

Snyggare siffror

PHILIP ANDERSSON
och SIMON KALICINSKI



**KTH Datavetenskap
och kommunikation**

Snyggare siffror

P H I L I P A N D E R S S O N
o c h S I M O N K A L I C I N S K I

DM229X, Examensarbete i medieteknik om 15 högskolepoäng
vid Programmet för medieteknik 300 högskolepoäng
Kungliga Tekniska Högskolan år 2012
Handledare på CSC var Pernilla Josefsson
Examinator var Alex Jonsson

URL: [www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/medieteknik/2012/
andersson_philip_OCH_kalicinski_simon_K12069.pdf](http://www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/medieteknik/2012/andersson_philip_OCH_kalicinski_simon_K12069.pdf)

Kungliga tekniska högskolan
Skolan för datavetenskap och kommunikation

KTH CSC
100 44 Stockholm

URL: www.kth.se/csc

Snyggare siffror

Sammanfattning

Denna studie syftar till att avgöra om användandet av statistisk grafik till datavisualisering kan göra identifieringen av variation, trender och vikten av data, samt att ansluta dessa till motsvarande förändringar eller händelser i en elevs akademiska framsteg, lättare. Fokus ligger på att utforska idén om individanpassad utbildning och teorin bakom datavisualisering, tillsammans med en empirisk jämförande studie av hur beslutsfattandet påverkas av användning av statistisk grafik jämfört med konventionella datamängder. Huvudstudien föregicks av en förstudie och en litteraturstudie, som användes för att skapa sig en bild av både de aktuella ambitionerna i samt kunskapen om individanpassad undervisning och lärstilar bland lärare, samt att ge en solid stöd av teori för att stödja utvecklingen och genomförande av huvudstudien. Huvudstudien drog slutsatsen att lärare är mer benägna om att ta hänsyn till lärstilar i sina beslut om individanpassad undervisning när den presenteras med visualiserad data. Å andra sidan är en konsekvens av detta att fokus på lärarnas studenter skiftar och andra viktiga attribut förbises under bedömningen av studenter.

Engelsk titel

Abstract

This study aims to assert if using statistical graphics for data visualization can make the identification of data variation, trends and significance, as well as connecting these to corresponding changes or events in a student's academic progress, easier. Focus lies on exploring the idea of individualizing education and the theory behind data visualization, accompanied by an empirical comparative study of how decision-making is affected by use of statistical graphics compared to conventional data multitudes. The main study was preceded by a pre-study and a literature study, which were used to gather knowledge of the current ambitions in and knowledge of individualized education and learning styles amongst teachers, as well as providing a solid backing of theory to support the development and conducting of the main study. The main study concluded that teachers are more keen to take learning styles into account in their decisions for individualized learning when presented with visualized data. On the other hand, a consequence is that the focus on their students shifts and other significant attributes are overlooked during assessment of students.

Innehållsförteckning

Inledning	1
Frågeställning	2
Bakgrund	3
Befintlig individanpassning av undervisning i Sverige	3
Lärares syn på individanpassad undervisning	3
Lärstilar & den perceptuella faktorn	5
Data som riktlinje för pedagogiska insatser	7
Datavisualisering	8
Metodik	12
Förstudie - Hur arbetar lärare idag?	13
Litteraturstudie	15
Huvudstudie	15
Resultat	18
Förstudie	18
Litteraturstudie	21
Huvudstudie	25
Redovisning av lärarnas bedömningar och förslag till åtgärder	27
Skolsituation	28
Problemområden	28
Starka sidor	30
Åtgärder	30
Diskussion	32
Diskussion av förstudien	32
Diskussion av litteraturstudien	34
Diskussion av huvudstudien	35
Lagring och användning av elevdata i praktiken	36
Datavisualisering & statistisk grafik	38
Slutsats	40
Referenser	41
Figurer	44

Inledning

I Sverige finns en så kallad skolplikt som gör det obligatoriskt för alla svenska barn att kostnadsfritt bli undervisade. Plikten infördes år 1882 och har gått från att ha omfattat sex obligatoriska år av undervisnings till dagens nio.

Enligt skolverket (myndigheten för det offentliga skolväsendet i Sverige) motsvaras skolplikten av en rätt till utbildning – en rättighet fastställd av Förenta Nationernas barnkonvention som en av de mänskliga rättigheterna. Skolplikten i Sverige upphör för ett barn då barnet anses ha nått upp till ett nationellt kunskapskrav, som vid sedvanlig undervisning nås efter nio år. Undervisningsmetoderna som används för att förmedla kunskapen i fråga varierar beroende på var undervisningen sker – i Sverige existerar fyra olika typer av faciliteter ämnade för undervisning under perioden för ett barns skolplikt: grundskola, grundsärskola, specialskola och sameskola. Skolorna skiljer sig åt på flera olika sätt, däribland i anpassning efter individuella elevers behov och inlärningspreferenser, vilket är denna studies tema. Medan grundskolor och sameskolor generellt delar in elever i grupper/klasser som undervisas verbalt av lärare, undervisar lärare i grundsärskolor och specialskolor i större utsträckning med hänsyn till individuella elevers behov och preferenser.

I Sverige undervisas över en överväldigande majoritet av alla barn berörda av skolplikten av grundskolor, vilket innebär att majoriteten av Sveriges barn undervisas i grupp. Hurrvida fördelarna med att undervisa i grupp överväger nackdelarna är en pågående debatt, där bland annat undervisningskvalité ställs mot undervisningskostnader samt lärarbehov. Klart är emellertid att det existerar både för- och nackdelar med undervisningsmetoden, vilket föranleder frågan om det är möjligt att höja grundskolors undervisningskvalité utan att påverka varken undervisningsmetoden eller faktorer som bemmaningsbehov och undervisningskostnad.

I vilken grad undervisning tar hänsyn till den individuella elevens inlärningspreferenser är en av flera aspekter på undervisningskvalité. Enligt krav från skolverket skall dessa preferenser tillgodoses fullt ut av grundskolor i Sverige. Syftet med denna studie är att undersöka om det är möjligt att öka graden individanpassning av undervisning på grundskolenivå, och därmed höja undervisningskvalitén, utan att påverka undervisningsmetoderna som används.

Frågeställning

Kan användandet av statistisk grafik för att visualisera data underlätta för lärare att urskilja viktig information som förbättrar deras tillämpning av individanpassad undervisning med hänsyn till elevens lärstil?

Bakgrund

Befintlig individanpassning av undervisning i Sverige

För att öka individanpassningen av undervisning krävs insikt i befintlig undervisning, vilket är denna undersöknings första steg. I en serie intervjuer ombads grundskolelärare att berätta om arbetet med att individanpassa undervisning, vilket resulterat i en bild av anpassningen som befintlig, men lågt prioriterad. I den resulterande bilden arbetar lärare aktivt med kartläggning elevers inlärningspreferenser, men begränsas i sitt arbete av tiden avsatt till administration, som uppgår till mellan 4 och 5 timmar per vecka. Det är just under denna tid lärare tar fram mycket av det undervisningsmaterial elever senare tar del av i sin undervisning, vilket innebär att elevers preferenser i stor utsträckning tillgodoses beroende på om lärare har tillräckligt med tid avsatt för att ta fram passande undervisningsmaterial. Vidare ger bilden intryck av en närmast obefintlig kommunikation mellan lärare om gemensamma elever. Varje ämneslärare identifierar på egen hand sina elevers preferenser och behov, vilket bland annat betyder att kunskap om en och samma elev kan variera mellan lärare i olika ämnen. Ett konkret exempel på detta gavs i en intervju kopplad till studien – en lärare beskrev ett fall där en elevs samtliga ämneslärare, förutom läraren i svenska, under ett helt skolar förblev ovetande om att eleven i fråga led av dyslexi.

Intervjuserien ger en klar bild av en befintlig medvetenhet av elevanpassad undervisning. Den grad i vilken undervisning anpassas efter elever beror till stor del på skolans och den enskilde lärarens entusiasm för anpassning.

Lärares syn på individanpassad undervisning

I utbildningen ska hänsyn tas till barns och elevers olika behov. Barn och elever ska ges stöd och stimulans så att de utvecklas så långt som möjligt. En strävan ska vara att uppväga skillnader i barnens och elevernas förutsättningar att tillgodogöra sig utbildningen (Skollag SFS 2010:800). Vi ser alltså att det i Sverige är skrivet i lag att varje elev bör betraktas som en unik individ med unika möjligheter att klara av skolan. Det finns inga människor som är likadana, varken barn eller vuxna, resultatet av det är att det inte finns en enda skolklass som är lika. Det är just denna olikhet som det är skolans plikt att skydda och bevara genom att eleverna får utveckla och bygga på de specifika förutsättningar och egenskaper som eleven har. Att bry sig om sina elever, som enskilda individer och kunna sätta sig in i deras situation kan

vara något av det viktigaste för att kunna skapa en undervisning som är meningsfull för eleverna (Imsen, 2000). Att aktivt arbeta med att strukturera utbildning kring detta krav namnges ofta med termen *individanpassad undervisning*. Detta är ett begrepp som lärare är bekanta med, och är ett tankesätt som är genomgående i hur de utformar sin utbildning (Gustafsson, 2012 & Askerlund & Marton, 2011).

En studie från Luleå tekniska universitet (Bergman & Määttä, 2006) menar att när lärare tillfrågas om vad de har för inställning till individanpassad undervisning, hänvisar de i stor utsträckning till 1994 års läroplan för de frivilliga skolformerna (Lpf 94) där det enligt dem står att deras uppdrag innefattar att se varje enskild elevs behov och förutsättningar. Enligt samma studie ville ungefär hälften av de tillfrågade lärarna veta vad eleven hade för krav och förväntningar på kursen läraren undervisade i. En tredjedel av de tillfrågade pedagogerna anser att elever som inte uppnår den fastställda skolplanen eller har ambitionen att prestera bättre än vad som krävs av dem kan behöva handledning oftare än vad de kan erbjudas i nuläget. För lärarna som deltagit i studien innebär detta också egen reflektion; att ta sig tid till eftertanke och utvärdering av det egna arbetet. Alla lärare uppvisar en vilja att utveckla individanpassad undervisning, dessvärre konstaterar studien även att de flesta lärarna tycker att tid för utvecklingsmöjligheter inom detta minskar till följd av en ökad arbetsbörda. Till exempel så konstaterar (Andinger och Karlsson, 2006) detta faktum genom kvalitativa intervjuer där lärare hänvisar till för stora klasser och en övermäktig administrativ belastning som anledningar till att utvecklingen av individanpassad undervisning blir begränsad.

Mycket tyder alltså på att mentaliteten att varje elev ska få anpassad undervisning för att den på bästa möjliga sätt ska uppnå ett skol- eller kursmål är något som lärare redan eftersträvar. Begreppet innebär inte alltid något nytt i sig, men det finns potential att möjliggöra effektivare och än mer utvecklade insatser på området. Ytterligare ett problem med ambitionerna kring individanpassad undervisning är att de sätter press på läraren att bli den mest kreativa individen i klassrummet och att allt oftare producera varierande material, för att på så vis kunna tillgodose varje elevs behov. Emellertid är uppfattningen hos lärare att individanpassad undervisning är nödvändig och motiverar detta med att alla deras elever bör ha rätt att få utmaningar och möjligheter att utvecklas för att lära sig så mycket som möjligt (Skotte Pekkari, 2009).

Lärstilar & den perceptuella faktorn

Olika individer har olika preferenser vad gäller exempelvis tidpunkt, plats m.m. för att lära sig nytt innehåll. Kombinationen av de förhållanden under vilka en individ har lättare att ta till sig information förmedlad åt dem kallas *lärstil*. Vidare delas dessa förhållanden upp i fem stimuli, även kallade *element*, som i sin tur sammanlagt innehåller 20 faktorer (Boström 2004), vilket illustreras av Dunns Lärstilmodell i Fig. 1 (The Dunn & Dunn Learning Style Model). Dunns Lärstilmodell är förmodligen den mest internationellt utspridda, utforskade och praktiserade lärstilsteorin och fokuserar på att dessa faktorer är avgörande när vi ska lära oss svår och ny kunskap (Boström, 2011). Faktorerna har enligt Boström (2004) statistisk förutsägbar signifikans på minst 95%-nivån, vilket innebär att en elev med 95% säkerhet kommer att prestera bättre om de får en faktor som är viktig för dem adekvat tillgodosedd. I Sverige arbetar lärare med att anpassa undervisning individuellt genom att bland annat tillgodose alla lärstilar under längre perioder av undervisning (Nilsson & Svensson, 2007), men det framgår utav undersökningar utförda av Arildsson & Olsson (2009), Törby Vuksa (2009) och Höglund (2007) att fokus framför allt ligger på de fyra sinnen som avgör hur den *perceptuella* faktorn i Dunns Lärstilmodell skall tillfredsställas. De sinnen som beaktas i modellen definieras enligt Boström (2004) som följande:

- Det **visuella**. Är väl utvecklat hos elever som gillar att läsa, skriva, titta på kartor och diagram och se på film eller bilder.
- Det **auditiva**. Dominerar hos elever som gillar att lyssna på föreläsningar, inspelningar, musik, delta i diskussioner och förklara idéer och koncept för varandra.
- Det **taktila**. Utnyttjas i metoder som är "hands-on", till exempel bildande spel, pussel, faktakort, datorprogram, modellkonstruktioner och laborationer.
- Det **kinestetiska**. Är aktivt när lärande exempelvis sker genom fysiska experiment, rollspel, dramatiseringar, tipsrundor eller fältstudier.

En individ är inte nödvändigtvis begränsad till att endast föredra ett av de fyra perceptuella sinnena, tvärtom är det fullt möjligt för en person att uppvisa tendenser där de använder sig av två eller flera av dem när de lär sig. För denna studies syfte kommer dess innehåll att begränsas till endast den perceptuella faktorn av lärstilar enligt Dunns Lärstilmodell, och alltså inte väga in andra faktorer som sociala, emotionella, psykologiska eller miljömässiga. De fyra sinnena bedöms också vara den faktorn som enklast går att beskriva och implementera i studiens utförande till skillnad från exempelvis temperatur eller möbleringens design i klassrummet, och anses efter samtal med lärare vara den som pedagoger också oftast arbetar aktivt med att tillfredsställa. Likväl kommer i denna studie termen lärstil alltid att anses

definierad i enlighet med Dunns Lärstilsmodell, då det finns andra modeller och teorier som gör anspråk på ordet men som inte behandlas i detta examensarbete.

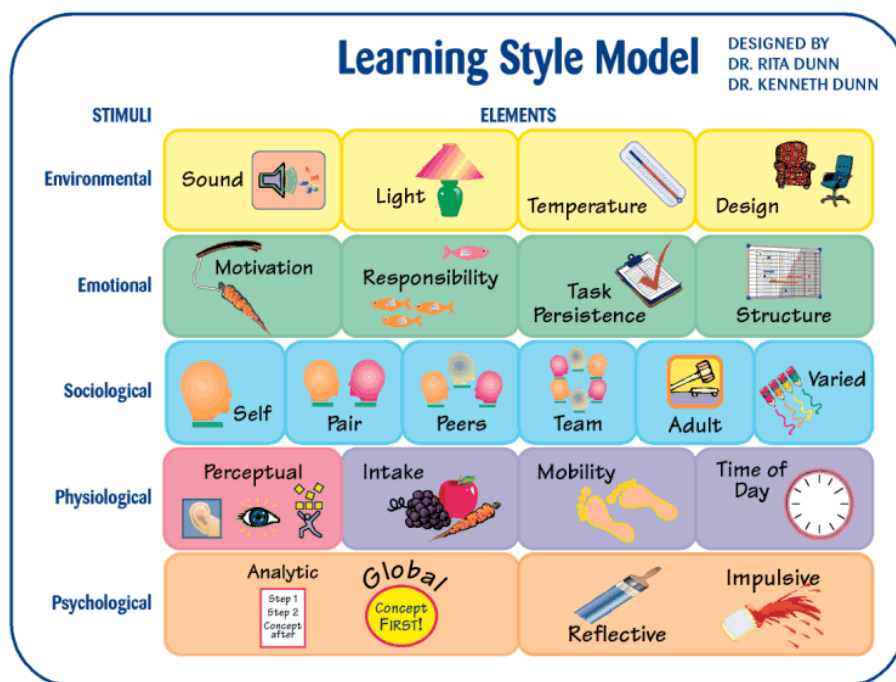


Fig. 1 (Dunn & Dunn Learning Style Model)

Resultat av applicering av lärstilar i undervisning

Lärstilar kan påverka hur väl elever tar till sig information enligt Boströms studie från 2004, där författaren även fastställer att det är statistiskt säkerställt att undervisning inriktad på lärstil (i den studiens fall i svensk grammatik) påverkar elevers resultat i en positiv riktning. I en studie delar tillfrågade lärare Boströms uppfattning och anser att lärstilar skapar motivation samt möjligheten till ett optimalt lärande hos deras elever (Nilsson & Svensson, 2007), och eleverna själva föredrar en varierad undervisning (Arildsson & Olsson, 2010).

Applicering av kunskap om lärstilar i undervisning

Även lärare vars kunskaper om lärstilar är bristande inkluderar auditiva, visuella och kinestetiska moment i sina lektioner så att den utförs med olika medel och berör olika sinnen, i synnerhet så att både auditiv och visuell undervisning sker parallellt i utbildningen (Arildsson & Olsson, 2010) utöver läs- och skrivundervisning som traditionellt sett redan ingår i grundskolans läroplan. Resultat från andra studier antyder att lärare är positivt inställda till lärstilar. I en av dessa studier menar lärare att lärstilar präglar mer eller mindre all undervisning som de utför. Samtidigt medger de att det är svårt att tillgodose alla lärstilar i ett och samma undervisningstillfälle och i synnerhet alla de fyra sinnena för intag av ny kunskap

som den perceptuella faktorn i Dunns Lärstilsmodell beror av (Nilsson & Svensson, 2007). Intressant nog så är det rådande intrycket att det sällan är fallet att lärare faktiskt känner till varje individuell elevs lärstil, utan snarare varierar vilka lärstilar deras sätt att undervisa anpassar sig efter så mycket som möjligt under en lektion, för att på så vis täcka in ett bredare spektrum av elever (Nilsson & Svensson, 2007). Det är inte obefogat att föreställa sig att svårigheterna med att bemöta varje individ med en mer korrekt lärstil delvis beror på en bristande medvetenhet hos lärarna om hur och när deras elever får sina lärstilar uppfylla.

Data som riktlinje för pedagogiska insatser

Bilden som börjar träda fram är att det alltså inte är medvetenheten om lärstilar eller engagemanget att arbeta med dem i utbildningssammanhang som saknas, utan en arbetsmetod som innebär ett utnyttjande av kunskap kring elevers särskilda lärstil för att precisera insatser. Lärare som använder sig av data eller återkoppling från elever till att forma deras undervisning är mer benägna att ta sunda beslut (Floyd, 2011). Att lärare har en källa till information om deras elever hjälper dem att urskilja vad de lärt ut väl, men också vad de måste förändra i sin undervisning (Guskey, 2003).

Applicering av data kombinerad med inriktade pedagogiska insatser

I USAs utbildningssamfund har det väckts ett ökat intresse för *datadrivet beslutstagande* (Data Driven Decision-Making – DDDM), som innebär att skolanställda tillsammans samlar, organiserar och analyserar olika typer av data för att ge dem en uppfattning om vilka beslut som bäst lämpar sig för att förbättra deras elevers prestationer (Hamilton et al, 2006). Denna ambition underlättas av att man i USA ofta lagrar data om elevers närvaro, aktiviteter, beteende, kursarbete, resultat och betyg (Hamilton et al, 2009). Att data används till beslutsanalyser i skolsammanhang allt mer i USA bekräftas även av (Wayman, 2005), som också tillägger att procedurer där man tagit steget från att lagra till att använda sig av lagrad data man har om elever i skolans system tidigare varit undantag snarare än rutin. Man har med hjälp av forskning kopplat samman datadrivet beslutstagande med ökad produktivitet och strukturering (Brynjolfsson et al, 2011), vilket gör att det låter gynnsamt att applicera i skolor i högre utsträckning genom att använda befintlig elevdata.

Det finns ytterligare ett antal studier och artiklar från främst från USA & Kanada som diskuterar hur skoladministratörer och klasslärare kan använda sig av grundläggande datainsamlingar och data för att förbättra sina elevers prestationer. Van Barneveld (2008) listar exempelvis ett antal möjliga följder av att

använda data i samband med ökat stöd till förbättring av elevers prestation i skolan. Detta är vad lärarna som van Barneveld tillfrågat uppger som konsekvenser av beslut grundade i elevdata:

- ökat urskiljande mellan vilken typ av stöd ges
- ökat samarbete lärare emellan
- ökad känsla av effektivitet hos pedagoger
- förbättrad identifiering av elevers studiebehov

Vad är elevdata?

Enligt van Barneveld (2008) inkluderar elevdata följande (dock inte uteslutande):

- **data om elevers prestationer** omfattar bland annat lärares observationer och anteckningar om elevers prestationer, stickprov på elevers klassarbeten, elevers samlade fullföljda alster, resultat av formella och informella utvärderingar i klassrummet, betygsnoteringar eller resultat av övergripande utvärderingar.
- **övrig elevdata** som är relevant för elevernas förmågor, till exempel diverse fysiska handikapp, närvaroregistrering, beteendemönster vid hantering av incidenter och fullbordade läxinlämningar.
- **kontextberoende data** är data som inte är under direkt inflytande från läraren men kan vara viktig att ha i beredskap vid utvärdering av övrig information för att göra en effektivare analys, exempelvis en elevs etniska bakgrund, kön, socio-ekonomiska tillhörighet samt elevens språkkunskaper eller brist därav.

Det finns lite fakta gällande vad man anser är det bästa sättet att engagera hela lärarkåren i användandet av data till att basera sin undervisning på den. Den kunskap man har om hur lärare använder sig av elevdata grundas typiskt inte på premissen att varje lärare ska bör använda sig av data för att justera sin pedagogik (Wayman, 2005). Vad kan man då göra för att exempelvis underlätta för lärare att ta del av elevdata och förstå sig på den?

Datavisualisering

Information visualiseras i syfte att resonera kring, förmedla, dokumentera och bevara den kunskap som den innehåller (Tuft, 1990). Visualisering, och i synnerhet grafik, utgör ett utmärkt tillvägagångssätt för att utforska data och är väsentlig för att kunna presentera resultat, även om lite teori existerar kring detta samband, trots att grafik sedan länge associerats med visualisering av statistik (Chen et al, 2008). Grafik som skall användas till att söka efter resultat och data ska vara snabbavläst och informativ, behöver inte

innehålla detaljerade teckenförklaringar och borde i bästa mån anpassas för att kunna dupliceras hastigt (Chen et al, 2008).

I Fig. 2 nedan ser vi ett utmärkt exempel på visualisering av ren data som utgår från en karta över centrala London cirka 1849. Läkaren John Snow postulerade vid denna tidpunkt att kolera spreds genom smittad mat och dryck (Bunch et. al, 2006) och han registrerade alla dödsfall till följd av kolera på kartan utefter de adresser där de ägt rum. Denna visualisering av data som John Snow samlade in ledde till – även om detta förlopp är något förenklat i denna text – att han kunde forma teorin att det var den centralt belägna pumpen i Fig. 2 (som är en beskuren version av originalet) som var orsaken till kolera-epidemin. Mycket riktigt lyckades man effektivt bekämpa spridningen av smittan så fort denna pump togs ur bruk.



Fig. 2 (Snow, 1854)

Idag har framsteg inom statistisk beräkning och grafisk framställning resulterat i uppkomsten av verktyg för visualisering som går bortom det man kunnat föreställa sig ens för ett halvt sekel sedan. Samtidigt har det skett liknande framsteg inom människa-datorinteraktion som gör det möjligt att utforska grafik dynamiskt och med flexibel användarkontroll (Chen et al, 2008). Detta påstående antyder att det finns tekniska förutsättningar att beräkna och omsätta datamängder i större volymer, för att sedan placera de i händerna på användare som dynamiskt kan tolka och finna användning för dem.

Uppvisandet av data är kritiskt för analysen av data (Cleveland, 1994) Hur bör man då gå till väga för att gestalta data? De element av information som nämnts hittills kan omfattas av samlingsbegreppet *informationsvisualisering*, där nästan vad som helst som är tillräckligt väl strukturerat kan anses vara visualiserad information. För denna rapports syften har dock studien begränsats till en av informationsvisualiseringens underordnade och smalare former – *datavisualisering*. Datavisualisering är vetenskapen om visuell presentation av data, där data definieras som information som har abstraherats i någon slags schematisk form, inklusive egenskaper eller variabler för informationens enheter (Chen et al, 2008). Datavisualisering delas ytterligare in i de två inriktningarna *tematisk kartografi* och *statistisk grafik*, av vilken den senare inbegriper visuell skildring av kvantitativ och kategorisk data. I denna studie är uteslutande statistisk grafik relevant, då den kan appliceras inom alla områden där grafiska metoder brukas i syftet att utföra statistisk analys (Chen et al, 2008).

Styrkan i datavisualisering är att den gör möjligt att uttrycka information tydligt och effektivt. För att förmedla en idé på ett effektivt sätt måste estetisk form och funktionalitet gå hand i hand, så att man på så vis kan få insikt i komplexa datamängder genom att de delger sina nyckelaspekter på ett intuitivt sätt (Friedman, 2007). Visuell avbildning av data är fundamental för vetenskapen och även om numerisk data till en början samlas i tabeller och databaser så visas de i slutändan oftast upp i grafisk form för att hjälpa forskare visualisera och tolka variationer och trender i data (Carpi & Egger, 2007).

Carpi & Egger (2007) menar vidare att bara steget från att presentera data beroende av två variabler i exempelvis en tabell till att visualisera samma data med hjälp av en tvådimensionell linjär graf gör igenkännandet av kort- samt långsiktiga trender i data möjligt även för individer som kan ha svårigheter med att se samma samband med hjälp av endast numerisk information. Dessutom kan parallella och upprepande trender inte urskiljas ur en punkt i en given datamängd – grafer gör det möjligt att både urskilja datas medelvärde samt variationen av (eller avvikelser från) detta medelvärde, vilket Tufte (1990) menar är de två fundamentala måtten inom statistik. Påståenden kring svagheter med presentation av data i tabeller stärks vidare av Cleveland (1993) som menar att numeriska beskrivningar enkelt kan dölja viktiga mönster i datan samt att mönster är svåra att se i tabeller – i synnerhet om de innehåller data som ordnas efter tid eller plats.

Visualisering av kvantitativ information

I enlighet med föregående påståenden visar det sig i många fall att det går att dra korrekta och betydelsefulla slutsatser fortare från en väl uttänkt visualisering av data än analys och beräkningar av exempelvis siffror (Tufte, 2001). Ibland kan det alltså vara att föredra att ta sig tiden att sammanställa en

lättläst och kommunikativ graf som kan nå fler människor med information snabbare. Det finns instanser där stora mängder data kan komprimeras och presenteras med hjälp av enkel grafisk design i tryck eller digitalt – vi kan alltså tänka oss att inte bara en bild, men även informativ grafik kan, enligt det kända talesättet, vara värd mer än tusen ord (Tufte, 2001). Det kan alltså räcka med att illustrera ett förhållande till eller rentav själva mängden av data för att få de som läser av en graf att reflektera över dess innebörd. Grafik som innehåller data ska dra betraktarens uppmärksamhet till datas mening och substans, inte till något annat. Alltså finns det en balansgång mellan vacker design och informativ design som är viktig att upprätthålla (Tufte, 2001).

Strukturell klassificering av grafik

Befintliga uppdelningar av grafer och bilder kan klassificeras som funktionella eller strukturella (Lohse et al, 1994). Funktionella uppdelningar fokuserar på syftet med det grafiska materialet. Strukturell grafik lägger snarare fokus vid utformning än innehåll. Lohse et al utförde en studie med ett antal försökspersoner där dessa fick ordna olika typer av grafik (främst grafer) i kategorier efter nyckelord som de själva valde. I denna studie gick det sedan att identifiera ett antal grafiktyper, baserat på de mest frekvent använda nyckelorden kopplade till liknande uppdelningar av det tillgängliga materialet.

Ur insamlad data kunde forskarna sedermera med hjälp av försökspersonerna sammanställa en gradering av hur pass de olika typerna av grafik som använts stämde in på de generella nyckelorden som bestämts. Genom att använda denna information till uteslutandet av vissa typer av grafik kan den hjälpa oss att i förväg få en uppfattning om vilken sorts graf som är bäst lämpad för en given typ av information. Med hjälp av det underlag som erhållits från undersökningen som utförts, kan man se att det blir lämpligare att använda grafiska instanser som är enkla att tolka, sammanfattande och visuellt fängslande, eller ibland helt enkelt extra informativa och tydliga. Studien menar att det finns typer av grafik som associeras med åtminstone delvis samma nyckelord eller begrepp och att den som står inför valet mellan sådana typer bör vara extra uppmärksam på vilka sätt alternativen skiljer sig åt innan ett val görs. Slutligen menar Lohse et al att studien kan hjälpa forskare att förstå hur olika typer av visualiseringar kan förmedla kunskap.

Vi kan dra slutsatsen att för en studie av den statistiska grafikens inverkan på tillämpandet av individanpassad undervisning så kommer det att krävas en omvandling av ren elevdata till en lämplig visualisering, som följaktligen kommer att behöva ta hänsyn till vilka sorters grafiska element som kommer att användas i dess utformning för att den ska kunna anses optimalt kommunikativ. Detta krävs för att uppnå ett begripligt gränssnitt och försäkra sig om att den grafik som används kan förstås av så många deltagare som möjligt.

Metodik

Undersökningens frågeställning besvaras genom tre studier: en förstudie och en litteraturstudie som båda följs upp av en huvudstudie. Det är vanligt att i vetenskapliga undersökningar mäta ett stimulus inverkan på en process genom att jämföra processens resultat med och utan stimuli involverade i processen. Arbetsmetoden tillämpad i denna studie är av liknande art – Målet med studien är att jämföra pedagogisk precision med och utan grafiskt presenterad elevdata som hjälpmedel. Skillnaden mot den generella arbetsmetoden presenterad ovan ligger i att denna undersökning kräver en förstudie innan jämförelsen äger rum.

För att avgöra huruvida grafiskt presenterad elevdata hjälper en lärare rikta sina pedagogiska insatser efter elevers behov, och därmed besvara studiens frågeställning, mäts pedagogisk precision: genom att låta två lärargrupper individuellt granska data över en fiktiv elev, för att sedan besluta om nödvändiga pedagogiska insatser och undervisningsanpassningar, jämförs besluten tagna av lärare från de två grupperna. Skillnaden mellan de två grupperna ligger i visualiseringen av data, som för den ena lärargruppen innehåller visualiserad data och för den andra är obearbetad. Således existerar det efter genomförandet av studien beslut tagna av lärare tillhörande två olika lärargrupper - beslut som kan bedömas vara antingen korrekta eller felaktiga med avseende på den fiktiva elevens behov och preferenser. Följaktligen uppstår efter studiens genomförande möjligheten att avgöra vilken grupp lärare som genomfört studien med flest korrekt beslut - pedagogisk precision.

Undersökningens karaktär föranleder emellertid en kartläggning av faktorer inverkan på lärares beslutsfattning, vilket förstudien bland annat avsedd för. Syftet med kartläggningen är att stärka huvudstudiens resultat genom att säkerställa att eventuella skillnader i lärargruppernas resultat endast beror på visualiseringen av elevdata. Förstudien är följaktligen essentiell i denna undersökning, men det är huvudstudiens resultat som används för att besvara undersökningens frågeställning. Med andra ord är huvudstudien av yttersta vikt varför förstudien kompletteras med en litteraturstudie som lägger en teoretisk grund till huvudstudien och redogör hur aktuell data skall visualiseras. Totalt omfattas undersökningen av tre studier, vars förhållande illustreras i Fig. 3 nedan – ett övergripande flödesdiagram över undersökningens sammansättning och syfte. Tydligt är att både förstudien och litteraturstudien krävs för att utforma och omsätta huvudstudien i praktik.



Förstudie - hur arbetar lärare idag?

Nutida lärares metoder för identifiering av elevers undervisningsbehov bekräftades inte bara i den inledande intervjuerien, utan beskrivs även i flera undersökningar som rapporten tagit del av som analoga, där lärare observerar elevers beteende under lektionstid i klassen. Det är med andra ord klart att det existerar en identifiering av elevers inlärningspreferenser bland lärare.

Det finns tre syften med förstudien, där det primära syftet är att säkerställa giltighet av huvudstudien genom att kartlägga faktorer som inverkar på lärares beslutsfattning, och därmed också på huvudstudiens resultat. Eventuella skillnader i dessa faktorer mellan lärargrupperna kan ge upphov till resultat i huvudstudien som inte entydigt speglar visualiseringsmetodens inverkan på pedagogikprecisionen, vilket kan minska studiens giltighet.

I teorin genomförs huvudstudien under så pass kontrollerade former att man med stor säkerhet kan utesluta okontrollerade faktorer påverkan av resultatet. Förstudiens målsättning är att låta huvudstudiens genomförande i praktiken komma så nära detta teoretiska ideal som möjligt.

Utöver kartläggningen av faktorerna i fråga syftar förstudien till att avgöra vad för data om den fiktiva eleven lärargrupperna blir tilldelade i huvudstudien, vilket bestäms genom att undersöka vad för data lärare är intresserade av vid beslutsfattning om undervisningsanpassning. Slutligen bidrar en övergripande beskrivning av förstudiens resultat även som bakgrund i denna rapport. Studiens bakgrund består emellertid huvudsakligen av referenser till relevant litteratur förstudien inte har något att göra med.

Intervjuer

Förstudien består av intervjuer med lärare. Förhoppningarna ligger i att låta lärare tala öppet om sina arbetsmetoder, och därmed också medvetet eller omedvetet inkludera information om de sökta faktorerna som förstudien syftar till att upptäcka. Intervjuer genererar vad som kallas för kvalitativ information, vilket är motsatsen till kvantitativ information. Kvantitativ information används vanligtvis för att bygga en statistisk grund på. Kvalitativ information insamlas vanligtvis för att skapa översikt. I förstudien samlas den kvalitativa informationen in med förhoppningen om att det efter intervjutillfällen är möjligt att urskilja den eftersökta informationen från den totala mängden information en intervju genererat. Genom att ställa öppna, icke-ledande frågor uppmanas intervjuobjekt till att ge uttömmande svar, med mycket potentiellt relevant information.

Förstudiens godtyckliga natur påverkar även det planerade antalet intervjuer: teoretiskt kan förstudiens mål uppnås redan efter en intervju, men konsekvensen av att ha ett godtyckligt mål är att det inte är möjligt att avgöra när målet med all säkerhet är uppnått. Antal planerade intervjuer är därav inte fastställt, utan planeras uppgå till det antal som krävs för att få en tillfredsställande mängd information., eller då ny information inte längre framgår av intervjuer.

Förstudiens nytta i huvudstudien beror på hur pass uttömmande svar intervjuobjekt lyckas ge på frågor under en intervju. Således är en för intervjuobjektet stressfull eller obekväm miljö inte önskvärd, varför både tid och plats för intervju bestäms av intervjuobjekt. Varje intervju utgår från två frågor, vars syfte framförallt är att etablera intervjuens samtalsämne. Intervjuobjekt ombeds tala fritt och uttömmande om de två frågorna, och kan eventuellt ställas inför följdfrågor om något i intervjuobjektets svar anses oklart.

Intervjufrågor:

- På vilka grunder beslutar man om anpassad undervisning för en elev?
- Hur lagrar lärare information om elever?

Båda frågorna är skapade med det främsta syftet att bidra till kartläggningen av faktorer som påverkar lärares beslutsfattning, men frågorna fokuserar två olika aspekter av lärares beslutsfattning: medan fråga 1 fokuserar på beslutsfattning grundad på lärares egna information om elever fokuserar fråga 2 på att undersöka huruvida nya faktorer spelar in när lärare fattar beslut om anpassning av undervisning utifrån information om elever från andra lärare. Intervjuer lagras som ljudupptagningar efter godkännande från deltagarna.

Litteraturstudie

Litteraturstudien är, liksom förstudien, en studie vars syfte är att öka giltigheten av huvudstudiens resultat, dock i ett annat avseende. Medan förstudien föranleds av jämförelsen i huvudstudien är det huvudstudiens hantering och visualisering av elevdata som föranleder litteraturstudien. Litteraturstudiens mål är att leverera en vetenskaplig grund inför huvudstudien i form av kunskap om individanpassad undervisning samt visualisering av data (främst elevdata). Syftet är att undvika att huvudstudiens genomförande strider mot vad det finns vetenskapliga belägg för inom området, vilket mer eller mindre skulle lämna studiens frågeställning obesvarad.

Den vetenskapliga grunden erhålls från vetenskaplig litteratur i form av artiklar, böcker och rapporter som uppsöks via litteraturdatabasen KTHB Primo, Mendeley samt med hjälp av sökmotorn Google Scholar. Söktermer som används för att hitta relevant litteratur i litteraturdatabaserna är främst olika kombinationer av orden

- student data
- student performance
- lärstilar
- individanpassad undervisning
- visualizing information
- data visualization
- statistical graphics

Frågeställningen studien som helhet syftar till att besvara besvaras endast i vetenskaplig anda om visualiseringen av elevdata sker utefter vad befintlig forskning inom området anser vara korrekt. Litteraturstudiens resultat bidrar till utformningen av huvudstudien genom att huvudsakligen avgöra hur data om den fiktiva eleven visualiseras för de två lärargrupperna.

Huvudstudie

Varje deltagare i studien får tillgång till en fiktiv elevprofil, som har en förutbestämd "persona" som inverkar på elevens akademiska prestationer. Eleven går i årskurs 8 och har, liksom genom simulering, gett upphov till ett antal anteckningar samt observationer om sina beteenden, svagheter & styrkor. Hälften av deltagarna i studien får dessa data grafiskt visualiserad och de övriga deltagarna får data i en obearbetad form tilldelad dem. Med obearbetad menas att den data som presenteras ska uppfattas utan

påverkan från någon design eller förbättring för att i bästa mån efterlikna det tillstånd i vilket en lärare skulle ha tillgång till den på en typisk arbetsplats. Målet med studien är att med hjälp av dessa två premisser kunna avgöra vilken grupp deltagare som överlag utför de mest korrekta bedömningarna av personen som de har tillgång till, samt hur pass gynnsamma studieplaner de utformar för den. Vad som är mer eller mindre korrekt avgörs med hänsyn till de attribut som tillskrivits studiens fiktiva elever, och vad litteraturstudien leder till för slutsatser om bemötandet av dem. Tiden som spenderas på studien kommer också att registreras, för att kunna stödja den förmodade fördelen med statistisk grafik med hjälp av en konkret och mätbar faktor. Studien utgår från att varje lärare som deltar i undersökningen besitter ungefär samma mängd kunskap om bland annat lärstilar och individanpassade läroplaner, eftersom dessa begrepp med flera ingår i svensk lärarutbildning.

Lärarna kommer var och en att få en hyperlänk som är aktiv tills studien avslutas, och som kan besökas när som helst under dygnet. Sedermera kommer åtkomst till denna att inaktiveras och alltså innebära studiens fullbordande. Länken kommer att slumpmässigt dela in deltagare i en av två grupper, där den ena gruppen (Grupp 1) leds till en websida med ett grafiskt gränssnitt applicerat på en databas som innehåller ett antal viktiga och mindre väsentliga data och parametrar över den fiktiva eleven som utvecklats i förväg. De val som görs vad gäller sättet som dessa data presenteras i detta gränssnitt kommer att grundas i den information om visualisering och design som samlats in under litteraturstudien. Deltagare som placeras i den andra gruppen (Grupp 2) kommer att tas till en sida som applicerar ett textbaserat gränssnitt på databasen innehållande data om den fiktiva eleven och anses vara vardagligare och " trovärdigare" sett till utformningen. Även dessa kommer att innehålla samma information om eleven, men som kan anses svårare att bearbeta jämfört med presentationen av den data som Grupp 1 får tillgång till.

När deltagarna registrerar sig i studien välkomnas de av ett meddelande som beskriver var de kan läsa syftet med och instruktioner till studien. Syftet som anges skiljer sig från det som fastställs i denna rapport eftersom deltagarna ska förbli ovetande om att de delats in två grupper. Samtliga deltagare ges dock information om att studien ämnar att undersöka deras sätt att analysera information om en elev och formulera beslut med denna analys som underlag. De ges en sammanfattning av de fyra perceptuella faktorerna som beskrivs i rapportens bakgrund (se s. 7-8) och informeras om att en del av studiens innehåll förutsätter denna kunskap. De tilldelas slutligen en uppgift och exempel på vad den ska innehålla för typ av svar från deras sida. Efter att ha läst detta inledande meddelande är de fria att arbeta med det tillgängliga materialet, ta anteckningar direkt i webläsaren samt logga in och ut från studien vid behov.

Efter att de deltagande lärarna fått fritt disponibel tid att använda till analys av det underlag de erhållit genom det webgränssnitt som de getts tillgång till, kommer de ombes att fylla i ett avslutande formulär med frågor om:

- ålder
- kön
- antal år inom läraryrket
- antal skolor deltagaren arbetat på under karriärens gång
- vilka ämnen som deltagaren undervisar i
- vilka årskurser deltagaren undervisar

Vidare kommer enkäten att bestå av konkreta frågor kring undersökningen de nyss deltagit i, samt utrymme för varje deltagare att dela med sig av spontana reflektioner och kommentarer som annars riskerar att gå förlorade om studien inte följs upp av samtal med just deltagaren i fråga. Denna online-enkät kommer att göras tillgänglig direkt efter att deltagarna slutfört analysen av materialet i studien och kommer i huvudsak bidra med grunder att problematisera utförandet av studien och utgöra ett diskussionsunderlag för rapporten.

För att försäkra ett i högsta möjliga grad opåverkat beteende och tankesätt från lärarnas sida, kommer både Grupp 1 och Grupp 2 förbli ovetande om den andra studiegruppens förutsättningar. En åtgärd som vidtas för att värna om "naturligt" agerande i undersökningen är att göra ansträngningar för att lärare ska vara omedvetna om studiens övriga deltagares identiteter oavsett vilken av studiens undergrupper de tillhör. Ett sätt att presentera undersökningen för en lärare kan lyda på följande vis: "Skulle du vara intresserad av att granska en fiktiv elevpersona som vi utvecklat, för att ge oss en bättre uppfattning om individuella lärares analytiska färdigheter och förmåga att dra slutsatser om sina elever? Vi vill att varje lärare individuellt visar sina tankebanor kring våra exempelelever, så vi ber Dig att inte diskutera den information som du analyserar med andra lärare förrän vi avslutat och rapporterat alla lärares bidrag till studien."

Resultat

Förstudie

Inför huvudstudien identifierades bland annat potentiell problematik som förstudien är menad minimera genom att avgöra vilka faktorer som spelar in i lärares beslutsfattning om anpassning av undervisning. Intervjuer med lärare användes sedan till att utföra kartläggning av dessa faktorer. Ett ytterligare syfte med förstudiens intervjuer är att avgöra vilken typ av information om den fiktiva eleven lärargrupperna i huvudstudien blir ska bli tilldelade.

Förstudiens godtyckliga natur innebar dock att ett fast antal intervjuer inte planlades, utan enligt plan skulle förstudien avslutas då relevant information av en mängd som är möjlig att gå igenom under avsatt tid för förstudien är insamlad, och då en uppskattningsvis stor del av all potentiell relevant information var insamlad. I praktiken skedde detta efter tre intervjuer, där den tredje intervjun i princip inte genererade någon ny information (därför ansågs inte fler intervjuer vara nödvändiga) med ämneslärare inom matematik, svenska och spanska vars erfarenhet inom läraryrket sträckte sig från sju till 17 år.

Insamlad data

Intervjufråga: Vad grundar sig beslut om pedagogiska insatser på?

Samtliga intervjuer inleddes med att undersöka vad lärare grundar sina beslut om pedagogiska insatser på. I samtliga intervjuer framträder en bild av läraryrket som pekar på att råder en brist i insamling av data om elever. Samtliga intervjuobjekt menar att det finns en möjlighet att i viss mån föra in och lagra data av sådan art i skolornas IT-system, men att det trots detta är sällsynt. Det faktum att lärarna som deltagit i förstudien har fyra timmars arbetstid per vecka överlåten till annat än undervisning utgör ett hinder för denna typ av verksamhet.

Det begränsade utbytet av information om elever mellan lärare innebär att lärare ofta är oväntade om varandras bild och erfarenheter kring elever såsom lärostilar, problemområden, mentalitet. Varje elev en lärare blir tilldelad får läraren studera och lära känna från grunden, på egen hand. Eventuella pedagogiska beslut grundar sig alltså nästan uteslutande på lärarnas egna erfarenheter med elever.

Samtliga lärare förklarade att de aktivt arbetar med att identifiera sina elevers perceptuella faktorer inför planering av undervisning. Elevers perceptuella faktorer bestäms av lärarna mer eller mindre uteslutande av observation under undervisning. Bortsett från att identifiera vilka perceptuella faktorer som elever favoriserar bestäms även vilka perceptuella faktorer som elever har sämst framgång med. En metod för att upptäcka dessa faktorer, förklarade en intervjuad lärare, är att matcha elevers frånvaro med under ett undervisningstillfälle berör perceptuell faktor.

Just elevers frånvaro menar ett intervjuobjekt inte bara speglar elevers svårigheter inom ämnen, utan i flera fall handlar det snarare om att elever inte känner sig utmanade. Även elevers förmåga att uppnå egna uppsatta mål nämns av ett intervjuobjekt som ett utmärkt sätt att ta reda på vilka ämnen en elev har svårt för.

Intervjufråga: Hur lagras information om elever, och hur används den?

Samtliga intervjuobjekt angav att det existerar någon form av lagring av elevdata på deras respektive arbetsplats — användandet av skolornas IT-system berör enligt dem generellt aktivitet såsom lagring av elevers framsteg, terminsplanering samt elevers mål i varje enskilt ämne, som uppges av varje ämneslärare. Lärare har enligt intervjuobjekten tillgång till att granska varandras lagrade data om elever.

Någon lagring av elevers egenskaper och personlighetsdrag såsom lärlstil, neuropsykiatrisk funktionsnedsättning eller attityd gentemot skolan existerar emellertid inte. Dessa typer av elevdata är något varje lärare har i uppdrag att antingen upptäcka själv eller tillfråga sina kollegor om. En pedagogisk kartläggning, vilket är vad ett så kallat åtgärdsprogram utformas efter (vilket sker då en elev upptäcks ha tillräckligt stora problem i skolan för att anses behöva individanpassad undervisning), grundas på berörda lärares erfarenheter med eleven samt den information om eleven skolans IT-system besitter. Enligt intervjuobjekten kan information om en elevs terminsplaneringar, uppsatta mål samt i viss utsträckning framsteg hittas i skolans IT-system.

Sammanfattning av förstudiens insamlade data

Det står klart att långt ifrån all information om elever antecknas och sparas av lärare. Intervjuobjekten anger den begränsade tiden till administration som den största anledningen till att situationen ser ut som den gör, samt det faktum att inget av de IT-system intervjuobjekten använt sig av under sin karriär haft en tillräckligt utvecklad sektion för lagring av elevdata för att de skulle ha använt sig av den.

Vidare pekar förstudiens resultat på att lärares beslut nästan uteslutande fattas utifrån deras egen erfarenhet. Kommunikationen angående elever lärare sinsemellan är inte tillräckligt omfattande för att hålla en hel skolas lärarkår informerad om sina elevers egenskaper, vilket i sin tur leder till att val av en undervisningsmetod åt en specifik elev kan variera mellan lärare, fastän det understöts av fakta om eleven går att konstatera att en specifik metod kan anses lämpligast. Identifiering av perceptuell faktor, närvaro, engagemang under pågående undervisning samt förmåga att nå upp till uppsatta mål ligger enligt intervjuobjekten oftast till grund för deras beslut om pedagogiska insatser.

Således är de faktorer som bör hållas konstanta mellan de två lärargrupperna i huvudstudien:

- **Erfarenhet**

- *Hur väl läraren känner sina elever*

Lärares beslut varierar beroende på bekantskap med elever. Detta innebär att samtliga deltagare i huvudstudien bör tillhandahållas en identisk beskrivning av den fiktiva eleven.

- *Tid inom läraryrket*

Lärares erfarenhet av läraryrket inverkar också på lärares beslutstagning. Deltagare i huvudstudien bör därmed ha samma (så nära det går att komma till att alla har samma) tid inom läraryrket.

- **Kommunikation mellan lärare om elever**

- Kommunikation mellan lärare om elever är inte självklar i alla fall, men när det väl sker menar intervjuobjekten att det har en positiv inverkan. Således är det lämpligt att inte tillåta någon kommunikation mellan deltagare under huvudstudien, eftersom eventuell kommunikation leder till att skillnaden mellan lärargruppernas resultat inte entydigt beror på visualiseringsskillnaden.

Den typ av data som är relevant för lärare inför beslut om undervisningsanpassningar är:

- **En elevs terminsplaneringar i dennes ämnen**

Terminsplaneringar finns generellt inbäddade i skolor IT-system och används enligt resultat intervjuobjekt i planeringen av dagens individanpassade undervisning.

- **Elevers uppsatta mål**

En elevs förmåga att följa uppsatta mål används för att identifiera problemområden hos eleven

- **Elevers framsteg**

Elevers framsteg granskas av lärare för att avgöra ifall eleven utvecklas i sina måls riktning.

- **Närvaro**

Närvaro används dels för att identifiera problemområden hos elever samt områden där eleven inte är tillräckligt utmanad

- **Perceptuell faktor**

Lärare arbetar aktivt med att identifiera elevers perceptuella faktorer för att i den för att i olika utsträckningar anpassa undervisningsmaterial till elevers preferenser.

Litteraturstudie

Litteraturstudien genomfördes under tre veckors tid och omfattade en genomgång av åtta vetenskapliga studier, nio artiklar samt sex böcker. Genomgången av relevant litteratur syftar till att öka huvudstudiens giltighet i ett vetenskapligt avseende genom att agera utgångspunkt för utformningen av hur de fiktiva elevdata visualiseras.

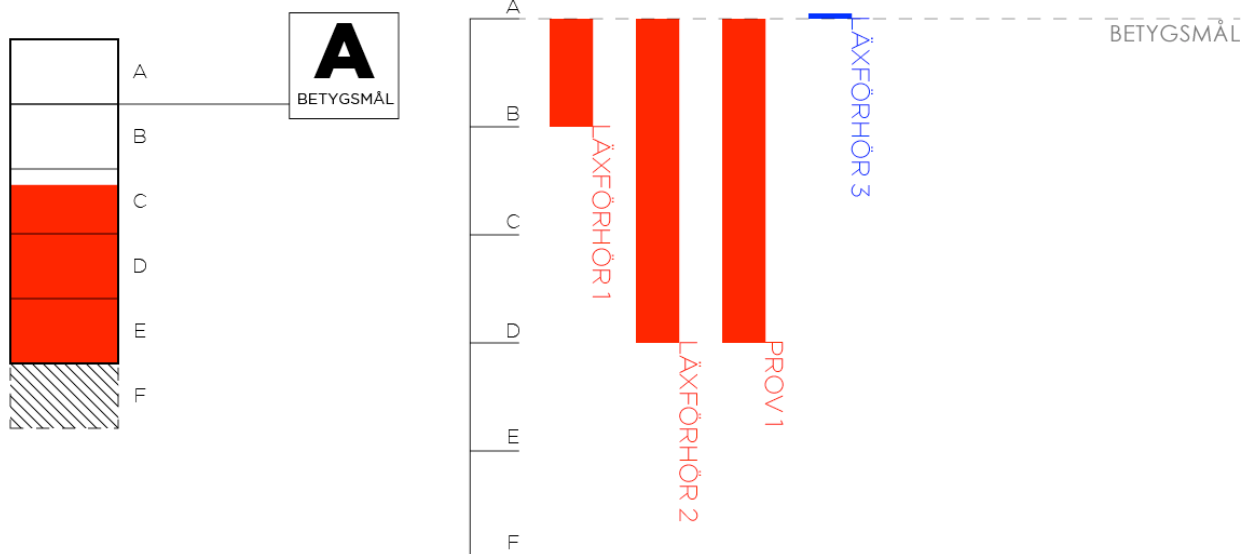
Resultatet av litteraturstudien är ett visualiseringskoncept som grundar sig i principerna för datavisualisering och statistisk grafik och tillämpas i huvudstudien. Designen speglar med andra ord den forskning inom datavisualisering och individanpassad undervisning som litteraturstudien tagit del av. Visualiseringskonceptet används i huvudstudien för att avgöra hur den fiktiva elevens data skall presenteras inför deltagarna. Konceptet består av två delar: en grafisk del och en konventionell del. Den grafiska delen av konceptet visualiserar elevdata med hjälp av statistisk grafik, medan den konventionella delen visualiserar elevdata på ett obearbetat sätt. Under huvudstudien blir en lärargrupp tilldelad data om den fiktiva eleven antingen enligt den konventionella delen av konceptet eller den grafiska.

Den fundamentala idén som anammades under framtagningen av visualiseringskonceptet är att grafiskt visualiserad information ska kunna uttrycka det råa statistik innehåller fast på ett sätt som gör det enklare för betraktaren att identifiera den kunskap som förmedlas. Både Carpi & Egger (2007) och Tufte (2001) framhäver att möjligheten att se och förstå trender och samband är det som tydligast skiljer information som genomgått datavisualisering från information som uppvisas i sin ursprungliga form. De exempel vi ser Tufte använda sig av i sina verk utgör ett stort stöd och inspiration för utformningen av de designade datavisualiseringar som visualiseringskonceptet delvis består av. I denna grafiska del av visualiseringskonceptet är målet att kunna effektivisera avläsandet av väsentliga förändringar i värden och dess orsaker, till skillnad från den konventionella delen av visualiseringskonceptet, vilken presenterar samma data på ett sätt som är tänkt att efterlikna det som lärare får erfara idag. Tankarna kring denna konventionella utformning tar främst avstamp i de intervjuer som genomfördes med lärare under förstudien. Andra intryck kom från exempel på terminsplaneringar och närvarolistor från högstadiet som

gjorts tillgängliga på Internet. En grundläggande faktor som gjorde visualiseringskonceptet möjlig var alltså att hitta och begrunda flertalet exempel på hur god och trovärdig datavisualisering samt konventionell presentation av data för grundskolelärare ser ut. Sedan anpassades de relevanta idéer som speglades i dessa exempel på datan som den fiktiva personen gett upphov till, för att efterfölja de krav och principer som fastställts av litteraturstudien.

Överblick av visualiseringskonceptet

Visualiseringskonceptet är ämnat för att visualisera flera olika typer av elevdata, och valet av data som visualiseras är framförallt resultatet av förstudien. De data som visualiseras härstammar från den fiktiva eleven *Victor Gonzales* skolgång. Figur 4 och 5 är utdrag från konceptets grafiska respektive konventionella sätt att visa resultat/betyg på. Den grafiska delen (*Fig. 4*) är framförallt framtagen för att vara enkel att urskilja samband mellan moment och betyg i, medan den konventionellt visualiserade (*Fig. 5*) utgörs av samma data, men i tabellform på ett kalkylblad. I den grafiska visualiseringen av den fiktiva elevens närvaro har fokus hamnat på att göra det enkelt att identifiera trender (*Fig. 6*). Samma data visualiseras enligt den konventionella delen av konceptet i obearbetad form (*Fig. 7*).



Franska	
Moment	Resultat
Läxförhör 1	B
Läxförhör 2	D
Prov 1	D
Läxförhör 3	A

			Närvarande		Ledighet															
	vecka	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
närvarande	3 LEKTIONER																			
	2 LEKTIONER																			
	1 LEKTION																			
		HÖSTTERMINEN																		

	vecka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
närvarande	3 LEKTIONER													
	2 LEKTIONER													
	1 LEKTION													
		VÅRTERMINEN												

	Tillfälle 1	Tillfälle 2	Tillfälle 3
Höstterminen			
v 34	X	X	X
v 35	X	X	X
v 36	X	X	X
v 37	X	X	X
v 38	X	X	X
v 39	X		X
v 40	X	X	
v 41	X		X
v 42	X	X	X
v 43	X	X	X
v 44	HÖSTLOV		
v 45		X	X
v 46	X	X	X
v 47	X	X	X
v 48	X	X	X
v 49	X	X	X
v 50	X	X	X
v 51	X	X	
v 52	JULLOV		
Vårterminen			
v 1	JULLOV		
v 2	X	X	X
v 3	X	X	X
v 4	X	X	X
v 5	X		X
v 6	X	X	X
v 7	X	X	X
v 8	SPORTLOV		
v 9	X	X	X
v 10	X	X	X
v 11	X	X	
v 12		X	X
v 13	X	X	X

Huvudstudie

Huvudstudiens syfte är att direkt besvara undersökningens frågeställning. Huvudstudiens resultat påverkas emellertid till stor del av för- och litteraturstudien som båda i olika avseenden bidragit till huvudstudiens utformning. Visualiseringskonceptet, som är ett resultat av de två tidigare studierna, tillämpas i visualiseringen av den fiktiva elevens data i huvudstudien. Data, som visualiseras enligt antingen den konventionella eller den grafiska delen av visualiseringskonceptet granskas av deltagare tillhörande en av två grupper. I praktiken skedde denna gruppindelning samt visualisering via en webbapplikation framtagen specifikt för denna studie. Webbapplikationen låter alla personer med länken till webbapplikationen att registrera sig i studien (*Fig. 8*), och placerar automatiskt nyregistrerade i den grupp som för tillfället har minst antal deltagare. Under genomförandet av huvudstudien har webbapplikationen tillhandahållit all elevdata för de deltagande lärarna, samt en navigationsmeny deltagare har kunnat använda sig av för att navigera bland befintlig elevdata. Eftersom den grafiska delen av visualiseringskonceptet ofta kombinerar olika elevdata (exempelvis målbetyg och resultat i *Fig. 4*) vilket den konventionella delen inte gör, skiljer sig menyn åt mellan de två grupperna för att anpassas till innehållet (*Fig. 9*). Deltagarna fick beroende på tillhörande grupp den fiktiva elevens data visualiserad för sig enligt antingen den konventionella (Grupp 2) eller den grafiska (Grupp 1) delen av visualiseringskonceptet.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'movingminds.se/studie/'. The page has two main sections: 'Logga in' (Login) on the left and 'Registrera dig i studien!' (Register for the study!) on the right. Both sections contain an 'email' input field and a corresponding button ('Logga in' or 'Registrera dig'). The browser's address bar also shows social media icons and a Google search bar.

Navigation (Grafisk)

This navigation menu is for the graphical visualization. It features a header bar with the text 'Du är online med' followed by a blue wavy line representing a user profile and a 'Logga ut' (Logout) button. Below this, a horizontal list of menu items is displayed: 'Lär känna Victor', 'Närvaro', 'Mål & Resultat', 'Terminsplanering', 'Inlärningsstil', and 'Framsteg'.

Navigation (Konventionell)

This navigation menu is for the conventional visualization. It features a header bar with the text 'Du är online med' followed by a blue wavy line representing a user profile and a 'Logga ut' (Logout) button. Below this, a horizontal list of menu items is displayed: 'Lär känna Victor', 'Närvaro', 'Resultat/Betyg', 'Terminsplaneringar', 'Uppsatta mål', and 'Framsteg'.

Deltagarna ombads via en textruta i webbapplikationen att göra en övergripande bedömning av den fiktiva elevens situation i skolan samt ge förslag på vad som bör göras för att åtgärda eventuella problem i elevens skolgång.

I studien deltog åtta stycken lärare. När deltagarna ansåg sig vara klara med sin bedömning uppmanades de via webbapplikationen att besvara en enkät, som syftar till att samla in kvantitativ data användbar för att bland annat avgöra hurvida riktlinjerna från förstudien fullföljts (*Tabell 1*). Webbapplikationen samlade även in information om deltagarnas förbrukade tid i undersökningen samt antal ord i deltagarnas bedömningar (*Tabell 2*).

Deltagare	Ålder	År som lärare	Antal skolor ¹	Ämne
1	24	2	1	Engelska
2	30	6	1	Engelska, Svenska
3	30	7	2	Svenska
4	34	10	2	Matematik
5	35	9	1	Matematik
6	44	8	1	Bild
7	40	8	1	NO
8	46	12	2	Spanska
Genomsnitt	35,375	7,75	1,375	

Tabell 1

¹ Antal skolor som den aktuella läraren har undervisat i under sin karriär

Deltagare	Version av studie ²	Antal ord ³	Antal sekunder(± 10) ⁴
1	grafisk	304	1320
2	grafisk	354	891
3	konventionell	405	572
4	grafisk	385	987
5	konventionell	285	879
6	konventionell	580	1320
7	grafisk	318	985
8	konventionell	411	1078

Tabell 2

Redovisning av lärarnas bedömningar och förslag till åtgärder

Huvudstudies deltagare fick till sin hjälp fyra stycken öppna frågor de uppmanades besvara vid osäkerhet på vad som förväntades från dem:

Beskriv:

1. Victors skolsituation,
2. Victors problemområden,
3. Victors starka sidor,
4. Det du skulle vilja göra för att åtgärda eventuella problem, och varför

² Enligt vilken del av visualiseringskonceptet den aktuella deltagaren fick elevdata visualiserad

³ Antal ord i den aktuella deltagarens inlämnade bedömning

⁴ Antal sekunder den aktuella deltagaren spenderade på att utföra undersökningen

Samtliga deltagare i huvudstudien visade sig utgå från dessa frågor i varierande utsträckning vilket utnyttjas i rapportens uppdelning av huvudstudiens resultatredovisning.

Skolsituation

De två grupperna med deltagare skilde sig åt i sin beskrivning av den fiktiva elevens situation i skolan. Båda grupperna använde sig uteslutande av elevens resultat/betyg för att uttala sig om ämnet, men medan samtliga deltagare i Grupp 2 menar att den fiktiva elevens resultat var långt ifrån dennes mål i samtliga ämnen förutom i NO, så anser alla deltagarna i Grupp 1 att den fiktiva eleven är "lite" eller "en bit" utanför sina mål.

Problemområden

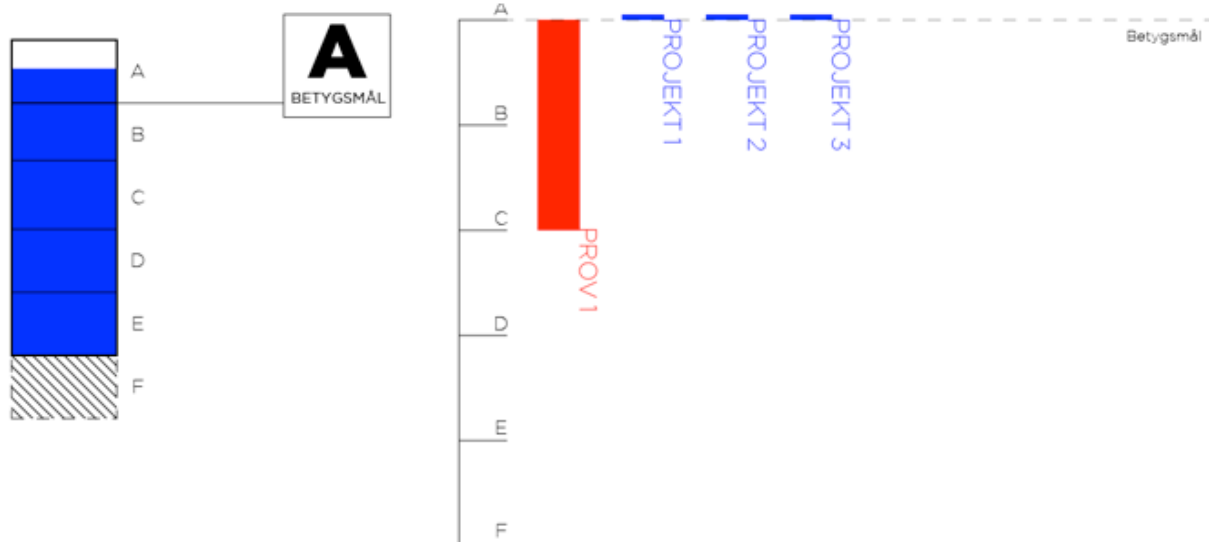
Grupp 1 poängterar oftare den fiktiva elevens sviktande närvaro i matematik, franska och bild än Grupp 2. En av deltagarna i Grupp 1 menar att detta beror på känslan av att inte vara utmanad medan resterande deltagare (tre stycken) inte uttalar sig om anledningen till frånvaron. Två deltagare i Grupp 2 uttalar sig om den sviktande närvaron, och då endast i ämnet Bild. Båda deltagarna förklarar frånvaron med bristande utmaning och medan en deltagare refererar till den fiktiva elevens intresse för graffitti-konst (vilket står beskrivet i de fiktiva observationerna av eleven) refererar den andre till den fiktiva elevens relativt höga betyg i bild trots hög frånvaro (*Fig. 10*).

Samtliga deltagare i Grupp 2 menar i något avseende att Victors frånvaro beror på en negativ attityd mot skolan. Grupp 1 talar precis som Grupp 2 om en negativ inställning gentemot skolan (två deltagare) men tre deltagare i denna grupp nämner även att frånvaron förmodligen också beror på en icke utmanande situation, vilket lämnar endast en deltagare i Grupp 1 som förklarar frånvaron med hjälp av negativ attityd gentemot skolan, mot samtliga 4 i Grupp 2.

NÄRVARO I ÄMNET BILD:



RESULTAT I ÄMNET BILD:



Starka sidor

Samtliga deltagare i huvudstudien kopplade fiktiva elevens höga betyg i franska till dennes chilenska bakgrund och spanska som andra språk. Vidare refererar samtliga lärare i Grupp 1 till den fiktiva elevens visuella krav för tillgodoseende av den perceptuella faktorn då de uppmärksammar de höga betygen i bild.

Åtgärder

Deltagarna i grupp 2 refererar i större utsträckning till dokumentet med fiktiva observationer av den fiktiva eleven än Grupp 1 när de motiverade sina beslut - samtliga deltagare i Grupp 2 refererade till observationerna i samtliga av sina bedömningar. Även samtliga deltagare tillhörande Grupp 1 refererar till observationerna, men inte i samtliga av sina beslut.

Båda grupperna refererar till terminsplaneringen i sina beslut i mer eller mindre samma omfattning. tre deltagare tillhörande Grupp 1 kopplar samman dåliga resultat med olika undervisningsmoment och perceptuell faktor i den grafiska terminsplaneringen och använder detta för att förklara varför de anser att den fiktiva elevens undervisning skall fokusera på taktil och visuell undervisning. Samtliga deltagare i Grupp 2 refererar till terminsplaneringen, vilket sker precis som hos Grupp 1 för att motivera den fiktiva elevens resultat. Dock använder deltagarna i Grupp 2 terminsplaneringen för att förklara de dåliga resultaten med ointresse för ämnen.

Gruppernas resonemang kring framtida undervisning skiljer sig också åt internt i grupperna: tre deltagare i Grupp 2 anser att Viktor behöver tillbringa mer tid i skolan för att förbättra sina resultat samtidigt som två menar att undervisningen bör anpassas mer efter hans intressen (en deltagare säger båda). En deltagare i Grupp 2 anser även att "undervisningen möjligtvis inte passar honom", vilket kan tolkas som att läraren menar att Victors lärostil inte tillgodoses. Samtliga deltagare i Grupp 1 utgår från Victors perceptuella faktor när de resonerar kring framtida undervisning - här är gruppens svar i en hög grad motsatta. Samtliga deltagare i Grupp 1 menar att Victors undervisning bör anpassas efter hans föredragna perceptuella faktor, och refererar till elevens goda prestation efter visuell undervisning. Detta indikerar på att deltagarna i Grupp 1 gjort kopplingar mellan resultat och terminsplaneringen (I *Fig. 11* ges exempel på detta i form av den fiktiva elevens resultat i NO samt ett utdrag från elevens terminsplanering).

TERMINSPÄNERING I ÄMNET NO:

	Prov/Projekt		Auditivt intensiv		Särskilda skriv-/räkneuppgifter
	Läxförhör		Visuellt intensiv		Ledighet
	Inlämningsuppgift		Kinestetiskt intensiv		
	Studiebesök		Taktilt intensiv		

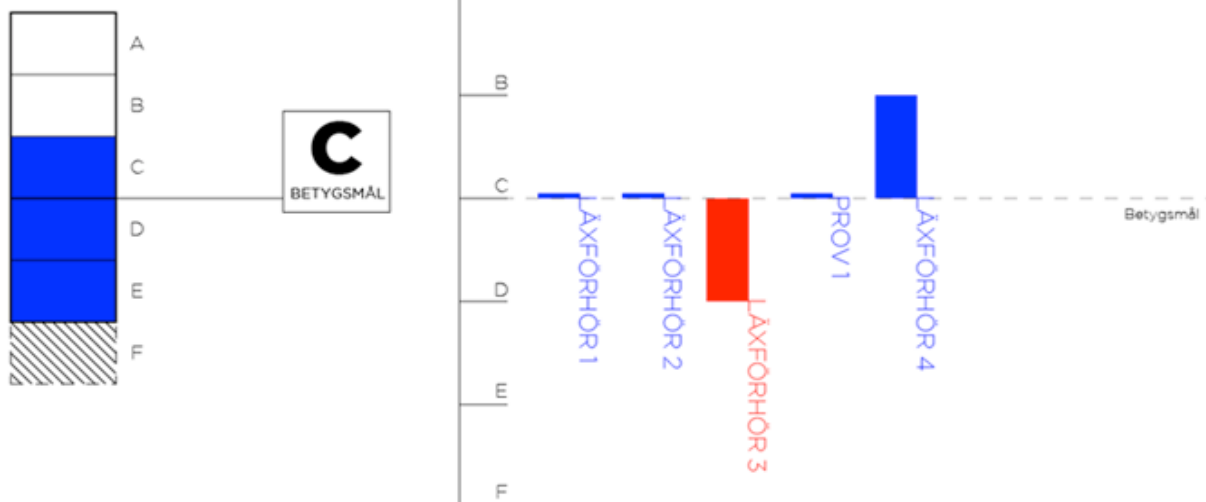
HÖSTTERMINEN



VÄRTERMINEN



RESULTAT I ÄMNET NO:



Diskussion

Victor skapades i syfte att vara en graffitti- och skateboardintresserad spansktalande kille i åttonde klass. Victors umgänge består av en grupp likasinnade killar som han sällan ses vistas utanför. Han talar ogärna inför en grupp människor och är delvis tillbakadragen i sin personlighet. Utifrån denna premiss skapades Victors övriga persona-attribut: Victor är en visuell person, vilket innebär att han lär sig bäst när han får saker visualiserade för sig. I skolan presterar Victor generellt en bit under sina mål. Hans graffitti-intresse har lett till att han är duktig inom bild, vilket är ett ämne i vilket han inte känner sig tillräckligt utmanad. Därav är Victor ofta frånvarande under bildlektioner. Vidare följer Victor många engelskspråkiga tecknade serier med entusiasm, vilket har bidragit med en hel del kunskap i engelska. Victors chilenska bakgrund har lett till att Victor har lätt för sig att lära franska, vilket är ett latinbaserat språk precis som spanska, som är ett språk han talar flytande.

Diskussion av förstudien

Förstudien genomfördes under väldigt fria former och hölls medvetet så öppen som möjligt på grund av sin utredande natur, det vill säga att den låg till grund för riktningar och beslut som togs i dels huvudstudien men även litteraturstudien. De svar som erhöles var inte detaljerade eller begränsade till ett specifikt ämne, utan blev generella synpunkter och kommentarer på strävan efter det som inom pedagogiska termer beskrivs som individanpassad undervisning. I samma anda så avslutades studien när känslan av att tillräckligt med inspiration, begrepp och en bättre uppfattning om vilka områden studien kunde gynnas av att utforska hade samlats in. Förstudien bestod av intervjuer med väldigt godtyckliga mål, som nästan uppenbarade sig i takt med att intervjuer konsekvent hölls och åtföljdes av fler intervjuer.

Detta innebär att förstudien avslutats utan att kunna bedöma om en god mängd information erhållits jämfört med den kunskap som intervjuobjekten besitter i de områden som intervjuerna förts. Samma sak gäller även de begrepp och den riktning som anammades till litteraturstudien – det är okänt hur många ytterligare sådana som man kunnat få kännedom om. Med en större bredd i relevanta begrepp och vetenskap om problem i utbildningsväsendet kunde studien möjligtvis sett annorlunda ut, kanske till och med utarbetats med större precision. Fler och utökade samtal med pedagoger skulle också kunna leda till större förståelse för lärares rutiner och vardag i yrket så att större realism och relevantare design kunnat återspeglas i studiens material.

Föga förvånande är det svårt att avgöra om det begränsade antalet intervjuobjekt kan representera en uppfattning som delas eller inte delas av majoriteten lärare i landet. Förstudiens kvalitativa profil innebär att fokus riktats mot att föra givande samtal och insiktsfulla konversationer kontra att samla in enkätsvar från så många lärare som möjligt.

Att studien avslutats i förtid är möjligt, dock är inte antagandet att alla lärare besitter ungefär samma grundläggande typ av utbildning och att den täcker i stort sett samma kunskapsområden. Alltså kan man resonera vidare på samma bana och konstatera att de intervjuade lärarna har en jämn god förmåga att tänka pedagogiskt, åtminstone på en enklare nivå. Slutligen kan då påståendet göras att, teoretiskt, så borde alla betydande, självklara eller fundamentala faktorer som inverkar på en lärares arbetssätt sett till beslutsfattandet om individanpassad utbildning nämnas av en liten såväl som större grupp intervjuade lärare.

Om vi fortsätter att applicera antagandet om alla lärares gemensamma kompetensnivå vidare på frågan om hur stort svinnet av kunskap på studiens relevansområde är, så kan vi dra slutsatsen att inga omfattande kunskapsbrister kommer att uppstå från förstudien. Eftersom alla avgörande delar av den kunskap som är nödvändig bör nämnas av även en mindre grupp intervjuobjekt så kan den information som aldrig tas till vara anses försumbar eller av lite betydelse för utvecklingen av studien som helhet.

En total representation skulle kräva att förstudiens omfång skulle vara nationellt och troligtvis kräva kanaler som skulle vara svåra att komma över inom den tidsram som studien varit tvungen att utföras. Samtidigt, enligt tidigare premisser, så lär en skara lärare kunna tala för större delen av övriga pedagoger i landet då utbildningssystemet ställer samma krav på yrket landet runt. Vidare utbildas samtliga lärare i någon mån att tänka och resonera på ett liknande sätt oavsett vilken lärarhögskola som de går i, då detta utgör färdigheter som de förväntas ha som goda pedagoger.

Där det går att peka ut bristande metodik eller kvalitet i förstudiens utförande kan i viss bemärkelse den oplanerade och godtyckliga formen som förstudien antog bli en styrka. Då förstudien delvis legat till grund för hur huvudstudien planerats kan det tyckas att felaktigheter i förstudien har efterlämnats åt huvudstudien. Å andra sidan kan det lösa ramverket ses som ett skäl till att förstudien snarare blir en språngbräda till reflektion och initiativ i litteratur- och huvudstudiens design än en kunskapsbas som överför sitt innehåll vidare utan ändringar och som bör följas slaviskt.

Diskussion av litteraturstudien

Litteraturstudien innehåller inga verk som har belägg för att en avsaknad av individanpassad undervisning kan kopplas direkt till en avsaknad av destillerad och visualiserad data. Den innehåller inte heller några ingående studier av hur lärare hanterar data i sitt yrke, under vilka sorts uppgifter som de måste handskas med data eller om de reflekterar över datas möjliga användning som ett redskap för bättre undervisning.

De undersökningar som behandlar individanpassad undervisning och som litteraturstudien tagit del av har till stor del utförts av studerande på olika lärarutbildningar i Sverige. Detta gör att det underlag som studien använder sig av härrör från något som kan vara en mycket homogen författargrupp. Denna grupp kan vara mindre benägen att rikta starkare kritik mot sina källor eller deltagare i studierna. De kan ha en något partisk inställning till läraryrket och ha svårt för att belysa felaktiga beteenden eller lyfta fram avvikande företeelser hos exempelvis deltagarna i deras studier.

Begreppet lärstilar är väldigt brett och enkelt att tolka på ett flertal olika sätt. Det finns i skrivande stund ett stort antal modeller som alla utnyttjar detta begrepp på olika sätt – denna studie överblickar lärstilar med hjälp av Dunns Lärstilmodell. Även om denna modell anses den mest beprövade och utforskade modellen idag av Boström (2011), så är den alltså långt ifrån den enda. I en del av det material som litteraturstudien tagit del av märks instanser där exempelvis deltagare i en studie uttalar sig om lärstilar utifrån en annan modell, vilket innebär att i de fall där deltagare inte nämner lärstilar mer konkret är oklart om de refererar till lärstilar utifrån Dunns modell. Frasen “arbeta med lärstilar” får alltså en viss mångtydighet som inte alltid reds ut i undersökningen. Vidare har litteraturstudien bara nyttjat information från två etablerade skandinaviska forskare på området lärstilar. En av dessa specialiserar sig dessutom i just lärstilar utifrån Dunns Lärstilmodell, och driver en privat verksamhet med bland annat föredrag och företagscoaching med denna modell som underlag.

I princip all litteratur som utgör referenserna för denna rapports teori kring användandet av insamlad data för att förbättra elevers prestationer kommer från USA. USA har ett skolsystem som skiljer sig från det svenska, och dessvärre har det inte gjorts någon utredning av material på det amerikanska systemet. Det finns möjligtvis okända konsekvenser utav applicerandet av amerikansk forskning på datahantering för anpassning av pedagogik i ett svenskt pedagogiskt system och tänkande.

Trots svagheter i vissa av undersökningarna om individanpassad undervisning och lärstilar så har alla utförts i Sverige. Detta är enhetligt med den mest erkända forskning som varit tillgänglig på samma

vetenskapliga område. Majoriteten är också författad av lärarstudenter på högskolor, som alla verkar vara positivt inställda till individanpassad undervisning genom lärstilar, även om vissa verkar se det som ett svåruppnåeligt idealtillstånd. De kan tack vare sin pågående utbildning kommunicera närmare och mer ingående med deltagarna i sina studier, både lärare och elever. Det är troligt att detta bidrar till att de genomför en bättre analys, tack vare en ökad förståelse för pedagogik och det svenska skolsystemet. Undersökningarnas datum för publicering sträcker sig från innan till efter den skolreform som infördes i Sverige från 2010 till 2011. Detta innebär en stor möjlighet att den bild som litteraturstudien gett upphov till med hjälp av sina referenser är representativ för hur uppfattningen om och värderingarna kring individanpassad undervisning och lärstilar befästs eller eventuellt förändrats.

Avslutningsvis så har litteraturstudiens sektion om datavisualisering en stark trovärdighet – två av referenserna utgörs av två mycket högt citerade och erfarna författare på området, nämligen Tufte och Cleveland. Båda är veteraner inom gestaltning av informativ grafik, statistik och data och ger ett tacksamt lyft åt denna del av litteraturstudien. Tack vare den pondus som litteraturen från dessa två författare har så blir det steg i designandet av studien som annars varit svårt att motivera, nämligen valet av visualisering som förmedlandet av data, mycket enklare att motivera.

Diskussion av huvudstudien

För att huvudstudien skulle ge upphov till giltiga resultat var det av största vikt att så många faktorer som möjligt i de två deltagargruppernas gränssnitt och material baserat på den fiktiva personen hölls så konstanta som möjligt. Om detta krav inte uppfylls kan huvudstudiens resultat inte med samma säkerhet anses vara framkallade av den visualisering vars effekt studien haft i uppgift att utröna, utan kan då bero på ytterligare mellan de två deltagargrupperna varierande faktorer.

Faktorerna som av förstudien ansågs vara viktiga att hålla konstanta mellan lärargrupperna var kunskap om egna elever, erfarenhet inom läraryrket samt kommunikation lärare sinsemellan. Två av dessa faktorer lyckades kontrolleras fullt ut under huvudstudien – kunskap om elever samt kommunikation mellan lärare. Rekryteringen av deltagare till studien strävade efter att i så stor utsträckning som möjligt att rekrytera deltagare med samma tid spenderad inom läraryrket. Dock lyckades denna faktor inte hållas konstant, utan variation av denna faktor mellan lärargrupperna blev ett faktum. De rekryterade deltagarnas tid inom läraryrket sträcker sig från 7 till 17 år. I gruppen som tog del av grafiskt visualiserad elevdata i studien (Grupp 1) besitter deltagarna respektive två, sex, nio och åtta års erfarenhet inom läraryrket. I Grupp 2, som fick ta del av elevdata med ett mer konventionellt utseende, har deltagarna

individuellt tillbringat sju, tio, åtta och tolv år inom läraryrket (se tabell 1). Det genomsnittliga antalet år inom yrket blir då 7,25 för alla åtta deltagare medan detta antal blir 6,25 för Grupp 1 och 9,25 för Grupp 2. Skillnaden mellan den deltagaren med minst erfarenhet och den med störst uppgår till tio år, och dessa två deltagare tillhör dessutom separata grupper. Skillnaden mellan två lärares erfarenheter kan vara betydligt större än bara ett par år, och förutom den nyss nämnda företeelsen med tio års skillnad i erfarenhet utöver läraren med två år inom läraryrket, så varierar inte deltagarnas erfarenhet mer än cirka tre år från deras respektive grupps genomsnittliga erfarenhet.

Gruppernas beslut var i huvudstudien ofta diametralt olika, och medan Grupp 1 ofta tittade på den grafiskt visualiserade data förlitade sig Grupp 2 oftast på de fiktiva observationerna. Gruppernas beslut skilde sig åt distinkt, dock går det inte utifrån den fiktiva elevens persona att avgöra ifall en grupp dragit rätt slutsatser i större utsträckning än den andra gruppen. Det som emellertid står klart är att Grupp 1 i mycket större utsträckning förlitade sig på elevdata lärare traditionellt inte använder sig av för att basera bedömningar på (enligt förstudien). Anledningen till att gruppernas beslut skilde sig åt distinkt kan bero på gruppernas skillnad i antal år av erfarenhet i yrket, men det torde vara osannolikt att så pass distinkta skillnader mellan gruppernas bedömningar beror på en tre års skillnad i genomsnittlig yrkeserfarenhet hos deltagarna. Med andra ord är det troligt att den typen av visualisering har spelat in i deltagarnas slutgiltiga bedömningar av den fiktiva eleven, och varit anledningen till skillnaden i gruppernas bedömningar. Det är möjligt att deltagarna i Grupp 1 överväldigats av grafiskt visualiserade elevdata och till viss del försummat observationerna (som för båda grupperna presenterades i textform), vilket även förklarar varför deltagare i Grupp 2 baserade sina bedömningar på den typ av elevdata som lärare enligt förstudien traditionellt sätt använder sig av.

Lagring och användning av elevdata i praktiken

Implementeringen av ett system för hantering och lagring av elevdata behöver göras under starkt ledarskap från förslagsvis skolledningen. Detta ledarskap måste arbeta för att etablera rätt förutsättningar för den förändring som en sådan implementering innebär samt stödja och uppmuntra lärare att växa in i användandet av det tänkta systemet (Wayman, 2005). Det ligger emellertid i skolledningens intresse att göra en sådan implementering, eftersom den strävar efter att leda en skola där så många elever som möjligt når så höga prestationer som möjligt. Vidare är införandet av ett system som ska tillhandahålla och visualisera elevdata en så pass stor omstrukturering på teknisk nivå att den troligtvis skulle kräva en nivå av engagemang från administrativa och högre auktoritetsinstanser.

I det material som varje deltagare i studien får ta del av så presenteras data från sex ämnen. Detta görs på bekostnad av djup och detaljrikedom i varje ämne, och kan innebära en osäker, kanske omedveten, reaktion från deltagare som inte är bekanta med något av dem. Studien görs ju tillgänglig för lärare med alla möjliga ämneskompetenser, så det finns ingen garanti att bara lärare med kompetens inom något av dessa sex ämnen deltar. Dessutom har kanske inte alla lärare en så pass stark tro i sin förmåga att utvärdera information om elever och att agera utefter den för att ge trovärdiga resultat då de ska använda sig av data som berör de ämnen som de inte är särskilt bevandrade i. Ett system som lagrar data centralt är inte en överklig egenskap att inkludera i huvudstudiens material, då sådana system redan är tagna i bruk vid skolor enligt förstudiens resultat. Alltså blir ett enkelt svar på ovanstående kval att kunskap från förstudien praktiskt taget gör det nödvändigt för studien att innehålla material som behandlar ett flertal ämnen och som har samlats in av flera (fiktiva) lärare om den ska hålla en hög grad av trovärdighet i hur stor tillgång till data som erbjuds.

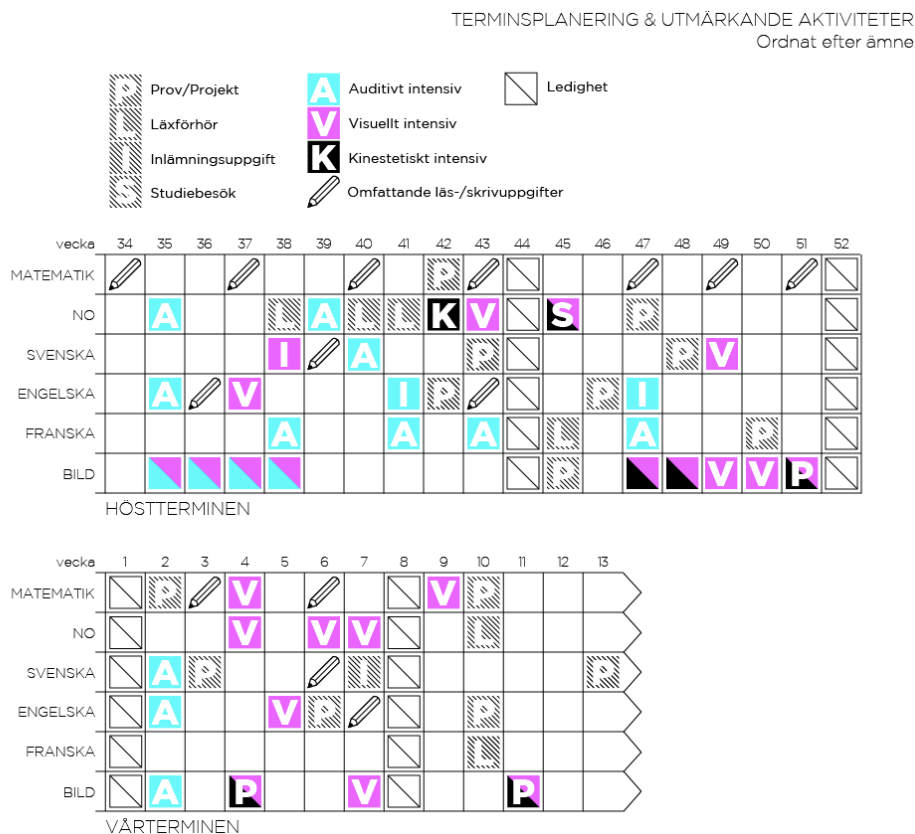
Lärare anser att deras professionella omdöme är en viktig del av deras yrkeskunskap, så det är troligt att de kommer att göra instinktivt motstånd mot ett initiativ som ignorerar detta omdöme. (Wayman, 2005). Ett system som ska agera som ett stöd för att stärka omdömet hos lärare och ge underlag för att detta omdöme ska vara så pålitligt som möjligt riskerar alltså att ses som en antydning till att lärares omdöme inte är tillräckligt tillförlitligt. En allvarlig följd av detta kan bli ett gravt bristande engagemang i att anstränga sig att förstå och ge återkoppling på det nyligen införda systemet, för att inte nämna en ovilja att använda sig av det över huvud taget. Detta understryker indirekt vikten av att ett sådant system måste vara så diskret och lätthanterligt som möjligt, vilket leder studien in på att använda sig av teori och vetenskap kring datavisualisering och statistisk grafik.

Både van Barneveld (2008) i Kanada och Lewis et al. (2011) i USA påstår att lärare kan behöva en viss vana vid datahantering och analys för att uppnå goda resultat av anpassad pedagogik, vilket kan innebära en svag länk i vårt utförande av studien. Å andra sidan är det delvis denna problematik som den visualiserade data som använts i studien har anpassats efter – ambitionen var att man i slutändan kan bortse från den övergångsfas som en grundläggande utbildning av lärare inom statistiklära innebär samt avfärda behovet av djupgående statistisk analys genom ett väl valt medium att framställa statistisk data i. Faktum är att det som litteraturstudien överlag påvisade på denna punkt var att statistisk grafik har den inneboende fördelen att den är generellt möjlig att förstå trots brist på utbildning i dataanalys.

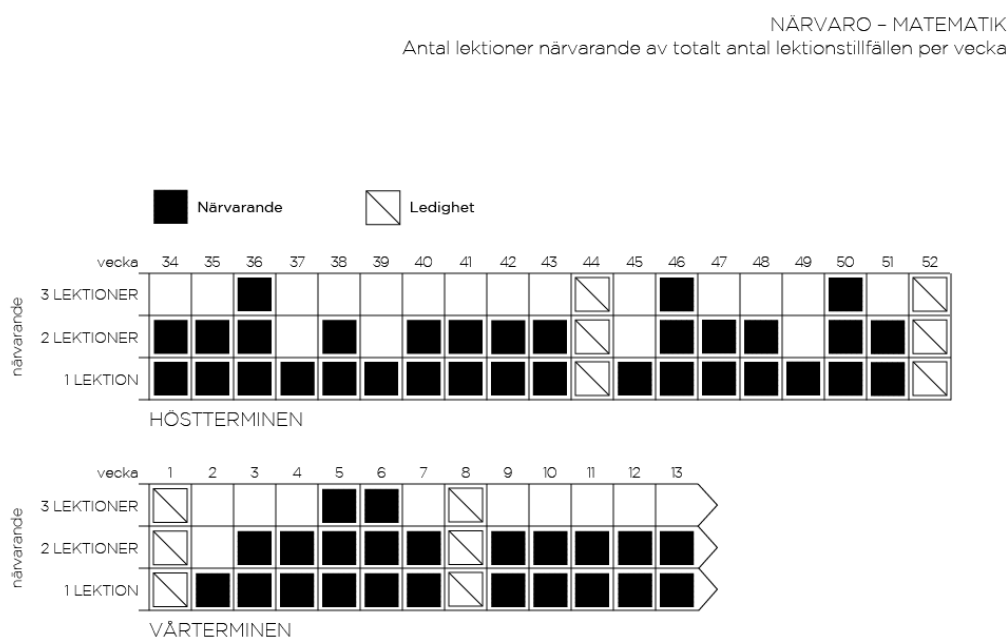
Datavisualisering & statistisk grafik

Ett eventuellt system för lagring av elevdata ska ha målet att göra vardagen enklare för en lärare, inte att belasta dem med ytterligare ansträngning och kunskapskrav för att kunna använda det på det sätt som det är tänkt (Wayman, 2005). Så det logiska sättet att presentera elevdata – som förundersökningen redan hade fastställt både existerar och har potential att agera som beslutsunderlag för lärare – blir att sikta på att göra det på ett sådant sätt att så lite som möjligt förändras i den rutin och miljö som är verklighet för lärare i samband med att de stöter på statistik. Alltså faller valet på statistisk grafik och grafer, eftersom goda belägg anses ha utforskats och lagts fram i litteraturstudien.

När det gäller närvaron och, i synnerhet, betygsavvikelserna så gjordes valet att gestalta dessa data med stapeldiagram, fast på skilda sätt. Stapeldiagram är lämpliga för mindre och icke-relaterade datamängder, med tydliga graderingar och lämpliga markeringar som beskriver dem (Tufté, 2001). Vad gäller den förändrade terminsplaneringen som är ämnad att låta betraktaren avläsa vilka typer av aktiviteter som studiens fiktiva elevpersona fått delta i, så grundas dess utformning i viss mån på resonemanget att grafik med högt informationsinnehåll förmedlar en känsla av djup och statistisk integritet (Fig. 12). Med denna typ av design går det även att få en uppfattning om det genomsnittliga utfallet av de ”mätningar” som planeringen visar samt hur varierade övriga utfall är (Tufté, 2001).



När det gäller de val som gjorts i ändamålet att enkelt och effektivt visualisera variation och potentiella övergripande mönster, så motiveras designen av den mer detaljerade närvaro-grafen på ett liknande sätt (Fig. 13). Genom att varje registrerad närvaro vid ett lektionstillfälle gestaltas som en enhet och summeras vertikalt, skapar detta stapel-liknande grafiska element som summerar närvaron i ett ämne för en vecka. När dessa radas upp i en tabell-liknande struktur för alla skolveckor där närvaro tagits bildar de en helhet som kan uppvisa avtagande, ökande eller oförändrade trender ur ett mer överskådligt perspektiv än när de betraktas enskilt.



Valet att visualisera grafisk elevdata kan dock tyckas medföra en viss form av problematik i och med att litteratur använd i studien tydligt ger en bild av människor olikheter vad gäller prefererade sätt att ta in information på. Detta innebär mycket riktigt att det teoretiskt kan finnas lärare som tar del av elevdata på det grafiska sättet trots att de inte är något vidare visuella av sig. Således väcks frågan ifall grafisk visualisering av elevdata är ett idealt sätt att presentera elevdata på för lärare. Det korta svaret på den frågan är att denna studie inte syftar till att undersöka vad det ideala sättet att presentera elevdata på är. Trots det är frågan i hög grad relevant eftersom det precis som frågan indikerar kan finnas ett bättre sätt att presentera elevdata på - i ett visst avseende syftar studien till att underlätta intagandet av elevdata för lärare. Utifrån de två deltagargruppernas distinkt annorlunda resultat indikerar huvudstudiens resultat på att lärare behöver olika elevdatavisualiseringsmetoder för att kunna se alla aspekter av en elevs situation i skolan.

Slutsats

Studien visar att metoden elevdata visualiseras på har en inverkan på de beslut en lärare fattar vad gäller anpassning av undervisning. Grafiskt visualiserad elevdata har i denna studie resulterat i vad som av författarna bedöms som fler korrekta beslut av pedagogisk karaktär än elevdata visualiserad på ett sätt som man i denna studie betecknar som konventionellt. Den konventionella visualiseringen är ämnad att i bästa möjliga mån representera den form som elevdata presenteras för på för lärare i en vanlig grundskola idag. De skilda resultat som erhållits från de två grupperna av huvudstudiens deltagare antas bero på att teori kring datavisualisering blivit applicerad eller ej, då övriga förutsedda faktorer i huvudstudien hållits så oförändrade som möjligt för att isolera sätten som data visualiserats på som källa till eventuella skillnader i resultat.

Studien antyder att deltagare i Grupp 1, som fick tillgång till grafiskt visualiserad data, till en viss grad överväldigades av det grafiskt intensiva innehållet och skiftade fokus till fördel för de data som visualiserats med hjälp av grafik. Detta anses till stor del bero på en ovana vid hantering av element av datavisualisering hos samtliga lärare, och mindre sannolikt på brister i grafikens utformning eller själva deltagarnas föredragna sätt att assimilera ny information perceptuellt. Författarna anser vidare att denna ovana bör försvinna om lärare får ta del av statistisk grafik oftare och i samband med utövandet av deras yrke och de behov för tolkning av data som uppstår därav. Lärare bör kunna utbildas i lagring av elevdata samt analys av statistisk grafik för att öka effektiviteten och minska felaktigt riktat fokus då dessa utförs.

Studiens resultat innehåller indikationer på att användandet av statistisk grafik för att visualisera data kan underlätta för lärare att urskilja viktig information som förbättrar deras tillämpning av individanpassad undervisning med hänsyn till elevens lärtill, men kan inte med fullständig vetenskaplig säkerhet fastställa detta. För ett obestridligt resultat krävs fler deltagare och en längre tidsperiod att utföra studien som helhet på, liksom ett ännu grundligare arbete med utformningen av huvudstudien. Trots detta innebär denna studie en tänkvärd inblick i hur pass aktuell vidare fördjupande forskning kan vara, då individanpassad undervisning är en princip som hålls i åtanke av många lärare, enligt studier som rapporten tagit del av. Man noterar samtidigt att denna princip inte alltid kan följas eller appliceras, men borde enligt denna studie vara möjlig att upprätthålla i högre grad med stöd från datavisualisering och statistisk grafik applicerad på elevdata.

Referenser

Andinger, I. och Karlsson, N., 2006, *Individanpassad undervisning ur gymnasielärares perspektiv*. Malmö högskola, Skolutveckling och ledarskap.

Askerlund, K. och Marton, M., 2011, *Synen på individualisering i undervisning*. Mälardalens högskola, Akademin för utbildning, kultur och kommunikation.

Bergman, N. Och Mättäa, A., 2008, *Individanpassad undervisning*. Luleå tekniska universitet, Institutionen för utbildningsvetenskap.

Björk-Svensson, E. och Nilsson, L., 2007, *Om lärstilar i grundskolan*. Malmö högskola.

Boström, L., 2004, *Lärande & Metod*. Jönköping: University Press Dissertation.

Boström, L., 2011, *Elevers lärstilar i jämförelse med deras lärares lärstilar*. Högskolan i Jönköping, Sektionen för lärarvetenskap.

Brynjolfsson, E., Hitt L.M. och Kim, H.H., 2011, *Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance?* [online]. Tillgänglig på: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1819486> [Hämtad 2:a maj 2012].

Carpi, A. och Egger, A.E., 2008, Using Graphs and Visual Data, *Visionlearning*, [online]. Tillgänglig på: <http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=156> [Hämtad 29:e april 2012].

Chen, C-H., Härdle, W. och Unwin, A. eds., 2008. *Handbook of Data Visualization*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Cleveland, W.S., 1994, *The Elements of Graphing Data*. Summit, NJ: Hobart Press.

Friedman, V., 2007, Data Visualization, *Smashing Magazine*, [online]. Tillgänglig på: <<http://www.smashingmagazine.com/2007/08/02/data-visualization-modern-approaches/>> [Hämtad 17:e mars 2012].

Guskey, T.R., 2003, *How Classroom Assessments Improve Learning*. Educational Leadership 60(5), 6-11.

Gustafsson, Y., 2012, *Individanpassad undervisning*. Malmö högskola, fakulteten för lärande och samhälle.

Hamilton, L., Halverson, R., Jackson, S., Mandinach, E., Supovitz, J., & Wayman, J. (2009). *Using student achievement data to support instructional decision making*, [online]. Tillgänglig på: <<http://ies.ed.gov/ncee/wwc/publications/practiceguides/>> [Hämtad 16:e mars 2012].

Hamilton, L.S., Marsh, J.A. and Pane, J.F., 2006. *Making Sense of Data-Driven Decision Making in Education*, [online]. Tillgänglig på: <http://www.rand.org/pubs/occasional_papers/2006/> [Hämtad 3:e maj 2012].

Höglund, J., 2007, *Att tillgodose elevers skilda inlärningssätt i undervisningen på gymnasiet*. Mälardalens högskola, Institutionen för samhälls- och beteendevetenskap.

Imsen, G., 2000, *Elevers värld*. 3:e uppl. Översatt av Gunvor Silfving. Lund: Studentlitteratur.

Lewis, D., Madison-Harris, R., Muoneke, A. och Times, C., 2011, Using Data to Guide Instruction and Improve Student Learning, *SEDL Letter*, [online]. Tillgänglig på: <<http://www.sedl.org/pubs/sedl-letter/v22n02/using-data.html>> [Hämtad 17:e mars 2012].

Skotte Pekkari, M., 2008, *Att möjliggöra att eleverna når målen med hjälp av individanpassad undervisning*. Luleå tekniska universitet, Institutionen för pedagogik och lärande.

SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Tufte, E.R., 2001, *The Visual Display Of Quantitative Information*. 2:a uppl. Cheshire, CT: Graphics Press.

Tufte, E.R., 1990, *Envisioning Information*. Cheshire, CT: Graphics Press.

Van Barneveld, C., 2008, *Using Data to Improve Student Achievement*. [monografi] augusti 2008 ed.
Ontario: The Literacy and Numeracy Secretariat.

Wayman, J.C. (2005), *Involving Teachers in Data- Driven Decision Making*. Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR), 10(3), 295-308.

Figurer

Figur 1

[Dunn & Dunn Learning Style Model] n.d. [bild online] Tillgänglig på:
<<http://pkab.files.wordpress.com/2008/11/learningstylemodel.gif>> [Hämtad 07-05-2012].

Figur 2

Snow, J., 1854, *Map showing the area surrounding the Broad Street Water Pump*. [bild online]
Tillgänglig på: <<http://www.directionsmag.com/articles/geographic-information-science-in-health-priming-the-pump/123123>> [Hämtad 29:e april 2012].

Figur 3

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Figur över studiens sammansättning i sin helhet*. [digital bild]

Figur 4

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Hur resultat från moment i franska presenterades för Grupp 1*.
[digital bild]

Figur 5

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Hur resultat från moment i franska presenterades för Grupp 2*.
[digital bild]

Figur 6

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Grafiskt visualiserad närvaro i Engelska*. [digital bild]

Figur 7

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Konventionellt visualiserad närvaro i Engelska*. [digital bild]

Figur 8

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Huvudstudiens startsida*. [digital bild]

Figur 9

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, Navigation för den grafiska samt den konventionella grafiska delen av huvudstudien. [digital bild]

Figur 10

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, Hur närvaro och resultat i Bild visualiserats i den grafiska delen av huvudstudien. [digital bild]

Figur 11

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, Hur terminsplanering och resultat i NO visualiserats i den grafiska delen av huvudstudien. [digital bild]

Figur 12

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Fullständig terminsplanering i den grafiska delen*. [digital bild]

Figur 13

Andersson, P. och Kalicinski, S., 2012, *Närvaro i Matematik i den grafiska delen*. [digital bild]

