på grund av den slumpartade bildinspektionen.
- att bristande ordavkodning förhindrar integrationen av delar till en helhet och därmed påverkas läsförståelsen.

Sammantaget visar artikel III att den faktiska textläsningen stämmer väl med den förmodade för deltagarna, men att deras faktiska ”läsning” av bilder avviker från deras förmodade bildläsning.

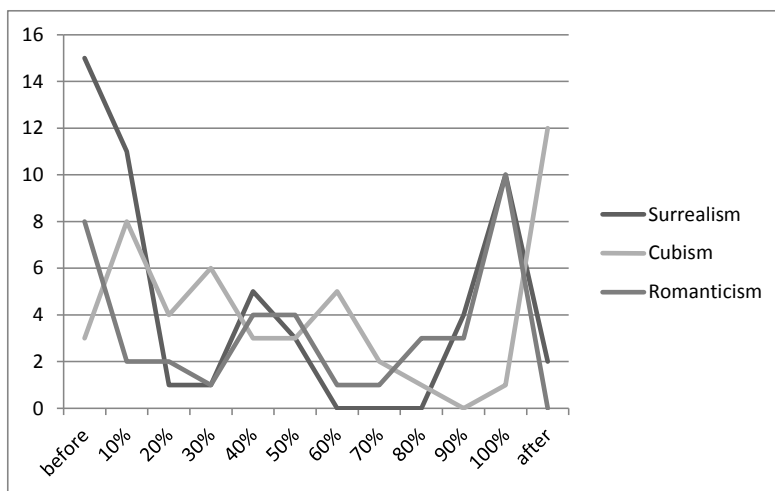
Artikel IV

Fokus i den fjärde artikeln var att i detalj undersöka olika bilders effekt på urskiljning och läsförståelse (Wennås Brante, manuskript). Resultat från artikel I visade att deltagarna med dyslexi gav bilderna uppmärksamhet i ett senare tidsskede av processande av materialet samt i mindre utsträckning. Analysen i artikel I utgick från samtliga bilder som en enhet. Eftersom bilderna hade olika drag, olika motiv och färgskalor var det av intresse att analysera inspektionsmönster på tre utvalda bilder (kubism, romantiken, surrealism) separat. På så vis blev det möjligt att undersöka på vilket sätt designen i materialet innebar olika möjligheter för deltagarnas ($n=24$) urskiljning av informationen. Artikeln redovisar resultat från inspektionen av de tre bilderna från deltagarna med respektive utan dyslexi. Resultaten visar att:

- deltagarna utan dyslexi hade signifikant högre vistelsetid på de tre bilderna ($p=0.03$).

KAPITEL 5. RESULTATREDOVISNING

- den högre vistelsestiden på bilderna härrörde sig från bilden som representerade surrealismen.
- deltagare från båda grupperna uppfattar den surrealistiska bilden som en kontrast mot vanliga bilder via "the gist".
- flertalet av deltagarna med dyslexi inspekterar den surrealistiska bilden innan de börjar läsa texten, till skillnad mot förfarandet vid övriga bilder.



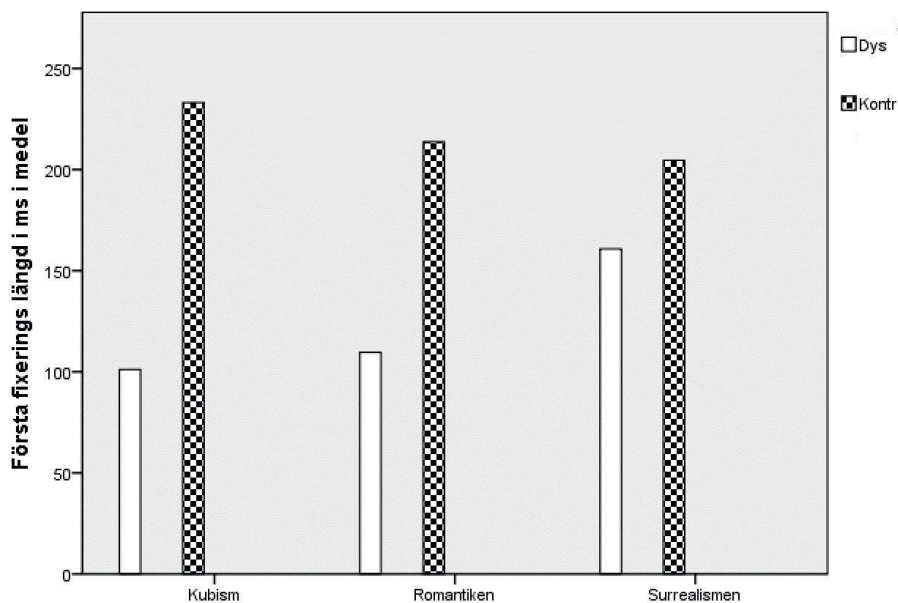
Figur 8 När i tid deltagarna i konditionen text och bild inspekterar bilden

Källa: Wennäs Brante, manuskript.

- en tidig inspektion av bilder påverkar läsförståelsen, vilket synliggörs i de *muntliga* svaren från surrealism för gruppen med dyslexi, då de innehöll flera inferenser jämfört med svaren från övriga konstgenrer.

Den första fixeringen *på skärmen*, ur vilken en första helhetsuppfattning erhålls, varar i genomsnitt 224,5 millisekunder för gruppen med dyslexi och för kontrollgruppen 199,3 millisekunder. Det är endast vid den surrealistiska bilden som flertalet av deltagarna därefter väljer att inspektera bilden innan de startar läsningen (som visas i figur 8). Den första fixeringen *på bilden* är också kort, strax under 200 millisekunder för gruppen med

dyslexi, men som tidigare redovisats räcker en dylik kort fixering för att få en första helhetsuppfattning av ett innehåll. De tre bilder som har närmare analyserats i artikel IV erhåller olika längd på den första fixeringen på själva *bilden*, vilket visas i figur 9. På den surrealistiska bilden så närmar sig gruppernas värden varandra.



Figur 9 Medelvärde på första fixeringens längd per grupp

Artikel IV's resultat visar att bildens karaktär påverkar urskiljningen av densamma, men även att tidpunkten för inspektion av ett visst innehåll kan vara mera avgörande för förståelsen än den tidsmängd som ägnas åt att inspektera samma innehåll.

Kapitel 6. Resultatdiskussion

Kapitlet inleds med att avhandlingens forskningsfrågor besvaras. Därefter diskuteras resultaten utifrån tre utgångspunkter.

Besvarande av forskningsfrågor

Den första forskningsfrågan berörde på vilket sätt respondenterna erfar multimodalt material. Att erfara något innebär inte med säkerhet att något är lärt, men att det är upplevt. Det huvudsakliga sätt frågan besvaras är via ögonrörelser, vilka visar att bilder med ett mindre distinkt innehåll, som till exempel impressionismen, uppmärksammas i lägre grad än bilder med ett tydligt innehåll. Liksom tidigare studier visar även denna studie att bilden erhåller mindre uppmärksamhet än texten. *Ett tydligt resultat är att gruppen med dyslexi ägnar mindre tid åt bilden än gruppen utan dyslexi.* De av deltagarna som även blivit intervjuade (tre personer med diagnosen dyslexi) uttalar strategier för att behandla bilder i texter, medan deras ögonrörelser från experimentet visar på en relativt impulsstyrd strategi.

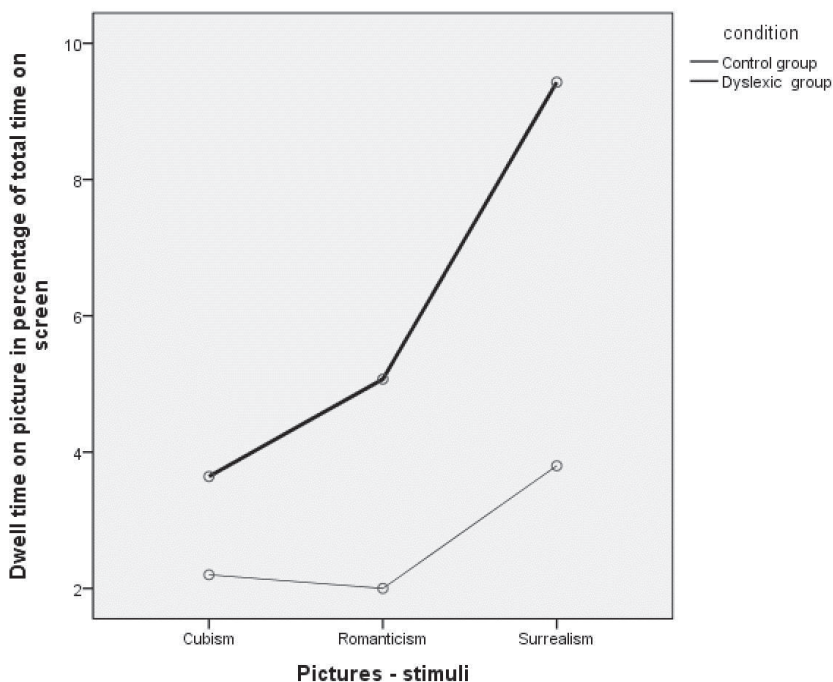
Fråga två gällde hur respondenterna återger information från det multimodala materialet. Här utgör de muntliga svaren dataunderlag. Det visade sig att merparten av informationen i svaren härrör från textdelen av materialet. En tendens, vilken gäller för samtliga deltagare oavsett villkor, var den rikliga förekomsten av fakta av arten vilket århundrade konstarten varit aktuell samt från vilket land eller världsdel den härstammade. *Dessutom fångade kontrasterna i texterna respondenternas uppmärksamhet vilket gav avtryck i de verbala utsagorna.* I de fall respondenterna på eget initiativ jämförde de olika konstgenrerna var det genom att kontrastera den nya information de precis fått med informationen från tidigare skärmar. Detta förekom både gällande information som presenterats med ord och information som visats via bild.

I de muntliga svaren från dem som mött villkoret text och bild kunde ord och fraser identifieras som härstammade från bilderna.

Denna information hade inte varit möjlig att inhämta via enbart på förhand bestämda läsförståelsefrågor, då deltagarna urskilde detaljer som inte efterfrågades. På samma gång var det inte helt uppenbart att informationen kom från bilderna, det krävdes närläsning och samtidig inspektion av bilderna. Vid en speciell konstart, surrealismen, var svaren för gruppen med dyslexi som sett bild *rikare och innehöll flera inferenser än vid svaren vid övriga konstgenrer*. Resultatet *sammanföll med en tidig inspektion av bilden* vid just den konstgenren.

Den tredje forskningsfrågan var vad de olika villkoren innebär (text eller text+bild) för processandet av materialet. De respondenter som enbart såg text fokuserade av naturliga skäl på texten, inget annat fanns att inspektera. När bild fanns närvarande utnyttjade kontrollgruppen möjligheten att skaffa sig en överblick över materialet via en tidig inspektion av bilden samt utföra förflyttningar mellan text och bild, vilka kan tänkas samordna innehållet. Samtidigt visade det sig att specifika bilder fick olika betydelse. Till exempel inspekterades den surrealistiska bilden, vilken skilde sig från en förväntad bild, i större utsträckning före själva läsandet av texten (se figur 8). På så vis erhöll även gruppen med dyslexi vid denna konstgenre *en global förståelse* av materialet.

Den initiala inspektionen av surrealismen ledde också till ett högre antal fixeringar och därmed en längre vistelsetid på bilden för dyslexigruppen. Kontrollgruppen ägnar än mera tid åt bilden, men den tid dyslexigruppen ägnar åt den surrealistiska bilden är nästan dubbelt så mycket som de ägnar åt kubismen och romantiken, som visas i figur 9.



Figur 9 Medelvärde av vistelsetid i procent på bild per grupp

Källa: Wennås Brante, manuskript.

Forskningsfråga fyra rörde hur de olika villkoren påverkade förståelsen för de två grupperna av respondenter. Förståelsen har bland annat mätts genom återgivning av information, vilket enbart redovisar vad respondenten väljer att uttrycka. Resultaten ska tolkas med reservation av att de enbart tar hänsyn till detta, och att förståelse kan finnas även om den inte uttrycks i de analyserade utsagorna. Vad som blev möjligt att utläsa av de resultaten var att visuell/bildlig information kunde ge upphov till en mera bildliknande beskrivning av motivet. De deltagare som enbart såg text beskrev motivet mera som en idé snarare än att beskriva hur det såg ut. Hos dem som även sett en bild förekom flera beskrivningar som riktade sig explicit mot motivets utformande. Denna skillnad verkade vara driven av det material som presenterats, om deltagarna hade dyslexi eller ej spelade inte in.

MÖTE MED MULTIMODALT MATERIAL

Samtidig representation av bild och text minskade antalet rätta svar på läsförståelsefrågorna för gruppen med dyslexi, paradoxalt nog eftersom att deltagarna med dyslexi spenderade längre tid på texten jämfört med de som inte såg bild. Trots det fick de ej högre poäng på läsförståelsefrågorna (se tabell 5).

Tabell 5 Medelvärde av läsförståelsefråga i både text och bildform

	Grupp med dyslexi		Kontrollgrupp	
	Enbart text	Text och bild	Enbart text	Text och bild
Poäng läsförståelse	9.11	8.00	9.62	8.93

Sammantaget ger dessa resultat en fingervisning om att bilder, även om de inte ägnats mycken direkt uppmärksamhet mätt i sekunder eller fixeringar, har uppfattats via det perifera seendet och stundtals stört eller stressat deltagarna med dyslexi. Det verkar finnas en osäkerhet hos deltagarna med dyslexi kring hur materialet ska organiseras vid processande när de möter två olika typer av representationer, möjligen som en konsekvens av mindre utvecklad exekutiv förmåga (Reiter, Tucha & Lange, 2005). En klar positiv tendens kan relateras till den femte forskningsfrågan, rörande vilken effekt skillnader i design av materialet har för de två grupperna av deltagare: när deltagarna med dyslexi via en upplevd kontrast mot vilken sorts bild de förväntar sig att se, tidigt inspekterar den surrealistiska bilden, avspeglar det sig i ett mera utvecklat muntligt svar (rapporterats i artikel IV, men se även tabell 6).

Tabell 6 Typ av svar från tre konstgenrer

Grupper	Kubism		Romantiken		Surrealism	
	Repeterar	Omformulerar	Repeterar	Omformulerar	Repeterar	Omformulerar
Grupp med dyslexi	9	1	8	2	2	8
Kontrollgrupp	11	3	8	6	2	12

Diskussion av resultaten

Det sist nämnda resultatet, att en av bilderna i experimentet ledde till en tidig inspektion även för gruppen med dyslexi och därmed minskade skillnaderna mellan gruppernas resultat, belyser några särskilt intressanta betingelser för erfärande av multimodalt material:

- global inspektion
- kontrasters betydelse
- bottom up- eller top down-processande
- blicken som manifestation av vad.

Kontrasters betydelse för urskiljning

Ett av de mest intressanta resultaten från artiklarna var kontrasters betydelse för att åstadkomma urskiljning. Det visade sig särskilt tydligt vid två tillfällen. Det första tillfället var i texten om kubismen, där den explicita och synkrona kontrasten egentligen inte innehöll någon information av vikt för ämnet, men två värden (färglös och färgrik) av en aspekt (färgval) var utskrivna. Det andra tillfället gäller bilden av surrealism som kan ses som ett exempel på en implicit och diakron kontrast. Det fanns inget explicit andra värde, däremot kontrasterade bildens motiv mot vad som är vanligt förekommande motiv. Dessutom var delar av bilden avvikande (t ex en kropp utan huvud).

Det första exemplet visar att kontrasten uppmärksammas även om den inte är betydelsefull. Ogenomtänkt designade material framstår därmed som ett slöseri då människor i lärandesituationer inte kan undgå att uppmärksamma ”onödiga” kontraster.

Ur en pedagogisk synvinkel blir det även aktuellt att ställa frågan om personer som skriver läromedelstexter reflekterar över ”vad är det som är viktigt att förstå i just detta sammanhang? Vilken kritisk aspekt kan läsaren urskilja genom att en kontrast fogas in kring den aspektens värden?” Genom att medvetet planera för kontraster i ett material blir möjligheterna till urskiljning av de kritiska aspekterna större för alla lärande. Och, som Lo (2012) påpekar, är det knappast

meningen att lärande ska ske av en lycklig slump genom att några elever på egen hand urskiljer kritiska aspekter.

Det andra exemplet, rörande den surrealistiska bilden, väver samman urskiljning och kontrast. I samma stund som deltagaren fäster sin blick på skärmen, vilket undantagslöst var i mitten av skärmen, så har den också via sitt perifera synfält uppfattat att en bild finns på skärmen. Den första fixeringen på skärmen är kort; den har en medellängd på 224,5 millisekunder för dyslexigruppen och 199,3 millisekunder för kontrollgruppen. I fem fall av sex bryr sig gruppen med dyslexi därefter förhållandevis lite om bilden, de tittar på den först efter en stund, mot slutet av läsningen eller inte alls. I det sjätte fallet, avseende den surrealistiska bilden, verkar kontrast och urskiljning ske med en samtidighet.

Det kan framstå som om i samma ögonblick som personerna uppfattar att det är en bild också upplever att det finns en avvikelse i form av en kontrast mot hur bilder brukar se ut. Men, och detta är av vikt, det är på grund av tidigare erfarenheter som den uppfattas som annorlunda. Är då kontrasterandet och urskiljandet i detta fall synonymt, ur en tidsaspekt? Enligt variationsteorin krävs variation av nya aspekter för urskiljning, på samma gång som det förutsätts att en person samtidigt urskiljer och är medveten om flera aspekter.

Åter till Wernbergs studie (2009) kring klockslag. Wernbergs förklaring till att eleverna urskiljde timvisaren när minutvisaren togs bort var att timvisaren då kom i förgrunden och att eleverna på så vis förmådde att skifta perspektiv. En alternativ förklaring är att klockan med endast en timvisare utgjorde en kontrast mot hur en klocka vanligtvis ser ut, när kontrasten mot en vanlig klocka erfors så blev det möjligt att fokusera på och urskilja timvisarens funktion. Samma resonemang kan tillämpas för erfandet av den surrealistiska bilden – deltagarna upplevde en kontrast mot hur bilder vanligtvis såg ut vilket ledde till urskiljning.

Det finns en distinktion mellan uppfatta och urskilja. Att uppfatta något kan ställas synonymt till att ha ett sinnesintryck, något som sker på grundval av att människan existerar i en omvärld som den interagerar med, medan att urskilja något har att göra med perception, det finns en aktivitet, en riktning som renderar en urskiljning (Gibson & Pick, 2000). När den nya dataskärmen dyker

upp med den här annorlunda surrealistiska bilden uppfattar respondenterna att något inte stämmer. Detta är en vag och obestämd helhetsuppfattning, än så länge har inte någon ytterligare inspektion skett. Här är det omöjligt att avgöra i vilken grad de följande fixeringarna på bilden var ett aktivt beslut eller ej, då deltagarna inte intervjuats om sitt agerande; vad som är säkert är att just den bilden i experimentet framkallar ett annat händelseförlopp gällande ögonrörelser än övriga bilder. Vad som också kan förmodas är att utan en upplevd kontrast hade inte urskiljning skett.

Bottom up eller top down

Kontrasten mot det förväntade ledde till att bilden vid surrealismen fick mera uppmärksamhet än vad som erhålls via enbart 'the gist'. Flertalet deltagare fixerar bilden före själva läsandet, vilket verkar ha gett en gynnsam effekt på läsförståelsen. Ett sätt att diskutera skeendet är att applicera begreppen top down- och bottom up-styrd inspektion. Dessa är tänkta modeller av processande av information, där olika drag gällande hur visuell information processas, har satts i förgrunden. Forskare inom exempelvis fältet ögonrörelsestudier har också intagit olika ståndpunkter rörande vilken process som sker först vid inspektering av exempelvis bilder.

Top down-styrda processer kan förknippas med kontext och en helhetsuppfattning av något som gradvis differentieras medan bottom up-styrt innebär att delar fogas samman till helheter (Oliva et al., 2003). Top down-styrda inspektioner drivs av förkunskaper, medan bottom up-styrda inspektioner sker utifrån presenterade data, en mera visuellt initierad inspektion. Theeuwes (2010) menar att en första inspektion, eller egentligen ett första processande av en bild alltid är bottom up-orienterad. Först därefter tar ett top down-inspekterande över. Bottom up-informationen kan ge impulser till hur resten av inspektionen ska gå tillväga, den inspektion som karaktäriseras av processande på en högre nivå. Det handlar om vart och vilket område på en bild som blir inspekterat. Top down-processer styr då ytterligare inspektion inom området.

Ovanstående stämmer med iakttagelserna runt den surrealistiska bilden. Via den första visuella informationen uppfattar deltagarna att

något avviker. Detta gör att uppmärksamhet riktas mot bilden. Den första botten up-inspektionen är rudimentär, snabb och översiktlig. Uppfattningen av bilden är ännu ej differentierad. Men samtidigt sker även en top down-styrd inspektion i det här fallet, utifrån att det finns en tidigare erfarenhet att kontrastera det visuella intrycket mot. De två processerna verkar ske i det närmaste simultant. Marton och Booth beskriver att lärande framskrider från en uppfattning av en helhet, hur vag den än är, till delarna, men också från helheter till helheter. Med Marton och Booths (2000) ord:

Ur vår synvinkel går lärande i regel framåt från en odifferentierad och mindre sammanhängande förståelse av helheten, till en ökad differentiering och integration av helheten och dess beståndsdelar. På så sätt framskrider lärandet inte så mycket från delar till helheter som från helheter till delar, och från helheter till helheter. (Marton & Booth, 2010, s. 10)

Hur kan detta förstås utifrån att deltagarna mött ett multimodalt material?

Enligt Jewitt (2009) utgör en dataskärm en helhet, där kanterna runt omkring den avgränsar den från andra helheter. Deltagare som mötte villkoret både text och bild i experimentet, såg "en skärm". Kanterna på skärmen ramade in den till en helhet, bestående av delen text och delen bild. Deltagarna placerade sin första fixering mitt på skärmen; det är på så vis omöjligt att tänka sig att de INTE skulle ha uppfattat, antingen via den första fixeringen eller via det perifera synfältet, att det även är en bild på skärmen. Därmed har de en (om än vag) uppfattning om vad skärmen har för innehåll. Material presenterat på en skärm på detta sätt, där allt material rimligtvis kan uppfattas översiktligt vid den första fixeringen, kan beskrivas som en helhet i vilken delarna text och bild ingår, som ett alternativ till att kalla det ett multimodalt material.

Från studiens resultat kan slutsatsen dras att kontrollgruppen i större utsträckning verkar ha en intention att titta på bilden i ett tidigt skede. Det leder till bättre möjligheter att skapa kopplingar mellan bild och text, något som i sin tur kan leda till en djupare förståelse av materialet (Kintsch & Rawson, 2007). Kontrollgruppens strategi stöder på så vis antaganden från DCT

(Clark & Paivio, 1991) om ett effektivt processande av material via två kanaler, men även hur Kintsch och Rawson (2007) menar att läsförståelse uppstår genom bland annat integrering av tidigare kunskaper. Holsanova et al. (2009) har också visat att läsare som utför integrativa sackader förmår samordna text och bild i högre grad vid multimedialt materialläsande.

Det finns ingen motsättning mellan variationsteorin och de övriga presenterade perspektiven. Det är olika sätt att förklara samma fenomen, olika sätt att belysa och besvara frågeställningar rörande möte med multimodalt material. Ur ett variationsteoretiskt perspektiv visar kontrollgruppen styrkan i att först urskilja helheten, för att därefter låta delarna berika helheten. Kontrollgruppen visar också att två representationer av ett material, det vill säga en variation i informationen, inte är något problem för dem eftersom de förmår att utnyttja den. Deltagarna med dyslexi väljer å sin sida bort bilderna i större utsträckning, för att fokusera på det som för dem är arbetsamt, att läsa texten.

Blicken som manifestation

Bakom varje blick finns en människa, som har en intention med att placera sin blick på ett visst ställe, menar Bowden och Marton (1998). Tidigare i avhandlingen nämndes att blickar ses som en mätbar indikation av erfarenhet. Frågan är vilket erfarenhet det handlar om. Det går att via ögonrörelsemätningar se att vissa områden fixeras mera frekvent, tidigare eller senare i tid. Det går att se om det finns någon preferens för att börja läsa på något visst ord eller om något ord drar till sig extra uppmärksamhet. Men går det egentligen att veta vad som ligger bakom placeringen av blicken? Att en person väljer att på en bild av en jacka titta på jackans krage, kan bero på att personen har sytt en liknande krage och vill jämföra kragarna eller att personen tycker kragen på bilden är fel, men det kan också bero på en rad andra saker. Poängen är att *något har skett innan en person tittar där den gör.*

Vad den här studien visar är att kontraster i materialet kan påverka ordningen ett material inspekteras i. I denna studie utgjorde bilden som fanns framför deltagarna en kontrast mot andra bilder som redan

fanns i personens medvetande, det vill säga att de inte var möjliga att betrakta där och då. Den plats blicken sökte sig till i fallet med den surrealistiska bilden var påverkad av en upplevd kontrast, alltså något som skett i relationen mellan personen och materialet. Därmed är stycket tillbaka där det startade, blicken är en manifestation av ett erfalande av något som i sin tur uppfattas på ett specifikt sätt

Antal fixeringar eller fixeringars längd beskrivs ofta som att de innebär att betraktaren har ett intresse för det fixerade, eller att det utgör ett problem, som till exempel vid läsning när ordet är semantiskt dubbeltydigt (Rayner, 1998). Det är dock troligt att det som avgör var en person fixerar eller hur länge den gör det i själva verket är något som inte är fixerbart; valet av blickens placering kan ha bestämts av en upplevd kontrast i det presenterade materialet, möjlig att urskilja på grund av tidigare upplevelser. Det är alltså relationen mellan den som betraktar och det betraktade som styr hur människor väljer att placera blicken.

Även detta har pedagogiska implikationer vid design av material innehållande text och bild. Det räcker måhända inte att bilden är informativ i sig själv, det är nödvändigt att backa ett steg ifrån bilden och ställa sig frågan vilket erfalande som skulle kunna möjliggöra att bilden får uppmärksamhet. Finns det erfandet som ett erbjudande i texten eller i materialet?

Denna studie visar också att en inspektion av bild före läsning av text gav bra effekt gällande läsförståelsen för gruppen med dyslexi. Hur denna effekt skulle kunna uppnås mera permanent återstår att forska mera omkring.

Framtida forskning

Det går inte att med tanken omfatta de snabba rörelser ögonen gör i den stund de utförs. Eftersom de är för snabba för att hinna registreras vid utförandet behöver individer se vad deras ögon såg för att kunna reflektera över det. Detta gör att det är en pedagogisk poäng att spela upp utförda ögonrörelser för människor. På så vis blir visuella strategier till viss del synliga, vilket leder till att det blir möjligt att utvärdera dem samt vid behov även pröva att förändra

dem. För personer i gymnasieålder med dyslexi skulle det kunna vara värdefullt att dels se sina ögonrörelser och förutsättningslöst diskutera vad de själva tänker när de ser dem, men även att kontrastera förflyttningarna över en text med en annan grupps förflyttningar.

Resultat från en undersökning av två konstnärliga utbildningar jämfört med icke konstnärliga utbildningar visar på en överrepresentation av personer med dyslexi på konstutbildningarna (Wolff & Lundberg, 2003). Författarna menar att personerna med dyslexi inte har valt konstnärliga utbildningar på grund av misslyckanden i traditionell skola, utan på grund av begåvning inom ett visuellt och kreativt fält. Problemet för deltagarna i denna studie var att de i stor utsträckning valde bort att betrakta bilderna. Om visuella förmågor är starka hos en del personer med dyslexi är det av vikt att utföra forskning som kan besvara frågor som hur dessa personer på ett effektivt sätt ska använda den förmågan i skilda sammanhang samt hur material kan konstrueras i syfte att vara ett sådant stöd.

En begränsning i föreliggande studie var att materialet bestod av korta texter med en bild. En uppföljande studie med samma typ av urval av deltagare borde erbjuda ett mera komplext material, bestående av längre texter och flera illustrationer, för att på så vis mera likna material studenter faktiskt möter i utbildningssituationer, eller för den delen, på fritiden.

Deltagarna i denna studie var unga vuxna, där läsningen är etablerad. Även detta kan ses som en begränsning av resultaten. En studie med nybörjarläsare, som får möta ett liknande multimodalt material, skulle komplettera samt utveckla de i avhandlingen redovisade resultaten.

Slutsatser

Studiens resultat har bidragit till att utveckla kunskap om hur multimodalt material erfars. Resultaten visar på vikten av att kombinera kvalitativa och kvantitativa metoder vid analys av läsförståelse. För-fabricerade läsförståelsefrågor förutsätter att alla läsare har uppfattat en texts mening på ett mer eller mindre ”rätt”

sätt, men eftersom varje individ möter en text utifrån sin egen förkunskap är detta långt ifrån säkert. Med hjälp av de i studien funna resultaten kan flera lärande ges bättre möjligheter att använda de resurser som erbjuds via multimodalt material.

Kontrollgruppens strategi vid mötet av materialet i experimentet innebär att de skaffar sig en global översikt, vilket i sin tur skapar förutsättningar för integrering av materialet. Vad beror det på? Från det ögonblick människan föds och öppnar ögonen börjar hon se, ingen blir lärd att se, däremot att uppmärksamma. Läsformågan, å andra sidan, är en kulturellt inlärd förmåga vilken kräver instruktioner (Schlaggar & McCandliss, 2007). Därmed borde alla individer ha lättare för att urskilja bilder vid mötet med multimodalt material, eftersom det existerar en långvarig träning i att betrakta ting och omvärlden, OM alla individer läste utifrån samma premisser, men så är inte fallet. Även om människor på ett vis är stöpta i samma prototyp varierar de sinsemellan; för en grupp människor innebär läsning ett aktivt arbetande med arbetsminnet hela tiden (Shaywitz, Morris & Shaywitz, 2008; Shaywitz et al., 2003). Eftersom texter tillmätts ett stort utrymme i utbildningssfären (Jewitt, 2009) är det föga förvånande att den grupp som har svårare att skapa mening i det lästa fokuserar mera ensidigt på bokstäverna.

Samtidigt innebär det en djup orättvisa om en del grupper av lärande inte erbjuds optimala möjligheter att erfara information som förutsätts erhållas via bilder. De grupperna får därmed sämre förutsättningar att kunna förstå innehållet i ett material. Hur ett material bestående av text och bild ur en lärandesynpunkt kan betraktas på ett effektivt sätt, är en specifik förmåga, vilken med fördel kan läras ut (Schroeder et al., 2011). Det räcker alltså inte att instruera i enbart läsning av text, utan ett explicit instruerande även av hur exempelvis illustrationer kan avläsas krävs (Liberg, Folkeryd & af Geijerstam, 2013). Precis som Rapp, Broek, McMaster, Kendeou & Espin (2007) menar att läsförståelsestrategier är osynliga och därmed kräver klart uttalade instruktioner, så kräver även bildförståelsestrategier detsamma. Den förmågan behöver lärare känna till beståndsdelarna i, instruera för och organisera lärandesituationer omkring. Förmågan framstår som viktigare än någonsin idag då papperstryckta läroböcker har konkurrerats av text

KAPITEL 6. RESULTATDISKUSSION

i digital form via läsplattor och nätsidor (Selander & Kress, 2010), där bilder ofta är frekvent använda.

Slutligen; ord är begreppsliga, medan de bilder som använts i denna studie är instanser av fenomenet som beskrivs i ord (de olika konstnärliga skolorna). Utifrån avhandlingens resultat tycks det vara en bra idé att gå *från* fenomenet *till* orden, trots att det första steget endast omfattar cirka 200 millisekunder.

Summary

Most text and learning materials nowadays display both pictures and words, especially when in digital format. Surprisingly often, pictures are inserted and used without problematising whether they contribute to the learning or not. Learning effects of different types of multimedia designs have been frequently studied, but few studies have investigated how people actually perceive multimodal material (Holsanova, 2012, 2014b), and even fewer have addressed the fact that not all people have the same presuppositions concerning reading. Both reading comprehension levels and the ability to discern visual material differ from individual to individual (Scheiter et al., 2008; Scheiter, Schüler, Gerjets, Huk, & Hesse, 2014). If it is not acknowledged that humans have different abilities to benefit from multimedia material, it can disqualify certain groups of people from apprehending such information. However in order to teach effective ways of processing multimedia material, teachers need to understand how this material is actually perceived. Thus, the aims of this thesis are to describe how two different groups of respondents, with and without dyslexia, perceive and report back information from text and pictures compared with text only, and whether and in what way differences in representation affect their expressed understanding.

Eye-tracking as a method has been used to gather information about how people perceive text and pictures. Eye-tracking has become more common in studies about education (Jarodzka, Scheiter, Gerjets & Van Gog, 2010; Van Gog & Scheiter, 2010; Nyström & Ögren, 2012; Mason, Pluchino, Tornatora, & Ariasi, 2013). Through eye-tracking, information is retrieved about where the respondents choose to place their gaze. A combination of eye-tracking and oral expressions are recommended to find out more about what participants have actually understood of the multimodal material (Gerjets, Kammerer & Werner, 2011; Hyrskykari et al., 2008). Thus, the data collected for this study relates to eye

movements when reading material about art genres (in either the format text only or text and pictures) combined with oral and written reading comprehension questions and interviews. Data has been analysed both quantitatively and qualitatively.

Aim

The aim of the thesis is to describe how two different groups of respondents, with and without dyslexia, perceive and report back information from text and pictures compared to text only, and whether and in what way differences in representation affect their expressed understanding. Five research questions were formulated:

- In what way do the respondents perceive multimodal material?
- How do the respondents reproduce information from the multimodal material?
- What do the different conditions (text only or text and pictures) mean for the processing of the material?
- How do the different conditions affect understanding for the two groups of respondents?
- What effect do the differences in the design of the material have for the results of the respective groups?

Context of the thesis

The research in this thesis has been performed within the project “Double information – more or less comprehension? Reading comprehension with and without the aid of pictures”, funded by the Swedish Research Council, grant number 2010-5379.

The results are reported in four different papers, two published and two submitted. The titles of the papers are:

- I. The image of images as a predictor of viewing pattern for young adults with and without dyslexia (submitted)
- II. Exploring the impact of contrasting cases in text and picture processing (published 2013 in *Journal of Visual Literacy*, volume 32).

- III. Att orientera sig i text och bild. Skillnader mellan förmodad och faktisk läsning för läsare med dyslexi [Orientating oneself in text and picture. Differences between supposed and actual reading for readers with dyslexia] (published 2013 in Acta Didactica, volume 7)
- IV. Non-congruent pictures' effects on reading comprehension: Differences and similarities in patterns of transition between text and picture among young adults with and without dyslexia. (major revisions; revision submitted 2014-04-15)

Theoretical framework

The thesis takes its point of departure from variation theory, 'the simple view of reading' and theories of multimedia learning.

Variation theory

In variation theory it is assumed that learning requires an ability to discern parts, wholes, and their relationships within a particular content (Holmqvist, 2011; Holmqvist, Gustavsson & Wernberg, 2008; Marton & Booth, 1997; Pang & Ling, 2012; Runesson, 1999). Variation is necessary for discernment. If everything looks the same, nothing is noticed and nothing comes into the foreground. When a certain value (of an aspect) varies, the difference between the values is noticed and discerned. This enables us to see relations between the parts as well as to see the whole in new ways (Pang & Marton, 2013). Hence, in one way, learning is about seeing things in new, more differentiated ways. Variation theory also states that learning cannot start with seeing parts: it starts with a vague impression of the wholeness to which the parts belong (Marton & Booth, 1997). Without this impression the parts do not make any sense.

What individuals see and discern depends on their pre-knowledge. There are no two people who have exactly the same experiences and knowledge about the world, therefore how the world presents itself and how it is apprehended differs from person to person. In variation theory learning is described as a non-dualistic

process in which the learner and what is to be learnt are impossible to separate (Marton & Booth, 1997).

Aspects which have not yet been discerned, but which are crucial for the understanding of a learning object, are referred to as critical aspects. It is when these aspects vary against an invariant background that they become possible to experience.

Another vital point in variation theory is that learning is always the learning of *something*, a specific object of learning. Variation theory leans towards Brentano's (1838-1917) ideas about the intentionality of consciousness: humans do not fall in love in general, they fall in love with someone specific; humans do not just see, they look at something. In other words, there is always a direction and an intention to where consciousness is focussed.

Application in classrooms

Variation theory has frequently been used in classroom studies when planning, performing and analysing lessons, but also as an tool for analysing why and how information is apprehended by learners.

When variation theory is used in learning situations different patterns of variation are applied to achieve the desired contrast for an aspect of a learning object. These patterns of variation are called contrast, generalisation and fusion (Lo, 2012).

Contrast allows the separation of an aspect from an object of learning against a background of similarity (Lo & Marton, 2011). A person who has only seen bread in the form a baguette might believe that all bread looks like that. When bread is presented as loaves, buns and baguettes, the person can separate the form of the bread from the bread itself.

Generalisation is possible when the learner encounters a number of preferably different examples, which still have the essential characteristics of the learning object. When the learner has understood that shape is not a critical aspect of bread, the learner can identify all types of bread as bread, even "knäckebröd".

Fusion occurs when two or more aspects vary at the same time. If the learner can see the varying aspects as well as the whole at the same time it allows a deeper knowledge of the learning object. Fusion is used to allow the students to discern different aspects that

vary at the same time to get an understanding of the whole phenomenon, that is, of how the parts are related to the whole.

Reading and variation theory.

Learning to read involves fusion. Learners need to know the letters to decode words but also to understand the words in context in order to be able to read a text. Thus, reading is a process in which the parts and the whole are interlaced. The more simultaneous the processing is, the better the reading comprehension.

Bowden and Marton (1998) use the example of reading texts when explaining how meaning and structure support and define each other; it is by discerning different parts on different levels in the text and then relating them to each other that the text gains a certain meaning. They also argue that parts and levels cannot be discerned and related to each other in any way other than in terms of meanings (Bowden & Marton, 1998).

The simple view of reading

This understanding of the necessity of simultaneous processing of parts and wholes to apprehend the meaning of a text is in one way similar to the reading model proposed by Gough and Tunmer (1986), called ‘the Simple View of Reading’ (SVR). It is written as a mathematical expression ($R = D \times C$), where both decoding (D) and comprehension (C) are needed for effective reading (R). If a person decodes a text, without comprehending its linguistic features such as bridging, parsing, and discourse-building, it is not effective reading. Without comprehension reading is merely decoding.

In educational settings the comprehension of a text and its meaning involves learning. For readers diagnosed with low phonological ability, such as for instance dyslexia (Everatt & Reid, 2009; Goswami & Bryant, 1990; Ramus et al., 2003; Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004), deficits in fluency in reading might affect and obstruct reading comprehension. In terms of variation theory, critical features in the text are not discerned and the necessary simultaneous processing is not achieved.

Multimedia learning

The third component in the theoretical framework of this thesis is theories of multimedia learning. Multimodal representations of learning material have received significant interest in research over the past decade, supported by the multimedia principle. This principle states that students, especially with regard to e-learning, learn better from words and pictures than from words alone (Mayer, 2009). Mayer and colleagues have, through their research, found five guiding design principles (Mayer, 2005, 2009), showing that multimodal learning materials have the potential to outperform classic text-only materials, when design facilitates the simultaneous processing of information through different modalities (Mayer, 2005). However, whether multiple representations of material are beneficial for all individuals, regardless of their general reading ability, is still unclear.

Mayer's theoretical framework on multimedia learning, called the Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) (Mayer, 2005) includes the working memory model (Baddeley, 1992, 2003), the cognitive load theory (Sweller, 1988; Sweller & Chandler, 1994) as well as parts of the dual coding theory (DCT) put forward by Clark and Paivio (1991). In educational settings, writers of textbooks and designers of materials may draw upon DCT (Clark & Paivio, 1991), which assumes more efficient processing if people simultaneously use the two storage systems involved in working memory: the visuo-spatial sketchpad and the phonological loop (Baddeley, 1992, 2003). Baddeley's model implies that when information is processed simultaneously in both channels, learners construct mental models more efficiently.

Multimedia studies

Studies of text–picture integration show that people tend to either briefly inspect the picture first, then to read the text, and finally to study the picture more carefully (Rayner, Rotello, Stewart, Keir, & Duffy, 2001; Underwood, 2005) or to delay picture inspection until after reading the text (Schmidt-Weigand, 2009). However, an experiment by Eitel, Scheiter, & Schüler (2010) showed that a very

short exposure to a picture, getting “the gist” of it (Underwood, 2005) improved comprehension of the text. Thus, it seems that pictures inspected briefly and early on in the processing may have an impact on the comprehension.

Criticisms have been made of the tendency in research not to differentiate between individuals’ different cognitive abilities when attending to visual material (Scheiter, Wiebe, & Holsanova, 2011). Some studies, however, do take different abilities into account. Schnotz, Picard, and Hron (1993), for example, showed that successful adult learners made more use of graphic information than less successful adult learners. Also, Hannus and Hyönä (1999) found that high-ability children showed a more sophisticated, content-driven approach to inspecting pictures than low-ability children. The subject of learners with decreased reading abilities (e.g. dyslexia) has seldom been directly addressed in CTML studies; an exception is the study of Beacham and Alty (2006), in which text-only material was found to be beneficial to dyslexic readers. Much research has been directed towards *designing* materials that promote simultaneous processing in order to enhance the effect of text–picture integration, thus also enabling the construction of mental models (Hegarty & Just, 1993; Mayer, 2005). The research in this thesis is instead directed towards how individuals *perceive* multimodal material, which can then be used as a basis for improving the design of the material.

Method

In order to investigate multimodal learning through text+picture, the learning material was designed using principles from variation theory (that contrasts are helpful in discerning critical aspects). The material presented information about art genres under two conditions: text only vs. text+picture. A combination of online measures (such as eye-tracking) and offline measures (such as comprehension questions) were used to find out more about how individuals perceive the information, as recommended by Kintsch and Rawson (2007). Reading comprehension is a complex process, using many higher cognitive functions, and it should preferably be measured in a complex way.

Participants

Fifty participants (mean age 23.8 years) were recruited via advertisements on internal university websites. All were native speakers of Swedish with normal or corrected-to-normal vision, and 19 of 50 self-reported having dyslexia. Respondents were randomly assigned to text-only or text+picture condition.

Design

Before the actual experiment started all participants took the DUVAN screening test (Wolff & Lundberg, 2003), which screens for phonological ability. The respondents with self-reported dyslexia showed a low phonological ability. Four of the respondents from the control group scored under the value suggesting a need for further investigation for reading problems. These four participants were excluded from the material. There was no overlap between the group with self-reported dyslexia and those belonging to the control group after exclusion. The participants were informed that they had the option of interrupting the experiment or withdrawing data without giving a reason.

The experiment was computer based. Information about six different art genres was shown on computer screens under two conditions. Participants were assigned to one condition, either text only or text and pictures. The texts were composed by the project group and had a mean of 81 words. Each text gave the information in the same order: where and when the genre emerged, artists' intentions, common motifs and how they were composed. When a picture was present it was always on the right side of the screen, showing a typical painting from the genre. Thus, plenty of the verbal information was visualised and vice versa.

Procedure

Stimuli were shown on a 22-inch Dell monitor with resolution 1680×1050 and a refresh rate of 60 Hz, presented with Experiment Center (v. 3.0.155), while the eye movements were recorded binocularly at 250 Hz with the SMI RED250 eye-tracker and iView X (v.2.7.13). All participants encountered the six art genres in the

SUMMARY

same order. The experiment was not time restricted, participants clicked with the mouse to move to the next screen. It was not possible to return to a previously watched screen. Two to three people were present in the room, apart from the participant. One researcher was in charge of the eye-tracking equipment, one asked the oral question and the third (if present) observed.

The experiment started with calibration of the eye, followed by a trial set, where the participants had the opportunity to become familiar with the equipment. The participants sat in front of a screen and the eye-tracking camera was attached to the bottom of the screen. On the top of the screen a web-cam was placed, through which participants' oral answers were recorded. The experiment comprised three parts:

- A. pre-test
- B. information part including post-test
- C. pre-knowledge question

The pre-test (A) consisted of six screens, each displaying three pieces of art, where one was an example of the given art genre. The participants clicked the one they thought corresponded to the named genre. The information part (B) was presented in six steps/screens as shown in Figure 1. The cycle was repeated six times, once for each art genre. The six art genres were abstract art, impressionism, cubism, pop art, romantic art and surrealism.

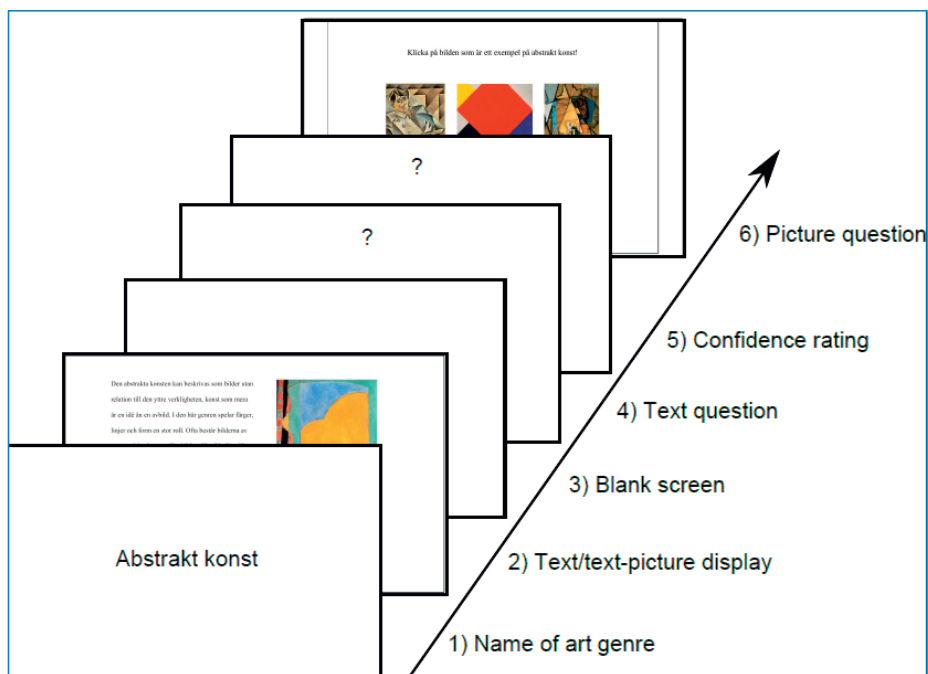


Figure 1 Schematic picture of part B in experiment

Source: Holmqvist Olander, Nyström, & Wennås Brante, manuscript.

The experiment ended with one question (C) about how familiar the participant was with art genres, rating familiarity from not at all to very familiar on a five point scale.

The information about consent and the possibility of withdrawing data was once again given. All of the participants agreed to our request to use their eye-tracking data in papers and conference presentations.

Eye-tracking as a method

Using eye-tracking as a method to gather information about where people choose to place their gaze presupposes an acceptance of the eye-mind hypothesis (Just & Carpenter, 1980). It states that where we look is also where our attention is focussed. According to this hypothesis, eye-movements can be looked upon as a window to the operation of the attentional system (Henderson, 2003). However, people can sometimes stare into space without fixating anything in

SUMMARY

particular, while pondering something. This is why it is so essential to combine eye-tracking with verbal reporting of some kind. Furthermore, from the point of view of variation theory, the reason for fixating a specific object in a picture can be an experienced contrast with something experienced earlier. Thus, from time to time, it is the contrast between what we see and what we know that make us look at something.

Eye-tracking renders data as numbers representing eye-movement events. The most common types of events used in reading research is how long fixations are, how long a saccade (the movement between two fixations) is, and how many regressions (looking back in the text) people make. When, as in this experiment, there are different areas of interest (here the picture and the text), measures such as dwell time on these areas are informative, along with how long the first fixation in each area is and the time to the first fixation in a specific area. The eye-tracking data can also be played as a “movie” of how the gaze has moved over the screen, a so-called scan-path. Below is a compilation of all data collected in the study and how it has been analysed.

Table 1 Types of data

Gathering method	Data	How data was analysed	Where data is accounted for
Screening of phonological ability	Score	Independent variable in statistical calculations	Paper I
	Score	Scores on subtest in relation to interview and scan-path	Paper III
Recording of eye-movements when reading text or text and picture	Measures of fixations, saccades, time to first fixation, mean length of fixations and more	Dependent variables in 'linear mixed-effect models'	Paper I
		Percentage calculation – comparison between groups	Paper I+II
		Mixed ANOVA	Paper IV
	Scanpath	Interpretation in relation to utterances	Paper III+IV
		Mapping of transitions between picture and text	Paper I+IV
Reading comprehension questions in text and picture	Scores	Dependent variables in 'linear mixed-effect models'	Paper I
Open questions	Oral answers, utterances	Interpretations	Paper II+III+IV
		In relation to themes in the text + quantification	Paper II
Interviewing	Utterances	Interpretations (in relation to scan paths)	Paper III

A mixed methods approach (Yin, 2006) was used to elucidate the research questions through different methods. Thus, analysis has been done by statistical calculations of eye-movement events, interpretations of eye-movement patterns and narratives. Three participants were interviewed.

Results

The papers in the thesis report data from the same experiment. Different parts of the experiment have been analysed in relation to specific research questions, found in the papers (the only exception is Paper III in which some interviews are added). All questions are formulated to shed light on the main aim of the thesis, which is to describe in what way two different groups of respondents, with and without dyslexia, perceive and report back information from multimodal material, and in what way the differences in the given information affect their expressed understanding.

Paper I gives an account of the main study and contains a more thorough description of the participants, the design of the experiment, the procedure and descriptive data concerning the eye-movements. This paper also presents the participants' scores on the screening test DUVAN, pre- and post-test scores and scores on reading comprehension questions. The statistical calculations (carried out by Marcus Nyström, HumLab University of Lund) used the DUVAN scores as an independent variable to search for tendencies in the data material. Results showed that:

- the Duvan-score significantly predicted whether the participants would answer correctly on the reading comprehension questions. For the participants who also saw a picture the number of correct answers decreased, an effect which, when groups were analysed separately, could be assigned to the group with dyslexia ($p=0.07$).
- a higher Duvan score was associated with significantly higher dwell time on the picture, and significantly lower dwell time on the text.
- the time to first fixation on a picture became significantly lower with a higher Duvan score.

As a complement to these analyses a qualitative analysis of some of the participants' scan-paths was performed. Results showed that:

- participants with dyslexia showed a more haphazard reading behaviour, which can coincide with a poorer executive function.

Paper I thus reported on how the participants chose to place their gazes, but did not include any results from the oral answers.

In Paper II the oral answers (276) from all participants were analysed, with the aim of investigating the importance of contrasts in the material in relation to what the participants had discerned and reported on. The texts from the experiment were sorted into themes, where some themes contained a contrast formulated in words. The contrast could be explicit, meaning that two values were specified and mentioned, or implicit, meaning that one value was not specified. Results showed that:

- text themes containing a contrast were the ones most discerned.
- contrasts in the text attracted attention, even if the contrast consisted of useless information.
- implicit contrasts were harder to discern for the group with dyslexia.
- participants who only saw text discerned more themes from the text.
- participants who met both text and pictures showed signs of having processed the pictures by using some specific words connected to the pictures.

Paper II showed that information from the pictures had actually contributed to the participants' understanding, but perhaps not exactly in the areas covered by the pre-fabricated reading comprehension questions. The microanalysis of the oral answers revealed that contrasts are exceedingly effective for discernment.

Paper III was a close-up account of some of the dyslexic participants reading, by the use of interviews. Participants' statements about how they themselves apprehend their reading were related to data from the eye-tracking and the oral answers. Paper III

SUMMARY

thus shed light on the difference between actual and presumed reading. Results showed:

- substantial individual variation in reading behaviour, from extremely fast to extremely slow and thorough reading.
- that the participants' statements about how they process pictures only partly corresponded with the actual picture processing, which seemed to be random without planning.
- that the oscillation between whole and parts, essential for reading comprehension, was hampered.
- that a deficient word decoding prevented integration of parts to a whole, thus hampering reading comprehension.

The final paper's focus was examining the effect of different pictures on discernment and reading comprehension. Paper IV thus analyses how three of the pictures (differing in motif and colour) were inspected by the participants. Results showed that:

- participants without dyslexia had significantly higher dwell time on the three pictures ($p=0.03$).
- the higher proportion of dwell time originated from the surrealist picture.
- participants from both groups apprehended the surrealist picture as a contrast to ordinary pictures through "the gist".
- the majority of the participants with dyslexia inspected the surrealist picture before they started to read the text.
- an early inspection of pictures (after about 200 ms) had an impact on reading comprehension, which can be seen from the fact that, in the group with dyslexia, the oral answers on the surrealist picture had more inferences than the answers on the other art genres.

Paper IV thus illustrates that when inspection occurs can be more decisive for reading comprehension than the time spent on inspecting the picture.

Discussion

Five research questions were addressed to fulfil the aim of the thesis. The first question concerned how the respondents perceive multimodal material. The eye movements show that less distinct pictures are neglected to a higher degree. In line with earlier studies in the field, this study also shows that the pictures receive less attention than the text. It is clear that the group with dyslexia pay even less attention to the pictures than the group without dyslexia.

Question two concerned how respondents reproduced information from the multimodal material. It was demonstrated that the major part of the information in the answers originated from the text part of the material. A tendency, irrespective of group, was to over-represent facts such as in which century and which country the art genre originated. Apart from that, the contrasts in the texts caught the respondents' attention and reappeared in their oral answers. The oral answers about surrealism were more detailed and contained more inferences. It was found that higher-quality answers coincided with an early inspection of the picture.

The third question was how the different conditions affected processing of the material. It was found that when a picture was present, the control group utilised the opportunity to 1) gain an overview of the material through an early inspection of the picture and 2) perform transitions between text and picture, which can be thought of as a way of coordinating the content. The surrealistic picture, which differed from traditional art pictures, was inspected to a greater extent before the actual reading started. Thus, the group with dyslexia also acquired a global understanding of the material concerning this art genre.

Research question four concerned how the different conditions affected understanding for the two groups of respondents. Visual information gave rise to a more pictorial description of the motif as well as more utterances directed explicitly towards the composition of the motif, compared to the groups who only saw texts. This trend was found within both groups; whether the respondents had dyslexia or not did not seem to matter here.

SUMMARY

Finally, research question five asked whether differences in the design of the material affected the two groups. The early inspection of the surrealist picture due to the contrast with ordinary pictures gave the dyslexic group an advantage when processing the text, resulting in more developed answers, as seen in Table 2.

Table 2 Type of answers from three art genres

Groups	Cubism		Romanticism		Surrealism	
	Repeating	Paraphrasing	Repeating	Paraphrasing	Repeating	Paraphrasing
Group with dyslexia	9	1	8	2	2	8
Control group	11	3	8	6	2	12
Total	20	4	16	8	4	20

Source: Wennäs Brante, manuscript.

The group with dyslexia scored lower on reading comprehension questions when pictures and text were presented together. In the condition text+picture participants with dyslexia spent more time on the text, compared to those with dyslexia who did not see a picture. However, the group with dyslexia who saw pictures did not score better on the reading comprehension questions.

Taken together, these results indicate that pictures, even if they did not receive much attention, measured in seconds or fixations, were apprehended through the peripheral vision field and from time to time disturbed or stressed the participants with dyslexia, possibly as a consequence of a less developed executive ability. There is one clear positive tendency from the results: when participants with dyslexia made an early inspection of the surrealist picture, it was mirrored in more developed oral answers. The results are discussed from three starting points:

- the significance of contrasts for discernment
- bottom-up or top-down processing
- the gaze as a manifestation.

The significance of contrasts for discernment

One of the most interesting findings from the papers was the effectiveness of contrasts for discernment. It became particularly clear on two occasions: in the text on cubism, where the contrast did not really contain any information relevant to the subject, and with the surrealist image where the picture by itself provided a contrast with “ordinary” images. The first example, the non-informative contrast in the text about cubism, was frequently mentioned in the oral responses. This shows how unhelpful it is when people in learning situations encounter poorly designed texts. The second example combines discernment and contrast. In the same millisecond as the participant places his gaze onto the screen, he or she also, by means of peripheral vision, understands that a picture is on the screen. However, in five cases out of six, participants in the group with dyslexia pay almost no attention to the picture. In the sixth case, when the surreal image is presented, contrast and discernment seem to happen concurrently. It may seem as though it is at the moment when people perceive that there is an image that they also experience a contrast, but, and this is important, it is because of earlier experiences that the picture is perceived as something different.

Bottom-up or top-down processing of pictures

Bottom-up and top-down are two models used to explain how pictures are processed. Top-down can be said to be driven by pre-knowledge whereas bottom-up inspections are assumed to be connected with the first visual input from a picture. Bottom-up inspections give signals as to how to further process pictures from a more top-down orientated perspective. This is in line with the recorded processing of the surrealist picture. Through the first rudimentary visual inspection (bottom-up) the participants register something “wrong”, their curiosity is aroused and a top-down inspection follows, with the aim of further differentiating the inspected material and relating it to earlier knowledge in order to better understand it. Variation theory assumes that learning starts with an undifferentiated apprehension of a whole, but advances to a

more differentiated apprehension of the parts and how they connect to the whole. However, the fact remains that top-down processing occurs due to an earlier experience being compared with the present.

The gaze as a manifestation

The placement of the gaze at a particular point is always preceded by something. It can be an intention, a thought, an impulse or an experienced contrast. The relation between the viewer and the viewed thus steers where we choose to look. This study shows that contrasts in the material can affect the order of the inspection.

Conclusions

The aim was to find out more about how multimodal material is perceived, in order to ensure opportunities for all learners to use the resources offered by such materials. It was obvious that the control group had a more efficient strategy when presented with multimodal material; they had a global overview, which created beneficial conditions for integration of the material. How is that? For some people, reading demands continuous activity in the working memory (Shaywitz, Morris & Shaywitz, 2008; Shaywitz et al., 2003); there is no room for integrating what they read with what they already know. As texts are seen as being more important in the educational sphere, (Jewitt, 2009) it is thus not at all surprising that the group who had a problem with creating meaning in what they read chose to focus on the words instead of the pictures. At the same time it implies a deep injustice if some groups of students or learners miss out on information that is presupposed to be apprehended via pictures, thereby diminishing their chances of understanding the content of the material.

How to efficiently process multimodal material can be taught (Schroeder et al., 2011). Teachers need knowledge about how students perceive the material in order to organise learning situations around it.

Future research

Eye movements are executed so fast that it is almost impossible to be aware of them during performance. However, it could be a pedagogical and educational benefit for young adults with dyslexia to *see* how they see, with the aim of understanding how they process material. Furthermore, as has been pointed out in this thesis, as contrasts are such a powerful tool in discernment, it would also be useful to contrast reading patterns of people with dyslexia with reading patterns of individuals who do not have dyslexia. In this way, the participants with dyslexia, who need to improve their processing of text and picture material, can become aware of the differences. This is one step towards an improvement of their reading ability, and would make an interesting addition to the tools currently used for dyslexic learners.

Moreover, this study had young adults as participants. Research with children at the beginning of reading acquisition, using similar material, would give even more valuable insights into how multimodal materials are perceived.

Referenser

- Ahrne, G., & Svensson, P. (2011). *Handbok i kvalitativa metoder* (1. uppl.). Malmö: Liber.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*(3), 183-198.
- Andrew, V. A. (2011). Using Learning Study to improve the teaching and learning of accounting in a school in Brunei Darussalam. *International Journal for Lesson and Learning Studies, 1*(1), 23-40.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science, 255*(5044), 556-559.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience, 4*(10), 829-839.
- Beacham, N. A., & Alty, J. L. (2006). An investigation into the effects that digital media can have on the learning outcomes of individuals who have dyslexia. *Computers & Education, 47*(1), 74-93.
- Berge, M. (2011). *Group work and physics: Characteristics, learning possibilities and patterns of interaction*. Diss. (sammanfattning) Göteborg: Chalmers tekniska högskola, 2011. Göteborg.
- Biscaldi, M., Fischer, B., & Aiple, F. (1994). Saccadic eye movements of dyslexic and normal reading children. *Perception, 23*(1), 45-64.
- Björkvall, A. (2009). *Den visuella texten: Multimodal analys i praktiken*. Uppsala, Sweden: Hallgren & Fallgren.
- Bowden, J., & Marton, F. (1998). *The university of learning*. London: Kogan Page.
- Brante, G., Holmqvist Olander, M., Holmqvist, P.-O., & Palla, M. (2014). Theorising teaching and learning: pre-service teachers' theoretical awareness of learning. *European Journal of Teacher Education* (ahead-of-print), 1-17.

- Byrne, B. (2005). Theories of learning to read. I M.J. Snowling & C. Hulme (Red.), *The science of reading: A handbook* (s. 104–119). Malden, Ma: Blackwell Publishing.
- Bucher, H.-J., & Schumacher, P. (2006). The relevance of attention for selecting news content. An eye-tracking study on attention patterns in the reception of print and online media. *Communications*, 31(3), 347-368.
- Bullington, J., & Karlsson, G. (1984). Introduction to phenomenological psychological research. *Scandinavian Journal of Psychology*, 25(1), 51-63.
- Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14(1), 5-26.
- Carstensen, A. (2013). *Connect: Modelling learning to facilitate linking models and the real world trough lab-work in electric circuit courses for engineering students*. Diss. Linköping: Linköpings Universitet, 2013. Norrköping.
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7. ed.). Milton Park, Abingdon, Oxon, [England]: Routledge.
- Eitel, A., Scheiter, K., & Schüler, A. (2010). Getting a clue: Gist extraction from scenes and causal Systems. I A. Goel, M. Jamnik & N. H. Narayanan (Red.), *Diagrammatic Representation and Inference [Elektronisk resurs]: 6th International Conference, Diagrams 2010, Portland, OR, USA, August 9-11, 2010. Proceedings*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Eitel, A., & Scheiter, K. (2014). Picture or Text First? Explaining Sequence Effects when Learning with Pictures and Text. *Educational Psychology Review*, 1-28.
- Emanuelsson, J. (2001). *En fråga om frågor: hur lärares frågor i klassrummet gör det möjligt att få reda på elevernas sätt att förstå det som undervisningen behandlar i matematik och naturvetenskap*. Diss. Göteborg : Göteborgs universitet, 2001. Göteborg.
- Engstrand, O. (2004). *Fonetikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

- Eriksson-Zetterqvist, U., & Ahrne, G. (2011). Intervjuer. I G. Ahrne, & P. Svensson. (Red.), *Handbok i kvalitativa metoder* (1. uppl.) (s. 36-57). Malmö: Liber.
- Everatt, J., & Reid, G. (2009). Dyslexia: An overview of recent research. I G. Reid (Red.), *The Routledge Companion to Dyslexia* (s. 3-21). London: Routledge.
- Falkmer, T., & Gregersen, N. P. (2005). A comparison of eye movement behavior of inexperienced and experienced drivers in real traffic environments. *Optometry & Vision Science*, 82(8), 732-739.
- Flood, A. (2010). Understanding phenomenology. *Nurse Researcher*, 17(2), 7.
- Fouganthine, A. (2012). *Dyslexi genom livet: Ett utvecklingsperspektiv på läs-och skrivsvårigheter*. Diss. Stockholm: Stockholms universitet, 2012. Stockholm.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hosp, M. K., & Jenkins, J. R. (2001). Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific Studies of Reading*, 5(3), 239-256.
- Gearing, R. E. (2004). Bracketing in research: A typology. *Qualitative Health Research*, 14(10), 1429-1452.
- Gerjets, P., Kammerer, Y., & Werner, B. (2011). Measuring spontaneous and instructed evaluation processes during Web search: Integrating concurrent thinking-aloud protocols and eye-tracking data. *Learning and Instruction*, 21(2), 220-231.
- Gibson, E. J. (1965). Learning to read. *Science*, 148(3673), 1066-1072.
- Gibson, E. J., & Pick, A. D. (2000). *An ecological approach to perceptual learning and development*. Oxford: Oxford University Press.
- Gibson, W. R. B. (1925). The problem of real and ideal in the phenomenology of Husserl. *Mind*, 34(135), 311-333.
- Giorgi, A. (1997). The theory, practice, and evaluation of the phenomenological method as a qualitative research procedure. *Journal of phenomenological psychology*, 28(2), 235-260.
- Goswami, U., & Bryant, P. (1990). Phonological skills and learning to read. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32 (7), 1173-1176.
- Gough, P., & Tunmer, W. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6.

- Green, K., Tønnessen, F. E., Tambs, K., Thoresen, M., & Bjertness, E. (2009). Dyslexia: Group screening among 15–16-year-olds in Oslo, Norway. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 53(3), 217-227.
- Guardiola, J. (2001). The evolution of research on dyslexia. *Anuario de Psicología*, 32(1), 330.
- Gunnarsson, B-L. (2007). Inledning. I B. Gunnarsson, & A-M. Karlsson (Red.), *Ett vidgat textbegrepp* (s. 7-19). Uppsala: FUMS, Institutionen för nordiska språk, Uppsala universitet.
- Gustavsson, L. (2008). *Att bli bättre lärare: hur undervisningsinnehållets behandling blir till samtalsämne lärare emellan*. Diss. Umeå: Umeå universitet, 2008.
- Hannus, M., & Hyönä, J. (1999). Utilization of illustrations during learning of science textbook passages among low-and high-ability children. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 95-123.
- Harber, J. R. (1983). The effects of illustrations on the reading performance of learning disabled and normal children. *Learning Disability Quarterly*, 6(1), 55-60.
- Hatch, J. A., & Wisniewski, R. (1995). Life history and narrative: questions, issues, and exemplary works. I J.A. Hatch & R. Wisniewski (Red.), *Life History and Narrative* (s. 113-135). London: The Falmer Press.
- Hegarty, M., & Just, M. A. (1993). Constructing mental models of machines from text and diagrams. *Journal of Memory and Language*, 32, 717-742.
- Heimdahl Mattson, E., Fischbein, S., & Roll-Pettersson, L. (2010). Students with reading difficulties/dyslexia: A longitudinal Swedish example. *International Journal of Inclusive Education*, 14(8), 813-827.
- Henderson, J. M. (2003). Human gaze control during real-world scene perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(11), 498-504.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. Oxford: Oxford University Press.
- Holmqvist, M. (2011). Teachers' learning in a learning study. *Instructional Science*, 39(4), 497-511.

- Holmqvist, M., Brante, G., & Tullgren, C. (2012). Learning study in pre-school: teachers' awareness of children's learning and what they actually learn. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 1(2), 153-167.
- Holmqvist, M., Gustavsson, L., & Wernberg, A. (2007). Generative learning: Learning beyond the learning situation. *Educational Action Research*, 15(2), 181-208.
- Holmqvist, M., Gustavsson, L., & Wernberg, A. (2008). Variation theory: An organizing principle to guide design research in education. I A. E. Kelly, J. Y. Baek & R. A. Lesh (Red.), *Handbook of design research methods in education* (s. 111-130). New York: Routledge.
- Holmqvist Olander, M., Nyström, M., & Wennås Brante, E. (manuskript). *The image of images as a predictor of viewing pattern for young adults with and without dyslexia*.
- Holsanova, J. (2008). *Discourse, vision, and cognition*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Holsanova, J. (2012). New methods for studying visual communication and multimodal integration. *Visual Communication*, 11(3), 251-257.
- Holsanova, J. (2014a). In the eye of the beholder: Visual communication from a recipient perspective. I D. Machin (Red.), *Visual communication* (sid. 331-355). Berlin, Boston: De Gruyter Mouton.
- Holsanova, J. (2014b). Reception of multimodality: Applying eye tracking methodology in multimodal research. I C. Jewitt (Red.), *Routledge handbook of multimodal analysis* (s. 285-296). London: Routledge.
- Holsanova, J., Holmberg, N., & Holmqvist, K. (2009). Reading information graphics: The role of spatial contiguity and dual attentional guidance. *Applied Cognitive Psychology*, 23(9), 1215-1226.
- Hoover, W., & Gough, P. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing*, 2(2), 127-160.
- Houts, P. S., Doak, C. C., Doak, L. G., & Loscalzo, M. J. (2006). The role of pictures in improving health communication: A review of research on attention, comprehension, recall, and adherence. *Patient Education and Counseling*, 61(2), 173-190.

- Hudson, R. F., Pullen, P. C., Lane, H. B., & Torgesen, J. K. (2008). The complex nature of reading fluency: A multidimensional view. *Reading & Writing Quarterly*, 25(1), 4-32.
- Hulme, C., Snowling, M., Caravolas, M., & Carroll, J. (2005). Phonological skills are (probably) one cause of success in learning to read: A comment on Castles and Coltheart. *Scientific Studies of Reading*, 9(4), 351-365.
- Husserl, E. (2002). *Fenomenologin och filosofins kris*. Stockholm: Thales.
- Hyrskykari, A., Ovaska, S., Majaranta, P., Rähkä, K.-J., & Lehtinen, M. (2008). Gaze path stimulation in retrospective think-aloud. *Journal of Eye Movement Research*, 2(4), 1-18.
- Häggström, J. (2008). *Teaching systems of linear equations in Sweden and China: what is made possible to learn?*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2008. Göteborg.
- Høien, T., & Lundberg, I. (1988). Stages of word recognition in early reading development. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 32(4), 163-182.
- Høien, T., & Lundberg, I. (2013). *Dyslexi: Från teori till praktik* (2. utg.). Stockholm: Natur & Kultur.
- Jaeger, T. F. (2008). Categorical data analysis: Away from ANOVAs (transformation or not) and towards logit mixed models. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 434-446.
- Jarodzka, H., Scheiter, K., Gerjets, P., & Van Gog, T. (2010). In the eyes of the beholder: How experts and novices interpret dynamic stimuli. *Learning and Instruction*, 20(2), 146-154.
- Jewitt, C. (Red.) (2009). *The Routledge handbook of multimodal analysis*. London: Routledge.
- Jewitt, C. (Red.) (2014) *Routledge Handbook of Multimodal Analysis*. London: Routledge.
- Just, M., & Carpenter, P. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87, 329-354.
- Karlsson, A-M. (2007). Multimodalitet, multisekventialitet, interaktion och situation. Några sätt att tala om ”vidgade” texter. I B. Gunnarsson & A.-M. Karlsson (Red.), *Ett vidgat textbegrepp* (s. 20-26). Uppsala: FUMS, Institutionen för nordiska språk, Uppsala universitet.

- Kemp, N., Parrila, R. K., & Kirby, J. R. (2009). Phonological and orthographic spelling in high-functioning adult dyslexics. *Dyslexia*, 15(2), 105-128.
- Kintsch, W., & Rawson, K. (2007). Comprehension. I M. J. Snowling & C. Hulme (Red.), *The science of reading: A handbook* (s. 209-226). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Kress, G. (2009). What is mode? I C. Jewitt (Red.), *The Routledge handbook of multimodal analysis* (s. 54-67). London: Routledge.
- Kuhn, M. R., Schwanenflugel, P. J., & Meisinger, E. B. (2010). Aligning theory and assessment of reading fluency: Automaticity, prosody, and definitions of fluency. *Reading Research Quarterly*, 45(2), 230-251.
- Kullberg, A. (2010). *What is taught and what is learned: professional insights gained and shared by teachers of mathematics*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2010. Göteborg.
- Kvale, S. (1996). *Interviews: an introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, Cal.: SAGE.
- Laasonen, M., Service, E., Lipsanen, J., & Virsu, V. (2012). Adult developmental dyslexia in a shallow orthography: Are there subgroups? *Reading and Writing*, 25(1), 71-108.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Levie, W. H., & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: a review of research. *Educational Technology Research and Development*, 30(4), 195-232.
- Li, S., Marquart, J. M., & Zercher, C. (2000). Conceptual issues and analytic strategies in mixed-method studies of preschool inclusion. *Journal of Early Intervention*, 23(2), 116-132.
- Liberg, C., Folkeryd, J., & af Geijerstam, Å. (2013). God läsförmåga – hur fångas den? I S. Bagga-Gupta, A-C. Evaldsson, C. Liberg & R. Säljö (Red.), *Literacy-praktiker i och utanför skolan* (s. 87-106). Malmö: Gleerups.
- Lilliestam, A.-L. (2013). *Aktör och struktur i historieundervisning. Om utveckling av elevers historiska resonering*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2013. Göteborg.
- Lindgrén, S., & Laine, M. (2007). The adaptation of an adult group screening test for dyslexia into Finland-Swedish: Normative data

- for university students and the effects of language background on test performance. *Scandinavian Journal of Psychology*, 48(5), 419-432.
- Ljung-Djärf, A., Magnusson, A., & Peterson, S. (2013). From Doing to Learning: Changed focus during a pre-school learning study project on organic decomposition. *International Journal of Science Education*, 36(4), 659-676.
- Lo, M. L. (2012). *Variation theory and the improvement of teaching and learning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothenburgensis.
- Lo, L. M., & Marton, F. (2011). Towards a science of the art of teaching: Using variation theory as a guiding principle of pedagogical design. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 1(1), 7-22.
- Lo, M. L., Pong, W. Y., & Chik, P. M. P. (2005). *For each and everyone: Catering for individual differences through learning studies*: Hong Kong: Hong Kong University Press.
- Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O.-P. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 23(3), 263-284.
- Lundberg, I., & Wolff, U. (2003). *DUVAN. Dyslexiscreening för ungdomar och vuxna*. Stockholm: Psykologiförlaget.
- MacKeben, M., Trauzettel-Klosinski, S., Reinhard, J., Dürrwächter, U., Adler, M., & Klosinski, G. (2004). Eye movement control during single-word reading in dyslexics. *Journal of Vision*, 4(5), 388-402.
- Magnusson, M. (2013). *Skylta med kunskap: en studie av hur barn urskiljer grafiska symboler i hem och förskola*. Diss. Göteborg : Göteborgs universitet, 2013. Göteborg.
- Marton, F. (1981). Phenomenography—describing conceptions of the world around us. *Instructional science*, 10(2), 177-200.
- Marton, F. (1988). Phenomenography: A research approach to investigating different understandings of reality. *Qualitative Research in Rducation: Focus and methods*, 21, 143-161.
- Marton, F. (2009). *Sameness and difference in learning*. Lecture at the Swedish Research Links Symposium on Phenomenography and Variation Theory, University of Hong Kong, Hong Kong SAR, 1-3 December.

- Marton, F. (2014). *Necessary conditions of learning*. (In press)
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Marton, F. & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F., & Pang, M. F. (2013). Meanings are acquired from experiencing differences against a background of sameness, rather than from experiencing sameness against a background of difference: Putting a conjecture to the test by embedding it in a pedagogical tool. *Frontline Learning Research*, 1(1), 24-41.
- Marton, F., Runesson, U., & Tsui, A. B. M. (2004). The space of learning. I F. Marton & A. Tsui (Red.), *Classroom discourse and the space of learning* (s. 3-40). Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum.
- Marton, F., & Tsui, A. (2004). *Classroom discourse and the space of learning*. Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum.
- Mason, L., Pluchino, P., Tornatora, M. C., & Ariasi, N. (2013). An eye-tracking study of learning from science text with concrete and abstract illustrations. *The Journal of Experimental Education*, 81(3), 356-384.
- Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32(1), 1-19.
- Mayer, R. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. I R. Mayer (Red.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (s. 31-48). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2009). Multimedia principle. I R. Mayer (Red.), *Multimedia learning* (2nd ed.) (s. 223-241). New York, NY: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
- Mertens, D.M. (2010). *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (3rd ed.). Los Angeles: Sage.
- Myrberg, M. (2007). *Dyslexi: en kunskapsöversikt*. bVetenskapsrådet.
- Nation, K., Cocksey, J., Taylor, J. S., & Bishop, D. V. (2010). A longitudinal investigation of early reading and language skills in children with poor reading comprehension. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(9), 1031-1039.

- Nielsen, J., Clemmensen, T., & Yssing, C. (2002, October). Getting access to what goes on in people's heads?: Reflections on the think-aloud technique. I *Proceedings of the second Nordic conference on Human-computer interaction* (s. 101-110). October 19-23, Aarhus, Denmark.
- Nyström, M., & Holmqvist, K. (2008). Semantic override of low-level features in image viewing-both initially and overall. *Journal of Eye-Movement Research*, 2(2), 1-11.
- Nyström, M., & Ögren, M. (2012). *How illustrations influence performance and eye movement behaviour when solving problems in vector calculus*. Proceedings, LTHs 7:e Pedagogiska Inspirationskonferens, 30 augusti, 2012.
- Oliva, A., & Torralba, A. (2007). The role of context in object recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(12), 520-527.
- Oliva, A., Torralba, A., Castelhana, M. S., & Henderson, J. M. (2003, September). Top-down control of visual attention in object detection. I *Image processing. ICIP 2003. Proceedings of the 2003 International conference on image processing* (Vol. 1, pp. I-253).
- Olson, R. K., Kliegl, R., & Davidson, B. J. (1983). Dyslexic and normal readers' eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9(5), 816-825.
- Olteanu, C. (2007). *"Vad skulle x kunna vara?": Andragradssekvation och andragradsfunktion som objekt för lärande*. Diss. Umeå: Umeå universitet, 2007. Umeå.
- Pang, M. F. (2003). Two faces of variation: on continuity in the phenomenographic movement. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(2), 145-156.
- Pang, M. F., & Marton, F. (2013). Interaction between the learners' initial grasp of the object of learning and the learning resource afforded. *Instructional Science*, 41(6), 1065-1082.
- Paulesu, E., Démonet, J. F., Fazio, F., McCrory, E., Chanoine, V., Brunswick, N., . . . Frith, C. D. (2001). Dyslexia: cultural diversity and biological unity. *Science*, 291(5511), 2165-2167.
- Pavlidis, G. T. (1985). Eye movements in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 18(1), 42-50.

- Pérez Prieto, H. (2007). Berättaren och berättelsen i centrum. I K. A. Petersen (Red.), *Livshistorieforskning og kvalitative interview* (s. 288-307). Viborg: Förlaget PUC.
- Perfetti, C. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of reading*, 11(4), 357-383.
- Perfetti, C., & Hart, L. (2002). The lexical quality hypothesis. *Precursors of Functional Literacy*, 11, 189-214.
- Plummer, K. (2000). *Documents of life 2: An invitation to a critical humanism*. London: SAGE.
- Pressley, M. (2001). Comprehension instruction: What makes sense now, what might make sense soon. *Reading Online*, 5(2), 1-14.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865.
- Rapp, D. N., Broek, P. V. D., McMaster, K. L., Kendeou, P., & Espin, C. A. (2007). Higher-order comprehension processes in struggling readers: A perspective for research and intervention. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 289-312.
- Rayner, K. (1978). Eye movements in reading and information processing. *Psychological Bulletin*, 85(3), 618-660.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Rayner, K., & Pollatsek, A. (1997). Eye movements, the eye-hand span, and the perceptual span during sight-reading of music. *Current Directions in Psychological Science*, 6(2), 49-53.
- Rayner, K., Rotello, C. M., Stewart, A. J., Keir, J., & Duffy, S. A. (2001). Integrating text and pictorial information: Eye movements when looking at print advertisements. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 7(3), 219-226.
- Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11(2), 116-131.
- Rovio-Johansson, A., & Lumsden, M. (2012). Collaborative production of pedagogical knowledge: Enhancing students' learning. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 4(1), 72-83.

- Rose, T. L. (1986). Effects of illustrations on reading comprehension of learning disabled students. *Journal of Learning Disabilities, 19*(9), 542-544.
- Runesson, U. (1999). *Variationens pedagogik. Skilda sätt att behandla ett matematiskt innehåll*. Diss. Göteborg: Acta Universitatis Gotheoburgensis.
- Runesson, U. (2006). What is possible to learn? On variation as a necessary condition for learning. *Scandinavian Journal of Educational Research, 50*(4), 397-410.
- Samuels, S. J. (2007). The DIBELS tests: Is speed of barking at print what we mean by reading fluency? *Reading Research Quarterly, 42*(4), 563-566.
- Scheiter, K., Schüler, A., Gerjets, P., Huk, T., & Hesse, F. W. (2014). Extending multimedia research: How do prerequisite knowledge and reading comprehension affect learning from text and pictures. *Computers in Human Behavior, 31*, 73-84.
- Scheiter, K., Wiebe, E., & Holsanova, J. (2011). Theoretical and instructional aspects of learning with visualizations. I *Instructional Design: Concepts, Methodologies, Tools and Applications (3 Volumes)* (s.1667-1688). Hershey, PA: IGI Global.
- Schlaggar, B. L., & McCandliss, B. D. (2007). Development of neural systems for reading. *Annu. Rev. Neurosci., 30*, 475-503.
- Schmidt-Weigand, F., Kohnert, A., & Glowalla, U. (2010). A closer look at split visual attention in system-and self-paced instruction in multimedia learning. *Learning and Instruction, 20*(2), 100-110.
- Schnotz, W., Picard, E., & Hron, A. (1993). How do successful and unsuccessful learners use texts and graphics? *Learning and Instruction, 3*(3), 181-199.
- Schroeder, S., Richter, T., McElvany, N., Hachfeld, A., Baumert, J., Schnotz, W., . . . Ullrich, M. (2011). Teachers' beliefs, instructional behaviors, and students' engagement in learning from texts with instructional pictures. *Learning and Instruction, 21*(3), 403-415.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review, 96*(4), 523.

- Selander, S. & Kress, G.R. (2010). *Design för lärande: ett multimodalt perspektiv*. Stockholm: Norstedt.
- Shaywitz, S. E., Morris, R., & Shaywitz, B. A. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. *Annu. Rev. Psychol.*, 59, 451-475.
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2005). Dyslexia (specific reading disability). *Biological Psychiatry*, 57(11), 1301-1309.
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Fulbright, R. K., Skudlarski, P., Mencl, W. E., Constable, R. T., . . . Fletcher, J. M. (2003). Neural systems for compensation and persistence: young adult outcome of childhood reading disability. *Biological Psychiatry*, 54(1), 25-33.
- Snowling, M. (2000). *Dyslexia* (2 ed.). Oxford: Blackwell Publishers.
- Stanovich, K. E. (2005). The future of mistake: Will discrepancy measurement continue to make the learning disabilities a pseudoscience? *Learning Disability Quarterly*, 28(2), 103-105.
- Sundqvist, F. (2003). *Perceptual dynamics: theoretical foundations and philosophical implications of Gestalt psychology*. Diss. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Svenska dyslexistiftelsen. (2014). *Vad är dyslexi?* Hämtad 2010-04-30 från <http://www.dyslexistiftelsen.se/Vad-aer-dyslexi.html>
- Svensson, L. (1976). *Study skill and learning*. Diss. Göteborg : Univ. Göteborg
- Svensson, L. (2010). *Fenomenografisk pedagogik. Om fenomenografins och variationsteorins bidrag till pedagogiken*. Paper presenterat vid Möte i nätverket Fenomenografi och Variationsteori, Göteborg, 9-10 november, 2010.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12(3), 185-233.
- Säljö, R. (1998). Learning as the use of tools: A sociocultural perspective on the human-technology link. I K. Littleton & P. Light (Red.), *Learning with computers: analysing productive interaction* (s. 144-161). London: Routledge.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). Editorial: The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 3-7.

- Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta Psychologica*, 135(2), 77-99.
- Tolchinsky, L. (2003). *The cradle of culture and what children know about writing and numbers before being taught*. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Tse, S. K., Marton, F., Ki, W. W., & Loh, E. K. Y. (2007). An integrative perceptual approach for teaching Chinese characters. *Instructional Science*, 35(5), 375-406.
- Underwood, G. (2005). Eye fixations on pictures of natural scenes: Getting the gist and identifying the components. I G. Underwood (Red.), *Cognitive processes in eye guidance* (s.163-187). Oxford: Oxford University Press.
- Underwood, G., & Foulsham, T. (2006). Visual saliency and semantic incongruency influence eye movements when inspecting pictures. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(11), 1931-1949.
- Wallerstedt, C. (2010). *Att peka ut det osynliga i rörelse: En didaktisk studie av taktart i musik*. Diss. Göteborg : Göteborgs universitet, 2010. Göteborg.
- Wallerstedt, C. (2013). Experiencing and creating contrasts in music. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 3(1), 46-65.
- van Bommel, J. (2012). *Improving teaching, improving learning, improving as a teacher: Mathematical knowledge for teaching as an object of learning*. Diss. Karlstad: Karlstads universitet, 2012. Karlstad.
- Van Genuchten, E., Scheiter, K., & Schüler, A. (2012). Examining learning from text and pictures for different task types: Does the multimedia effect differ for conceptual, causal, and procedural tasks? *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2209-2218.
- Van Gog, T., & Scheiter, K. (2010). Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning. *Learning and Instruction*, 20(2), 95-99.
- Webb, G. (1997). Deconstructing deep and surface: Towards a critique of phenomenography. *Higher Education*, 33(2), 195-212.
- Vellutino, F., Fletcher, J., Snowling, M., & Scanlon, D. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 2-40.

- Wennås Brante, E. (2013a). 'I don't know what it is to be able to read': how students with dyslexia experience their reading impairment. *Support for Learning*, 28(2), 79-86.
- Wennås Brante, E. (2013b). Att orientera sig i text och bild. Skillnader mellan förmodad och faktisk läsning för läsare med dyslexi. *Acta Didactica Norge*, 7(1), (Art. 12, 20 sider).
- Wennås Brante, E. (manuskript). *Non-congruent pictures effects' on reading comprehension: Differences and similarities in patterns of transition between text and picture among young adults with and without dyslexia.*
- Wennås Brante, E., Holmqvist Olander, M., & Nyström, M. (2013). Exploring the impact of contrasting cases in text and picture processing. *Journal of Visual Literacy*, 32(2), 15-38.
- Verhoeven, L., & Van Leeuwe, J. (2008). Prediction of the development of reading comprehension: A longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*, 22(3), 407-423.
- Wernberg, A. (2009). *Lärandets objekt: Vad elever förväntas lära sig, vad görs möjligt för dem att lära och vad de faktiskt lär sig under lektionerna.* Diss. Umeå, Kristianstad: Umeå universitet, Högskolan Kristianstad, 2009. Umeå, Kristianstad.
- Wertheimer, M. (1985). A Gestalt perspective on computer simulations of cognitive processes. *Computers in Human Behavior*, 1(1), 19-33.
- Vetenskapsrådet (2011). *God forskningssed.* Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Vikström, A. (2005). *Ett frö för lärande: en variationsteoretisk studie av undervisning och lärande i grundskolans biologi.* Diss. Luleå: Luleå tekniska univ., 2005. Luleå
- Wolf, M., & Katzir-Cohen, T. (2001). Reading fluency and its intervention. *Scientific Studies of Reading*, 5(3), 211-239.
- Wolff, U. (2010). Subgrouping of readers based on performance measures: A latent profile analysis. *Reading and Writing*, 23(2), 209-238.
- Wolff, U., & Lundberg, I. (2003). A technique for group screening of dyslexia among adults. *Annals of Dyslexia*, 53, 324-339.
- Vygotskij, L. (1934). *Tanke och språk.* Göteborg: Daidalos.
- Yarbus, A. L. (1967). Eye movements during perception of complex objects. *Eye Movements and Vision*, 7, 171-196.

- Yin, R. K. (2006). Mixed methods research: Are the methods genuinely integrated or merely parallel. *Research in the Schools*, 13(1), 41-47.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative research from start to finish*. New York: Guilford Press.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Fásca, L., . . . Blomert, L. (2010). Orthographic Depth and Its Impact on Universal Predictors of Reading A Cross-Language Investigation. *Psychological Science*, 21(4), 551-559.

Avhandlingens artiklar

Artikel I.

Holmqvist Olander, M., Nyström, M., & Wennås Brante, E. (Submitted). The image of images as predictor of viewing pattern for young adults with and without dyslexia.

Artikel II.

Wennås Brante, E., Holmqvist Olander, M., & Nyström, M. (2013) Exploring the impact of contrasting cases in text and picture processing. *Journal of Visual Literacy*, 32(2), 15-38.

Artikel III.

Wennås Brante, E. (2013). Att orientera sig i text och bild. Skillnader mellan förmodad och faktisk läsning för läsare med dyslexi. *Acta Didactica Norge*, 7(1), Artikel 12, 20 sidor.

Artikel IV.

Wennås Brante, E. (Major revisions; revision re-submitted 2014-04-15). Non-congruent pictures effects' on reading comprehension: Differences and similarities in patterns of transition between text and picture among young adults with and without dyslexia.

Nytt forskningsprojekt om läsning!

Skulle du kunna tänka dig att bidra med dina erfarenheter?

Mitt namn är Eva Wennås Brante och jag är doktorand i pedagogik vid Göteborgs Universitet. Just nu planerar jag en studie kring aspekter av läsning, för personer med och personer utan dyslexi. Studien ingår i ett större forskningsprojekt som finansieras av Vetenskapsrådet. Handledare är docent Mona Holmqvist och professor emeritus Ference Marton.

Till studien söker jag personer både med och utan läs- och skrivproblematik. I den grupp som har sådan problematik söks helst personer med fastställd diagnos dyslexi. I båda grupperna söks personer mellan 18 och 25 år, vars modersmål är svenska. (Om du bara passar in på något av dessa kriterier men ändå vill delta, maila mig ändå.)

Det som ska studeras är ögonrörelser vid läsning (eye-tracking). Det sker genom att personen som medverkar sitter framför en dataskärm och läser några kortare texter samt svarar på några frågor. Samtidigt som man läser så filmas ögonen och hur de rör sig över skärmen. Efteråt finns möjlighet att titta på hur just dina ögon rörde sig över texten. Som tack för ditt deltagande får du ett presentkort på SF-bio.

Innan själva eye-trackingen gör vi ett lästest som heter Duvan. Det tar ca 40 minuter att genomföra det. Själva eye-trackingen tar runt 15 minuter. Flera möjliga tider kommer att finnas att välja på under vecka 41. Testet utförs på Pedagogien vid Göteborgs Universitet. Under själva testsituationen är det fritt att när som helst avbryta om något känns obehagligt. Alla resultat kommer att kodas och avidentifieras, för att sedan bearbetas och användas i vetenskapliga artiklar.

Kan du tänka dig att ställa upp? Det vore roligt att få med just dig! Sprid gärna brevet!

Vid frågor och anmälan kontakta mig, Eva, på 0707-298429 eller via mail eva.wennas.brante@gu.se

Med vänlig hälsning - Eva Wennås Brante (hör av dig, du behövs!)



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Experiment: Dubbla informationskällor

Experimentledare: [Mona Holmqvist](mailto:mona.holmqvist@gu.se), mona.holmqvist@gu.se, [Marcus Nyström](mailto:Marcus.Nystrom@humlab.lu.se), Marcus.nystrom@humlab.lu.se, [Eva Wennäs Brante](mailto:Eva.Wennas.Brante@gu.se), eva.wennas.brante@gu.se

Information före experimentet

Det här är ett experiment om läsning. Du kommer att få ta del av information på dataskärmar samt svara på några frågor. Fullständig information om alla detaljer av experimentet ges efter experimentet är genomfört och du har då rätt att besluta ifall du vill att dina data ska förstöras, ifall du inte är belåten med syftet med experimentet. Ditt deltagande ska vara helt frivilligt. Du kan välja att avbryta experimentet när som helst under experimentets genomförande om du så skulle önska.

Information efter experimentet.

Tack för ditt deltagande. Genom att skriva under det här dokumentet lämnar du ditt medgivande till att:

- Du har givits full insyn i syftet med experimentet och att du har beslutat att inte förstöra dina data. Experimentledarna har rätt till dina data till dess att de har använts i en akademisk publikation eller presentation.
- Du förstår att data rapporteras anonymt men att experimentet kan under sällsynta omständigheter tvingas av svensk lagstiftning att presentera data till andra forskare som vill undersöka eventuella avvikelser i datan.
- Du förstår att vi har spelat in dina ögonrörelser och din röst och du förstår också vilken eventuell risk för din integritet dessa typer av data utgör för dig.
- Du har tagit emot och förstått informationen som står att finna under "Information före experimentet", innan experimentet genomfördes.

Datum Ort

Namnteckning

Namnförtydligande

Nytt forskningsprojekt om läsning!

Skulle du kunna tänka dig att bidra med dina erfarenheter?

Mitt namn är Eva Wennås Brante och jag är doktorand i pedagogik vid Göteborgs Universitet. Just nu planerar jag en studie kring aspekter av läsning, för personer med och personer utan dyslexi. Studien ingår i ett större forskningsprojekt som finansieras av Vetenskapsrådet.Handledare är docent Mona Holmqvist och professor emeritus Ference Marton.

Till studien söker jag personer både med och utan läs- och skrivproblematik. I den grupp som har sådan problematik söks helst personer med fastställd diagnos dyslexi. I båda grupperna söks personer mellan 18 och 25 år, vars modersmål är svenska. (Om du bara passar in på något av dessa kriterier men ändå vill deltaga, maila mig ändå.)

Det som ska studeras är ögonrörelser vid läsning (eye-tracking). Det sker genom att personen som medverkar sitter framför en dataskärm och läser några kortare texter samt svarar på några frågor. Samtidigt som man läser så filmas ögonen och hur de rör sig över skärmen. Efteråt finns möjlighet att titta på hur just dina ögon rörde sig över texten. Som tack för ditt deltagande får du ett presentkort på SF-bio.

Innan själva eye-trackingen gör vi ett lästest som heter Duvan. Det tar ca 40 minuter att genomföra det. Själva eye-trackingen tar runt 15 minuter. Flera möjliga dagar kommer att finnas att välja på under vecka 41. Under själva testsituationen är det fritt att när som helst avbryta om något känns obehagligt. Alla resultat kommer att koda och avidentifieras, för att sedan bearbetas och användas i vetenskapliga artiklar.

Kan du tänka dig att ställa upp? Det vore roligt att få med just dig! Sprid gärna brevet!

Vid frågor och anmälan kontakta mig, Eva, på 0707-298429 eller via mail eva.wennas.brante@gu.se

Med vänlig hälsning - Eva Wennås Brante (hör av dig, du behövs!)

Forskningsfråga	Intervjufrågor
Allmänna frågor	
Hur upptäcktes dyslexin?	<ul style="list-style-type: none"> • Hur märkte du själv att du hade problem med läsning? • Märkte andra det? • Hur märkte andra det? Vad sa de? Vad gjorde de? • Vem har ställt diagnosen? När fick du den? • Hade du svårt att förstå prat när du var liten? • Hade andra svårt att förstå dig? • Fanns andra problem som du idag förknippar med dyslexin? <p>Har du upplevt klagomål på din handstil? Har skolan fungerat ur ett betygsperspektiv? Läxor? Prov? Har du lätt för att lära saker utantill?</p>
Hur går läsningen till?	<p>Kan du beskriva, så noga som möjligt, hur du gör när du läser? Hur går det till?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Har du svårt att hitta ord ibland? Vad händer då? - Hör du ord inne i dig när du läser? Ibland? Alltid? Vid vilka tillfällen? - Känner du igen ord direkt? - Hur ofta gissar du ett ord istället för att läsa? - Känner du dig säker på ordriktningen, att man läser från höger till vänster? - Använder du hjälpmedel? - Står texten still? <p>Vad ger läsning dig?</p>
Är det en fonologisk brist?	<p>Var det svårt för dig att lära dig bokstäver när du var liten? Hur? Kan du förklara? Händer det att du blandar ihop ljud? Vilka? Har du svårt att höra skillnad på en del ljud? Kan du förklara vad det innebär för dig? Har andra sagt något om att du betonar ord fel? Är du musikalisk? Har du svårt att skilja på höger och vänster? Kan du rabbla månaderna? Rättstavning, ordföljd, grammatik – problem? Har din läsning förbättrats? Vad kan det bero på? Dagsformen?</p>

<p>Har dyslexin samband med ortografisk uppmärksamhet; förmågan att hålla flera bokstavs/stavelsebilder i minnet samtidigt, för att få det till ett ord/mening?</p>	<p>Hur ser du ord? Vad ser du när du ser ett ord? Hur ser du en sida full med text? Finns det ord du känner igen direkt? Hur har du lärt dig dem? Hur gör du när du möter okända ord? Kan du alfabetet?</p>
<p>Är arbetsminnet eller långtidsminnet en förklaring?</p>	<p>Är det någon skillnad på att läsa korta eller långa ord? Är det viktigare att du känner igen orden än att de är korta? Hur mycket har du läst som barn? Var det något du ville göra? Blev du läst för? Blir du trött när du läser? Hur tänker du kring det? Hur vill du att det ska vara omkring dig när du läser? Varför? Blir du lätt störd? Hur upplever du att ditt minne fungerar?</p>
<p>Övrigt</p>	<p>Har du andra svårigheter som du skulle vilja koppla till dyslexin? Vilka sorts tester har du gjort? Har du fått veta resultaten? Vad har de sagt dig? Vad har varit bra träning för dig, där du har märkt resultat? Vad har du dragit för slutsatser av det? Brevvännen, dagbok, chat, msn, sms?</p>
<p>Ett annat språk</p>	<p>Har du ett annat modersmål också? Har det varit samma sak där med läsning? Hur har det varit att lära sig engelska?</p>
<p>Hur har det varit för dig att studera här? Vad hade du önskat varit annorlunda i din tidigare skolgång? I dina högskolestudier?</p>	
<p>Multimodalt läsande</p>	<p>Hur tar du dig an en text? Var brukar du börja läsa? Hur gör du sen? Har du tänkt på hur du gör? Har du försökt att förändra ditt sätt att läsa någon gång? Hur läser du på webb-sidor? Skillnad? Vad har du för strategi när du ser att det är både bilder och text på en sida? Diagram? Varför gör du som du gör? Bildtexter? Hur föredrar du att text ser ut? Vilket sätt att läsa är bäst för dig om du ska lära dig något? Hur vet du om du har förstått vad du har läst?</p>

Hej XXX!

För cirka ett år sedan var du med i en eye-trackingstudie och jag var en av forskarna du mötte då. Din medverkan var till stor hjälp för oss! Den inspelning av ögonrörelser vi gjorde med just dig blev bra och det skulle vara så intressant att få följa upp den med en intervju omkring läsning. Skulle du kunna tänka dig att ställa upp? Vi kan antingen träffas någonstans och göra den eller så ringer jag dig på en tid som passar dig och så intervjuar jag dig per telefon. Intervjun kommer naturligtvis att anonymiseras innan den används i forsknings-sammanhang.

Jag hoppas du är intresserad av att delta och att du har tid att svara på mitt mail.

Med vänlig hälsning

Eva Wennås Brante