



HÖGSKOLAN FÖR LÄRANDE
OCH KOMMUNIKATION
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

Från Whiteboard till Smartboard

- en systematisk forskningsöversikt

Henri Svensson

Magisteruppsats
Vårterminen 2013

Handledare
Håkan Fleischer

Examinator
Christina Chaib

SAMMANFATTNING

Henri Svensson

Från Whiteboard till Smartboard – en systematisk forskningsöversikt

Antal sidor: 33

Syftet med denna systematiska forskningsöversikt är att klargöra forskningsläget när det gäller interaktiva skrivtavlor. Vad har forskningen funnit för effekter vid användandet av interaktiva skrivtavlor och vad finns det för kompetensutvecklingsbehov för lärare som förväntas använda tavlorna på ett pedagogiskt passande sätt?

För att klargöra forskningsläget och få svar på frågorna så används en systematisk forskningsöversiktsmetod där inkluderandet av material består av en objektiv urvalsprocess. Endast vetenskapliga artiklar från och med år 2007 med empirisk undersökning och inriktning mot undervisning i gymnasieskolan finns med i det analyserade materialet.

De vetenskapliga artiklarna som ingår i forskningsöversikten visar på många positiva effekter med interaktiva skrivtavlor, samt några negativa effekter. Ökad klassrumsdialog, ökad visualisering och förändring i arbetet med lektionsplanering är några effekter som är frekventa i undersökningsmaterialet. Förändringen i planeringsarbetet leder till ett ökat reflekterande över det pedagogiska arbete och mer genomtänkta exempel. Lektionsanteckningar kan sparas och återupptas, de kan även delas med kollegor och elever. För att uppnå positiva effekter vid användandet av interaktiva skrivtavlor behövs det kompetensutvecklingsinsatser, artiklarna visar på ett antal olika former av utvecklande arbetsformer.

Sökord: skrivtavlor, iwb, interaktivitet, gymnasieskolan, smartboard

Postadress

Högskolan för lärande
och kommunikation (HLK)
Box 1026
551 11 JÖNKÖPING

Gatuadress

Gjuterigatan 5

Telefon

036-101000

ABSTRACT

Henri Svensson

From Whiteboard to Smartboard – en systematic review

Number of pages: 33

The aim of this systematic review is to clarify the state of research in interactive whiteboards. What the research has found for the effects of the use of interactive whiteboards and what are the needs for professional development of teachers who are expected to use the boards in a pedagogically appropriate manner?

To clarify the state of research and get answers to questions a systematic review method is used where the inclusion of the material consists of an objective selection process. Only scholarly articles from the year 2007 with empirical investigation and preparation for teaching in secondary schools are included in the analyzed material.

The papers included in the research review shows many positive effects with interactive whiteboards, and some negative effects. Increased classroom dialogue, enhanced visualization, and change in the process of lesson planning are some effects that are frequent in this review material. The change in planning leads to an increased reflection of the pedagogical work and more elaborate examples. Lecture notes can be saved and resumed, they can also be shared with colleagues and students. To achieve the positive effects of the use of interactive whiteboards professional development activities are needed, articles reveals a number of different forms of developmental work.

Innehållsförteckning

Inledning.....	2
Bakgrund	3
Vad är IWB?	3
Investeringar och uppbyggnad	5
Teoretisk bakgrund	7
Multimodalitet	7
Lärarkompetens	8
Sociokulturella perspektiv	9
Socialkonstruktionism	10
Syfte	12
Metod	13
Sökningsmetodik	13
Analysmetodik	17
Resultat.....	18
Bakgrundsanalys	18
Tillvägagångssätt.....	19
Effekter	20
Kompetensutveckling.....	22
Diskussion	24
Referenser.....	28

Inledning

Skolor över hela världen har de senaste tjugo åren satsat stora belopp i digitalisering av sina klassrum. En stor del av denna investering är kostnader för interaktiva skrivtavlor (interactive whiteboard, IWB). Vad motiverar skolorna till denna investering?

Jag har varit intresserad av interaktiva skrivtavlor sedan 2007, då skolan jag arbetar på bestämde sig för att göra en sådan investering. Två olika modeller av IWB köptes in och sedan fick vi en introduktion från leverantörerna och efter det fick vi pröva oss fram själva, senare erbjöds vi mer utbildning. Under en utvärderingsperiod så hade vi dessa två olika modeller och när den var slut fick vi önska utefter våra erfarenheter vilken modell vi skulle satsa på.

Många lärare använder idag tavlorna dagligen men det finns även lärare som är schemalagda i lektionssalar med IWB som inte har en aning om hur tavlorna fungerar. Det går rykten i kommunen där jag arbetar att en gymnasieskola vill ta ner de tavlor som är uppmonterade.

Mitt grundintresse för tekniska hjälpmedel tillsammans med den här typen av rykten gör att min nyfikenhet väcks. Om lärarna känner att det inte föreligger några positiva effekter av IWB eller att man bara undantagsvis är schemalagd i sådana lektionssalar så har jag förståelse för denna skepsis. På grund av det vill jag undersöka om det finns några klara effekter som kan kopplas till IWB. Jag vill även veta hur man får ut mesta möjliga positiva effekter av tavlorna. När det gäller effekter så kan det handla om elevers provresultat, men det skulle kunna vara så mycket mer. Det kan handla om förändrade klassrumsklimat eller nya sätt för lärare och elever att visualisera på. Effekter kan vara förändringar som kommit till stånd på grund av att man börjat använda IWB eller att man genom att lära sig mer om IWB förändrar till exempel sitt lektionsupplägg. Man kanske får nya möjligheter att genomföra saker på, som inte var möjligt innan. Finns det negativa effekter av IWB? Detta vore synnerligen relevant för denna uppsats.

Vid en snabb sökning på uppsatser, artiklar och bland böcker så upptäcker jag att det finns mycket forskning kring IWB och inser då att det redan finns ett rikt empiriskt material. Men jag saknar en helhetsbild av hur det ser ut på gymnasienivå. Med hjälp av det empiriska material så ämnar jag sammanställa en systematisk forskningsöversikt och fylla det tomrum som jag uppfattar finns när det gäller helhetsgreppet för IWB-forskning inom gymnasieskolan.

Bakgrund

De grunder som detta arbete vilar på är kännedom om vad IWB är och vetenskapliga teorier om lärarkompetens. Vidare finns det ett behov av att ha kunskap om teorier gällande sociala processer och hur dessa påverkar lärandet och kunskapsbyggandet.

Vad är IWB?

Enligt BECTA (2004b), British Educational Communications and Technology Agency, är definitionen på IWB att kunna styra en dator direkt ifrån en tavla. Det innebär att IWB är en perifer del av en dator. Den ingår med andra ord i begreppet information- och kommunikationsteknik (ICT¹).

För att kunna styra en dator direkt från tavlan så är kombinationen interaktiv tavla och dator tillsammans med en multimedieprojektor den vanligaste kombinationen. Det innebär att i begreppet IWB inkluderas även ”Interactive Flatpanel Display” och liknande, dessa tavlor är egentligen vanliga LCD²-skärmar men med någon form av tryckkänslighet. ”Interactive Flatpanel Displays” är mycket populära hos TV-produktionsbolag (exempel: analysinslag i SVT’s ”Vinterstudion”). Gemensamt för samtliga typer av IWB är att de är kopplade till en dator. Tryckkänslighet eller positionsavkänning kan bestå av olika tekniska lösningar, från ett rent tryck till specialgjorda pennor.

BECTA (2004b) listar tre olika kategorier av tekniska lösningar, de har dock inte med ”Flatpanel” som jag beskrivit ovan.

- Infraröd/ultrasound: En konsol som placeras på en vanlig whiteboard, eller annan hård och platt yta. Konsollen känner av en specialpenna och lokaliserar var den är. Det finns varianter som har ”riktiga” pennor och där man bara använder konsollens avkänning för att kunna spara det som skrivits, då behövs ingen projektor.
- Passiv Whiteboard: Tryckkänslig tavla. Tavlan har dubbla ytlager och när de trycks ihop så registreras det. Fördel med denna teknologi är att det inte behövs någon speciell penna. Vissa märken levererar sina tavlor med pennattrapper, som egentligen bara är en färgad plastbit. Attrapperna ligger i små skålar och när man lyfter en penna aktiveras den färgen där pennan låg. Det går lika bra att skriva med fingret eller annan valfri kroppsdel om man så vill.

¹ Eftersom jag valt att använda den engelska förkortningen för interaktiva skrivtavlor, IWB, och jag vill vara konsekvent, väljer jag att använda den engelska förkortningen ICT framför den svenska IKT.

² Liquid-crystal Display. En vanlig teknik för dataskärmar och ”platt-TV”.

- Aktiv Whiteboard: Denna variant har en speciell penna som används, det finns några olika lösningar i detaljplanet, som ger en elektrisk signal som uppfattas av tavlan. Tavlorna har en lång hållbarhet eftersom man egentligen inte skriver på tavlan, inget tryck behövs, och de har lite bättre noggrannhet än de passiva tavlorna. Nackdelar är behovet av specialpennan och att den vanligtvis drivs av ett batteri som behöver bytas emellanåt.

Att börja använda IWB kan vem som helst göra som kan starta en dator (Armstrong et al, 2005). Om tavlan och projektorn är kalibrerade så är det bara att börja styra datorn från tavlan istället för med en mus, till exempel att öppna dokument som man vill visa för hela klassen.

Samtliga tavlor, som jag känner till, levereras med sin egen mjukvara. Det kan skilja en del i hur man valt att lösa olika saker och detta kan påverka kompatibiliteten gentemot andra program, exempelvis möjligheterna att skriva direkt i en förberedd Powerpoint presentation. Att kunna pausa en film, klippa ut en del av bilden (ur filmen), ringa in intressanta detaljer eller kanske stryka under text i en nättidning är olika exempel på vanliga funktioner som man vill ska vara kompatibla. Avsaknad av kompatibilitet gör att programvaran måste inkludera egna problemlösningalternativ, exempelvis en egen webbläsare integrerad i mjukvaran. Många tavlor har tillvalspaket med olika media (bilder, ljud eller grafisk presentation). Det finns tematiska tillval som till exempel matematikpaket (Smarttech, u.å.).

Det finns även stora likheter i mjukvarorna när det gäller vilka funktioner som är inkluderade. Littleton et al (2010) presenterar en lista på typiska funktioner som ingår i IWB-mjukvaran, oavsett teknisk lösning.

- Stor ”tryckkänslig” fullfärgsskärm som lärare och elever kan skriva på eller hämta text och bilder från interna eller externa lagringsplatser.
- Kunna köra speciell mjukvara som kan hantera diagram, simuleringar, ”frågesporter” och så vidare.
- Kunna visa/gömma, flytta, manipulera och notera bilder, filmer och text.
- Kunna spara och ta fram nuvarande och tidigare ”skärmar”³ eller delar av tidigare ”skärmar” som kan bli återanvända.
- Möjligheten att kunna koppla ihop IWB med annan ”Information och Kommunikations Teknik” (ICT)

³ Med ”skärmar” avses här exempelvis sidor i den tillhörande mjukvaran men det kan även vara så kallade skärmdumpar.

Information och kommunikationsteknik (ICT) är en utvidgning av det äldre begreppet informationsteknik (IT). Det har skett en förskjutning av fokus från informationshantering mot kommunikation. Kommunikationen kan vara mellan olika perifera delar till en dator eller kommunikation mellan datorer, även mobiltelefoner räknas in här. Passey et al (2004) menar att ICT i skolan skapar en högre motivation och ett större fokus. Denna motiveringshöjning konstateras hos båda könen och i alla åldrar. Även om man bortser från övrig ICT-utrustning så har det visat sig att IWB är en faktor för ökad motivation (Smith et al, 2005). ”Teachers said that some pupils who do not join in some class activities will join in and respond when they are using an interactive whiteboard” (Passey et al, 2004, s. 38).

Investeringar och uppbyggnad

Det finns aktuella försäljningssiffror på investeringar av IWB kopplade till de olika aktörerna på marknaden men det är inte ett offentligt material utan ägs av Future Source Consulting. Det gör att jag inte kan redovisa hur fördelningen av marknadsandelar ser ut. Men totalt så är så är utrustningsgraden 20 – 25 % i de svenska klassrummen när det gäller IWB enligt J. Isaksson (personlig kommunikation, 18 april 2013), Netsmart AB.

I Norge var 2009 mellan 30 % och 40 % av klassrummen utrustade med en interaktiv skrivtavla (Egeberg et al., 2011). Enligt Egeberg et al (2011) är det ett rimligt antagande att andelen digitalt utrustade klassrum fortsätter att öka och att liknande förhållanden råder i länder med liknande förutsättningar.

Glover et al. (2007) börjar sin artikel med att konstatera att de Brittiska skolorna har genomfört kraftiga investeringar för att modernisera klassrummen och det är i första hand datorer, projektorer och IWB som innefattas i de investeringarna (Glover et al., 2007). Även på andra håll i världen pågår dessa investeringar (Lai, 2010). I Australiska New South Wales så deklarerades det att senast 2011 skulle man investera 66 miljoner australiensiska dollar för att installera IWB i skolorna (Holmes, 2009).’

Den mesta forskningen om IWB har utförts på brittiska grundskolan (primary school) och det är inte så konstigt då detta arbete fick ett mycket stort stöd (Cutrim Smith & Whyta, 2012). Det finns däremot inte mycket som behandlar undervisning i gymnasiet (secondary school) och detta tomrum vill jag nu fylla med denna systematiska forskningsöversikt. När de interaktiva tavlorna började göra sitt intåg i skolorna var det mycket en känsla av att ”frälsningen är här” men på senare år har forskningen mer inriktats på att försöka finna

fallgropar och förbättringar till undervisningen (Beauchamp & Parkinson, 2005) och det är anledningen till avgränsningen angående publiceringsår i urvalet.

Teoretisk bakgrund

Multimodalitet

Eftersom IWB inkluderar en dator och ofta en multimedieprojektor så är möjligheterna till ökad visualisering och ökad multimodalitet stor. Dessa två begrepp är närbesläktade med varandra och de flesta har en god bild av vad visualisering innebär medan begreppet multimodalitet inte är lika allmänt känt.

Begreppet multimodalitet kan liknas vid ett vidgat användande av begreppet literacy. Literacy i sin ursprungliga form behandlar endast texter men om man använder det i vidgad form med eller utan förled kan det innebära flera olika genrer. Ett exempel på det är musikalisk literacy där man gör kopplingen att man ”läser” musiken. PISA har definitioner för literacy begreppet i läsning, matematik och naturvetenskap (Skolverket, 2010a). I läsning ligger fokus på att tolka och reflektera, att använda läsning för lärande mer än grundläggande läsförmåga. Att förstå och föra matematiska resonemang är viktigt och inom naturvetenskapen kunna till exempel identifiera frågor och skaffa ny kunskap. Vi kan även sätta ihop begreppen till en mer komplex term ”multimodal literacy” där man försöker se olika vägar i hur mening skapas och är kommunicerad (Towndrow & Vaish, 2009). Begreppet ”hybrid literacy” fungerar som en begreppsmässig ram som minskar avståndet mellan klassisk (akademisk) literacy och de nya literacy begreppen (Ware & Warschauer, 2005). Det innebär att man har färdigheter som möjliggör att ny kunskap, som skapas socialt med nya medier, kan tolkas och göras förståelig i en akademisk kontext.

Det visar på att literacy begreppet går från det lästa ordet till en mer komplicerad förståelse baserad världsbild. Säljö (2012) påstår att forskarna inte är överrens om det vidgade begreppet.

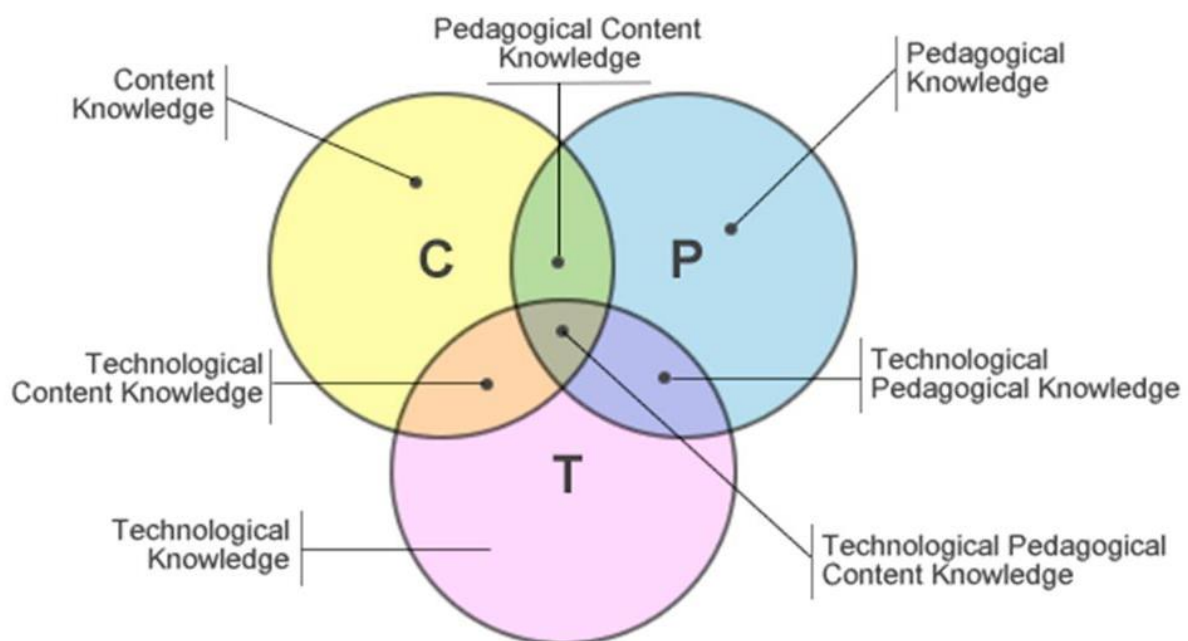
Mer ordagrant så betyder multimodalitet att det finns olika nivåer av sanningar eller egentligen olika nivåer av upplevda sanningar. En bild till exempel har en hög modalitet eftersom det liknar det som den symboliserar. En symbol eller ett tecken som kräver en större tolkningsinsats ger en lägre modalitet. Ju mer tolkning eller förkunskap som krävs desto lägre modalitet (Kress & Hodge, 1988). Att anpassa lektioner enligt multimodalitet innebär alltså att vi ska använda oss av olika representationsformer, som ger olika stor tolkningsinsats. Vi kan på detta sätt förtydliga och skapa gemensamma referensramar. Kress (2003) exemplifierar med ordet träd, ett träd ser inte likadant ut på olika håll på jorden. Med texter, bilder och kanske även ljud så kan vi skapa en gemensam eller ”fylligare” bild av det trädet som vi vill

beskriva. Med en ökad multimodalitet kan läraren alltså förtydliga för eleverna och minska risken för missförstånd. En skillnad mellan multimodalitet och visualisering är att multimodalitet har sin grund i texten och medan visualisering har sin grund i bilden.

The vast majority of secondary school pupils (65 out of 78) felt that the visual aspects of ICT were important for their learning, but often for different reasons. The explanations that were given indicated that pupils were not just observing more, but were gaining understanding in many instances. Pupils referred to better understanding and explanations, to being drawn to colour and being able to remember more easily (Passey et al, 2004, s. 38).

Lärarkompetens

Undervisning är uppbyggt av ett flertal komponenter som består av kunskaper och egenskaper (Shulman, 1986). Med de nya hjälpmedlen så tillkommer krav på nya kunskaper. Begreppet ”Technological Pedagogical Content Knowledge” (TPCK) dyker upp i sammanhanget och innebär att det inte räcker med pedagogiska kunskaper, ämneskunskaper eller kunskaper om de tekniska hjälpmedlen. Som figuren nedan visar är det viktigt att ha alla dessa tre kompetenser om man ska kunna utnyttja tekniken för att planera och genomföra bra lektioner med hjälp av tekniska hjälpmedel (Mishra & Koehler, 2006).



Figur 1: Schematic view of TPCK (Mishra & Koehler, 2006)

Det är lätt att se likheter mellan figuren ovan och den figur som Shulman (1986) kallar ”Pedagogic Content Knowledge (PCK)”. Innebörden av PCK är egentligen samma sak som det som vi i Europa har benämnt som didaktik under lång tid (Kroksmark, 2011). Även om PCK därmed inte är något nyare fenomen så ligger det ändå som en fundamental grund till erkännandet av läraryrkets profession. Shulman (1986) förklarar att forskaren behöver kunna ämnet, för läraren räcker inte detta. Läraren måste dessutom behärska och förstå alla missuppfattningar om ämnet. TPCCK skulle vi med andra ord kunna benämna som en teknisk didaktik. Där vi alltså lägger på ytterligare ett kunskapsområde, tekniskt kunnande (Mishra & Koehler, 2006).

Det didaktiska kunnandet, med eller utan tekniska kunnandet, ligger till grund för det vi kan benämna som lärarkompetens. Gustafsson och Myrberg (2002) säger i sin kunskapsöversikt att i de undersökningar som de har tittat på är det entydigt att lärarkompetensen har stor betydelse för elevers resultat. Det är inte enbart positiva effekter av datoranvändningen men det är däremot en stark koppling mellan lärarens kompetens och de positiva effekterna, vilket ger att otillräcklig kompetens innebär stor andel negativa effekter av datoranvändningen.

Sociokulturella perspektiv

IWB är en del av ICT men det är viktigt när man undersöker IWB att man inte blandar ihop begreppen och effekterna. Arbetet med ICT i skolan förknippas med elever som sitter ensamma eller i par och arbetar med en dator. IWB ställer detta på ända då IWB uppmanar till interaktion och ökad dialog (BECTA, 2004a).

Enligt det sociokulturella perspektivet på lärandet uppfattar vi omvärlden utifrån våra egna erfarenheter. Vygotsky (2005) menar att om ett barn ska tillägna sig ny kunskap och nya begrepp så måste barnet undervisas av och ha goda relationer med sin lärare. Den omgivande sociala miljön är med andra ord väsentlig del i den kognitiva utvecklingen. En utgångspunkt i det sociokulturella perspektivet är att det inte finns en objektiv värld med en entydig verklighet (Säljö, 2011). Till vår hjälp att hantera och förstå omvärlden så har människan skapat artefakter som kompensation för sina kognitiva och fysiska begränsningar. Enligt Wartofsky (1979) så kan man dela upp artefakter i tre olika grupper: Primära artefakter som kan ses som förlängning av våra fysiska kroppar och hjälper oss att bearbeta den fysiska omvärlden. Pennor, bussar, datorer är några exempel på primära artefakter. Nästa nivå av artefakter representerar mentala återgivningar av insikter och kunskaper. Ett diagram, en vägbeskrivning eller ett recept är typiska exempel på sekundära artefakter. Den högsta nivån

är intellektuell och abstrakt, den är mer mentalt krävande. Vetenskapliga resonemang och teorier tillhör de tertiära artefakterna. Inom skolans värld försöker man skapa förståelser genom modellering och det är ett sätt att försöka manipulera abstrakta delar av omvärlden. Enligt Säljö (2005) innebär de tertiära artefakterna att förstå, framställa och analysera världen.

En artefakt har ingen egen vilja eller behov och fyller inget sådant förrän en människa använder sig av artefakten. Samspelet mellan människa och artefakt benämns som mediering. Via medieringen kan vi bedriva undervisning med hjälp av till exempel IWB (Mercer et al, 2010).

Artefakterna spelar en central roll för människors handlingar (Säljö, 2000) och den medierade handlingen är en produkt av den kultur vi lever i, de materiella och icke materiella artefakter som omger oss. Vårt lärande bygger på att vi förhåller oss till omvärlden på funktionella sätt i olika sociala miljöer, vi manipulerar världen genom att använda artefakter. Fysiska artefakter kan representera teoretiska insikter genom att upplevda erfarenheter kopplas till objekten.

Socialkonstruktionism

Socialkonstruktionismen har samma grund som det sociokulturella perspektivet. Verkligheten eller aspekter av verkligheten är sociala konstruktioner, verkligheten är en produkt av människors interagerande och kollektiva handlande. Verkligheten ”förändras” därmed beroende av personen och dess omgivning. Språk, geografi och kultur är några faktorer som påverkar verklighetsuppfattningen. För att förstå människan så bör man förstå människans verklighet, det omgivande systemet och hennes sociala relationer (Helkama et al, 2000).

Säljö (2005) använder begreppet socialkulturella redskap, där redskapen kan vara intellektuella eller materiella. Det är ett annat sätt att se på artefakterna, där författaren benämner de materiella redskapen som artefakter och de intellektuella som språkliga redskap. Inom socialkonstruktionismen är språket en förutsättning för att ha tankar och det är med språket som vi konstruerar vår verklighet (Burr, 1995). I klassrummet är lärarens röst en av många röster och det är i dialogen som kunskap byggs upp (Dysthe, 1996). Enligt socialkonstruktionismen bygger läraren tillsammans med eleverna upp undervisningen genom klassrumdialogen. Av den gemensamma dialogen skapar sedan varje individ en egen verklighet genom att foga samman dialogen med verkligheten.

Kunskap konstrueras aktivt av subjektet, det är ingen passiv aktivitet som kommer från omgivningen (Wheatley, 1991). Oavsett hur den nya kunskapen förhåller sig till den gamla kunskapen så sker en adaptionsprocess som förändrar verkligheten. Antingen assimileras den

nya kunskapen som en pusselbit tillsammans med den gamla kunskapen eller om den nya kunskapen inte kan införlivas med den gamla kunskapen så måste uppfattningen av den gamla kunskapen förändras radikalt alternativt förkastas. Det sker en ackommodation, en process där vi måste omforma den aktuella världsbilden, innan det kan ske en assimilering (Säljö, 2000). Om vi ser den gamla kunskapen som en verklighet eller en världsbild så inser vi att det inte är någon enkel process, speciellt inte om den nya kunskapen inte stämmer överrens med den gamla kunskapen (Petersen, 2008). Genom att använda oss av artefakter på alla nivåer så har vi en större chans både som avsändare och mottagare att plantera den nya kunskapen så att den nya kunskapen kan omforma verkligheten. Med tanke på att kunskap är individuell så kan man ifrågasätta om det går att undervisa andra människor. Om man ser undervisning som en förmedling av objektiv fakta så är svaret nej, men eftersom undervisningen är en form av kommunikation så blir svaret ja. Effekterna av en kommunikation kan inte förutsägas i detalj och det är även sant när det gäller undervisning. ”Kunskap är ingen neutral bild av verkligheten utan argument, och argument förutsätter kommunikation” (Säljö, 2011, s. 81).

Syfte

Syftet med denna uppsats är att klargöra forskningsläget när det gäller interaktiva skrivtavlor på gymnasienivå. Arbetet är inriktat på elever utan behov av särskilt stöd, ”vanliga” klasser. Undervisningen skall bedrivas i gymnasieskolan eller motsvarande åldrar i andra länders skolsystem. Uppsatsens frågeställningar lyder som följer:

- Vilken typ av vetenskapliga tidskrifter publicerar forskning om interaktiva skrivtavlor?
- Vilka metoder används vid forskning omkring interaktiva skrivtavlor?
- Finns det några påvisbara effekter av de interaktiva skrivtavlorna för elever och lärare?
- Hur ser forskningen på behovet av kompetensutveckling för att uppehålla eller skapa positiva effekter?

Metod

Vid en systematisk forskningsöversikt är sökandet efter data viktigt och tillvägagångssättet skall vara genomtänkt innan själva sökandet börjar. På det sättet försöker man hitta all tillgänglig data inom gränserna för undersökningen (Torgeson, 2003) och risken att selekteringen påverkas av annat än de egentliga sökkriterierna minskas.

I den traditionella narrativa litteraturforskningen kan det ibland vara svårt att förstå anledningarna till att viss litteratur inkluderas och annan exkluderas. Torgeson (2003) kritiserar detta och menar att källor kan inkluderas på grundval av att de stödjer författarens åsikter medan andra källor kan exkluderas på grund av att de motsäger författarens åsikt.

I den systematiska forskningen skrivs inkluderingskriterier in i läsprotokollet och forskningslitteratur som inte uppfyller kriterierna inkluderas därmed inte, detta gör att metoden blir explicit och den tål granskning. Genom att visa tydligt och ingående hur undersökningsarbetet gått till så kan granskare se mer tydligt vilken tillvägagångssätt som använts (Hart, 1998). Sökningen ska kunna göras om och samma källor kommer i så fall att inkluderas igen. Det innebär att slumpmässiga och systematiska fel reduceras. Den systematiska forskningsöversikten är en metod för att summera resultat från förstahandskällor och undersöka om det finns någon substans bland dem (Torgeson, 2003). Ofta går det att förena likartade studier och analysera deras likheter och olikheter. Sökningen sker i databaser på internet genom att man matar in en så kallad söksträng. I söksträngen anges kriterier för sökningen, det går att kombinera flera kriterier. Kriterierna kan vara både inkluderande eller exkluderande. Om man vill ha alla ord som börjar på ett specifikt sätt så kan man använda sig av tecknet * som står för ett okänt antal okända tecken. Exempelvis som i söksträngen nedan så anges *teach** det innebär att både ”teaching” och ”teacher” inkluderas, samt många fler ord med samma början. Det är viktigt att hålla isär betydelsen av orden ”eller” och ”och” då det ger helt olika träffresultat.

Sökningsmetodik

Söksträngen som användes, se nedan, i högskolebibliotekets söktjänst PRIMO gav utan någon annan filtrering 1445 träffar.

(“interactive whiteboard” OR “interactive white board” OR “interactive display” OR iwb OR smartboard) AND (educat OR teach*)*

Sedan följde en filtrering så att endast vetenskapliga artiklar var aktuella. Publiceringsåret sattes till 2007 och senare, det gav 963 träffar fördelade på 11 stycken databaser. Det är

framförallt fyra databaser som är representerade med ett rikt material. Träfflistan anger att det är 816 träffar. Jag uppfattar det som att mellanskillnaden, 147 träffar, rimligen är dubletter.

En första rensning görs direkt i träfflistan och baseras på titel. Om titeln anger att det handlar om andra åldersgrupper än gymnasieskolan eller att undersökningen riktar in sig på elever med särskilda behov så har träffen eliminerats från listan. Den första rensningen eliminerade 252 träffar från listan, det gör att det återstår 565 artiklar.

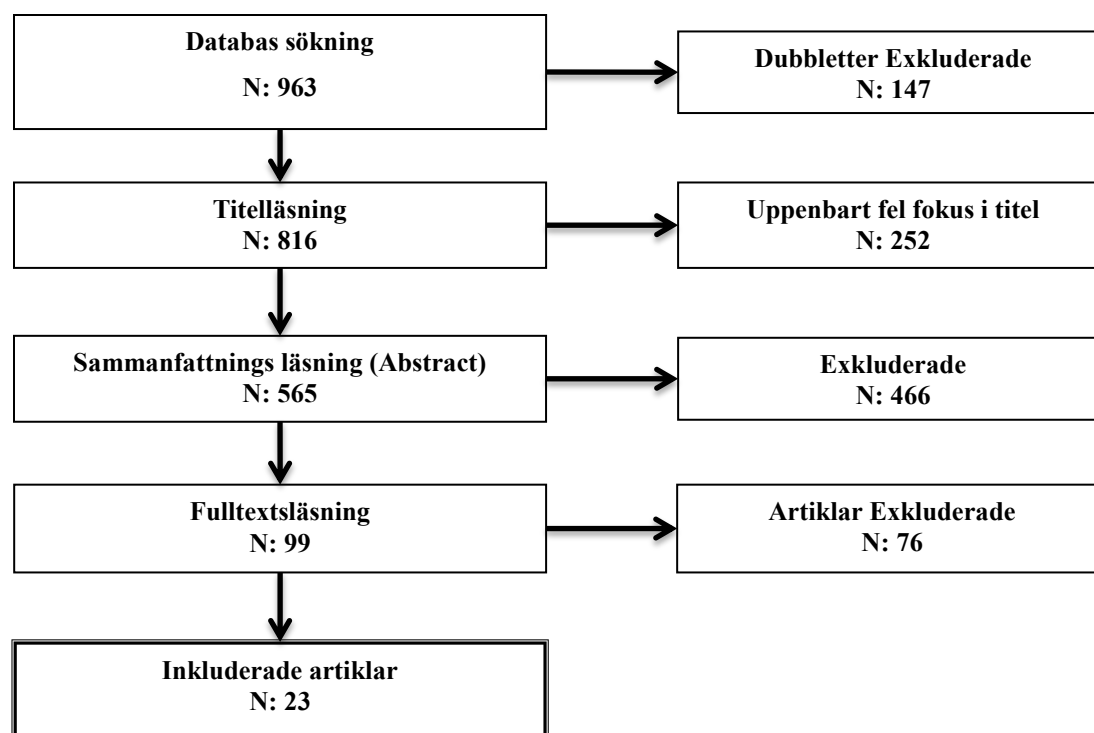
Rensning nummer två består i en fortsättning av studien av titlar och dessutom en granskning av artiklarnas sammanfattningar. I vissa fall saknas sammanfattningar i PRIMO. I de fallen har jag i ordning läst första sidan, inledningen och/eller gjort en översiktlig genomläsning. Om det framgår att artikeln inte berör det som är angivet i denna uppsats syfte/frågeställning så har artikeln tagits bort. Totalt var det 466 artiklar som eliminerades. De eliminerade artiklarna kan grupperas i sex olika kategorier som täcker begränsning och syfte med uppsatsen.

Vid nedladdning av artiklarna så framkom det tydligt att det förekom ett antal dubletter, 21 stycken. Kvar är det 99 stycken vetenskapliga artiklar kvar för fulltext läsning.

En första runda av fulltextläsning gav att det fortfarande var artiklar som inte uppfyllde kriterierna för denna systematiska översikt. Samtliga artiklar klarade kravet på språk (Engelska) och att de inte skulle vara dubletter. Många artiklar hade dock fel åldersinriktning, inte fokus på IWB eller att inte var vetenskapliga, saknade empirisk grund. 76 stycken texter blev eliminerade på grund av att de inte uppfyllde minst ett av ovanstående kriterier. Nu återstår 23 stycken vetenskapliga artiklar kvar för ytterligare läsning och analysering.

Den systematiska forskningsöversyns processen visualiseras nedan i ett flödesschema⁴.

⁴ För ett mer utförligt flödesschema se bilaga 1.



Figur 2 Flödeschema för den systematiska forskningsöversiktiga processen.

Nedanstående lista innehåller de 23 artiklar som är kvar för analys.

Tabell 1: Artiklar för analysering

Art.nr.	Författare	År	Titel
1	Mitchell, Hunter & Mockler	2010	Connecting classrooms in rural communities through interactive whiteboards
2	Cutrim Schmid	2010	Developing competencies for using the interactive whiteboard to implement communicative language teaching in the English as a Foreign Language classroom
3	Cutrim Schmid & Whyte	2012	Interactive whiteboards in state school settings: Teacher responses to socio-constructivist hegemonies.
4	Lavicza & Papp-Varga	2010	Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: preliminary results
5	Hammond, Reynolds & Ingram	2011	How and why do student teachers use ICT?
6	Slay, Siebörger & Hodgkinson-Williams	2008	Interactive whiteboards: Real beauty or just "lipstick"?
7	Miller & Glover	2007	Into the unknown: the professional development induction experience of secondary mathematics teachers using interactive whiteboard technology

- | | | | |
|----|--|------|---|
| 8 | Hennessy, Deaney, Rythven & Winterbottom | 2007 | Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participant in school science |
| 9 | Winzenried, Dalgarno & Tinkler | 2010 | The interactive whiteboard: A transitional technology supporting diverse teaching practices |
| 10 | Cutrim Schmid | 2011 | Videostimulated reflection as a professional development tool in interactive whiteboard research |
| 11 | Vincent & Jones | 2008 | Using models for understanding pedagogical change in a technology environment: A case study of IWB implementation in a secondary school |
| 12 | Ling Xu & Moloney | 2011 | Perceptions of interactive whiteboard pedagogy in the teaching of Chinese language |
| 13 | Reedy | 2008 | Powerpoint, interactive whiteboards and the visual culture of technology in schools |
| 14 | Miller & Glover | 2010 | Presentation or mediation: is there a need for 'interactive whiteboard technology-proficient' teachers in secondary mathematics? |
| 15 | Schnittka & Bell | 2009 | Preservice biology teachers' use of interactive display system to support reforms-based science instruction |
| 16 | Mohon | 2008 | SMART moves? A case study of one teacher's pedagogical change through use of the interactive whiteboard |
| 17 | Holmes | 2009 | Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers |
| 18 | Lai | 2010 | Secondary school teachers' perceptions of interactive whiteboard training workshops: A case study from Taiwan |
| 19 | Glover & Miller | 2009 | Optimising the use of interactive whiteboards: an application of developmental work research (DWR) in the United Kingdom |
| 20 | Jewitt, Moss & Cardini | 2007 | Pace, interactivity and multimodality in teachers' design of texts for the interactive whiteboards in the secondary school classroom |
| 21 | Glover & Miller | 2007 | Leading changed classroom culture - the impact of interactive whiteboards |
| 22 | Glover, Miller, Averis & Door | 2007 | The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: an empirical analysis from the secondary sector |
| 23 | Hennessy & Deaney | 2009 | The impact of collaborative video analysis by practitioners and researchers upon pedagogical thinking and practice |

Referering till dessa artiklar i resultat och diskussion kommer generellt ske med artikelnumret, från tabellen ovan, inom parantes för att särskilja dessa från andra källor.

Analysmetodik

Vid analysarbetet så har jag kategoriserat artiklarna enligt bestämda kriterier för att finna mönster och avvikelser. Kategorisering på detta sätt har gjorts flera gånger med olika kriterier varje gång för att kunna fastställa om forskningen har några klara uppfattningar om bland annat effekterna av IWB. Jag försöker finna likheter, skillnader och mönster bland de vetenskapliga artiklarna för att sedan se om de är relevanta för denna undersökning.

I analysarbetet tar jag också reda på metoder som använts, representationen av författarna och fördelningen mellan de olika tidskrifterna. Det ger bland annat en bild av hur auktoritära författarna och tidskrifterna är inom området.

För att visa på en effekt som kan kopplas till IWB har jag definitionsmässigt ansett att det bör vara en förändring som skett, till exempel en ökning eller minskning, till följd av en företeelse. Med andra ord ska effekterna av IWB vara någon form av förändring gentemot hur det var innan till exempel installationen av IWB eller en förändring efter en kompetensutvecklande åtgärd riktad mot IWB.

Resultat

I detta avsnitt redovisas resultatet av den systematiska forskningsöversikten. Kapitlet inleds med avsnitten "Bakgrundsanalys" och "Tillvägagångssätt". Dessa två avsnitt är kopplade till den första respektive den andra forskningsfrågan och ger en bild av artikelförfattarna och tidskrifternas förekomst, vilka metoder som har tillämpats i den granskade forskningen om interaktiva skrivtavlor samt om referensförekomst i andra artiklar.

Dessa båda avsnitt bildar samtidigt en grund för de två följande avsnitten, "Kompetensutveckling" och "Effekter" som fokuserar mer på artiklarnas innehåll och som besvarar den tredje och fjärde forskningsfrågan.

Bakgrundsanalys

Många vetenskapliga tidskrifter har haft artiklar om IWB genom åren. I denna skarpt avgränsade undersökningen så är de 23 artiklarna fördelade på 12 olika tidskrifter. Det är tre tidskrifter som har en klar överrepresentation med fem, fem respektive fyra artiklar. De tre tidskrifterna är "Australasian Journal of Educational Technology", "Learning, Media and Technology" och "Technology, Pedagogy and Education". Alla tre har inriktning mot ett teknologiskt kunnande av datorstyrda hjälpmedel inom undervisning. Det finns fler vetenskapliga tidskrifter med samma eller liknande inriktning men de har inte alls samma frekvens i denna undersökning. Bortsett från de tre nämnda tidskrifterna så har resterande tidskrifter, nio stycken, som finns representerade endast varsin artikel med.

Vetenskaplig tidskrift	Antal	Artiklar
Australasian Journal of Educational Technology	5	(1,9,12,17,18)
Learning, Media and Technology	5	(7,8,16,20,22)
Technology, Pedagogy and Education	4	(2,4,13,14)

Miller och Glover framstår som några av de ledande forskarna när det gäller forskning om undervisning med IWB. Det framgår om man undersöker hur många referenser till de olika författarna som finns i de andra författarnas artiklar. Det finns 21 referenser till verk skrivna av bland annat Miller och 20 referenser till Glover. Många av dessa referenser är samma eftersom de skrivit det mesta tillsammans, och vissa artiklar tillsammans med andra. Averis och Door finns med på många referenser, 10 respektive 9, samtliga av dessa är tillsammans med Glover och Miller. Hennessy och Deaney är de som kommer närmast efter och som har egna artiklar, alltså inte skrivna tillsammans med Glover och Miller. Författare refererar gärna till egna tidigare verk men de referenserna finns inte med i den här sammanräkningen. Inga

referenser till egna eller delvis egna verk har räknats med. Referenserna kan dock gälla verk som inte finns med i denna undersökning. Det kan till exempel vara artiklar som är publicerade före 2007, vilket var en avgränsning för denna systematiska forskning översyn. Samma författare kan vara refererad till flera gånger i samma artikel om det är referens till olika verk.

Författare	Refererad i andras art.
Miller, David	21
Glover, Derek	20
Averis, Douglas	10
Door, Victoria	9
Hennessy, Sara	9
Deaney, Rosemary	8

Glover och Miller har en stark förankring i detta arbete med fem artiklar som klarade samtliga begränsningar, mycket av deras arbete är inriktat just mot de åldrar som denna översyn är inriktad på. Cutrim Schmid är författare till två artiklar och medförfattare till en artikel. Hennessy och Deaney har två artiklar med. I det ursprungliga materialet fanns det många artiklar signerade Hennessy men de flesta av hennes undersökningar och artiklar har genomförts på lägre åldrar än vad denna översyn har avgränsats till.

Författare	Antal artiklar
Miller, David	5
Glover, Derek	5
Cutrim Schmid, Euline	3
Hennessy, Sara	2
Deaney, Rosemary	2

Tillvägagångssätt

Metodvalen för de här artiklarna är varierande men det finns vissa metoder som är mer frekventa än andra. Många artiklar har använt sig av flera olika undersökningsmetoder för att få någon form av triangulering. Två metoder sticker ut som de mest använda. Intervjuer och/eller observationer utfördes i majoriteten av undersökningarna. Var och en för sig eller i kombination med någon eller några andra metoder.

Metod	Antal
Observation	18
Intervju	16
Workshop	8

Fördelningen mellan lärare och elever när det gäller antalet intervjuer och fokusering på observationerna så ser man att forskningen är inriktad mot läraren, lärarens uppfattningar och lärarens arbete. Endast en observation hade fokus på elever. I ett sociokulturellt perspektiv finns inte fokus på de så viktiga dialogerna lärare-elev och elev-elev, bortsett från hur lärarens uppfattning om hur dialogen ser ut och påverkas.

Intervju	Antal
Lärare	15
Elever	8

Observationer	Antal
Lärare	11
Elever	1
Allmänt fokus	6

Effekter

Av de 23 analyserade artiklarna är det 20 stycken som klart och tydligt visar på någon form av effekt av IWB. Tre artiklar (5,18,19) går inte att utläsa någon form av effekt. Dessa tre består av någon form av nuvärdesanalyser, där man konstaterar hur det är just nu, eller en framåtriktad fokusering som talar om hur man bör/ska göra i framöver.

I den teoretiska bakgrunden till många artiklar hänvisas det till tidigare forskning som genomgående pekar på att elevers motivation och intresse ökar i samband med användande av IWB och detta oftast som en konsekvens av interaktivitet (DiGregorio & Sobel-Lojeski, 2010). I ett sociokulturellt perspektiv så ses det positivt på interaktiviteten, en utökad interaktivitet ger en ökad kommunikation. Den ökade interaktiviteten framhålls i sex artiklar (5,6,7,12,16,20) och den ökade motivationen/intresset i sju undersökningar (3,6,7,9,12,16,17). "...in both student and teachers perceptions, it facilitates learning that is motivated and engaged..." (Ling Xu & Molony, 12, s. 321). Samtidigt är det två artiklar (8,17) som påvisar ett lägre elevdeltagande. I artikel 17 säger Holmes att hon sett både en ökad och en minskad motivation hos eleverna. Det lägre deltagandet är kopplat till elevinteraktivitet framme vid själva tavlan. I texten påtalar författaren att eleverna får vänta på sin tur och under den tiden hinner eleverna tappa intresse för aktiviteten.

En god effekt av IWB är möjligheterna till ökad visualisering (4,6,12,15,16,17) och multimodalitet (6,8,10,11,17,20). Man använder sig av multipla program för att förstärka sin undervisning med till exempel bilder, ljud, animering och diagram. Reedy (13) visar på en fara med den ökade visualisering genom att poängtera att språket generellt blir fattigare när vi till exempel skapar presentationer. Detta styrker Reedy genom att hänvisa till Tufte (2004), som menar att meningarna blir kortare och saknar punkter samt att presentationerna ofta består av listor utan fullständiga meningar. Det för lärandet så viktiga språket blir rikare genom fler språkliga signaler (bilder, ljud m.m.), men skriftspråket riskerar att reduceras.

Lektionsplaneringen påverkas i stor grad av IWB. I nio artiklar påstår författarna att lektionsplaneringen påverkas på ett eller annat sätt, i artikel 22 anger författarna Glover et al att arbetet med att planera lektioner har förändras, de visar tyvärr inte hur denna förändring gestaltar sig förutom att det blir en ökad variation. I fem artiklar (1,2,9,10,17) menar författarna att lektionsplaneringarna blir mer noggranna och i sex artiklar (2,8,9,10,11,17) visas det på att lektionsplaneringarna tar mer tid. Om det är noggrannheten som tar tid så har dessa två effekter en mycket stark koppling till varandra. Samtidigt så påvisas det i två artiklar (9,12) att läraren kommer att spara tid i längden då de kan återanvända lektionsplaneringar på ett annat sätt än tidigare. Den noggrannare planeringen ger upphov till att lärarna har ett ökat reflekterande över sin egen undervisning (9,11,22). "There were numerous examples in the interviews of teachers undertaking high levels of reflection on their use of the IWB and on their teaching practice in general" (Winzenried et al, 9, s. 547).

Lektionsanteckningar som sparats efter lektionen kan användas som repetitionsmaterial eller återkoppling (9,12). "Teachers regularly mentioned the value of being able to bring up material from earlier lessons as a way of revising work or continuing an earlier discussion" (Winzenreid et al, 9, s. 547). Tre artikelförfattare (9,22,23) har kommit fram till att IWB frammanar ett ökat samarbete lärare emellan. Ett sätt som samarbetet mellan lärarna har ökat på är att de delar med sig av redan färdiga lektioner till varandra (9,12). Detta kan vara ett utbyte av färdigt IWB material och/eller en ökad dialog, lärare-lärare.

I två artiklar (8,13) anses det att flexibiliteten minskar i och med användandet av IWB. Fokusering ligger på presentationen och inte på innehållet (13) och den ökade planering låser läraren till ett färdigt "manus" (8), vilket inte kan ses positivt ur ett sociokulturellt perspektiv då det ger en begränsad och styrd dialog. Tvärt emot det så skriver Vincent och Jones (11) att de upplever en ökad flexibilitet då fokus kan förflyttas till just dialogen.

Att laborera och modellera för att nå fram till kunskap är vanligt främst inom naturvetenskapliga ämnen men finns även inom andra discipliner. I två artiklar (16,21) visar författaren på att det är lättare att genomföra modellering med hjälp av IWB. I en artikel (15) påvisas det att antalet laborationer i biologi minskar till förmån för animeringar och simulering.

Ingen av de artiklar som är med i denna systematiska forskningsöversikt talar om en direkt ökning av helklassundervisningen men många visar på att forskning som ligger utanför framförallt begränsningskriteriet för publikationsår talar för att IWB lämpar sig bäst för undervisning i helklass. Indirekt i fyra artiklar (3,4,6,10) påvisas det att IWB ger en ökad lärarcentrering av undervisningen. Läraren befinner sig större del i centrum och intar en centralposition vid tavlan.

I tre artiklar (14,16,22) visas det på att dialogen i klassrummet ökar. Man kan visa på att IWB förstärker dialogen, inte bara mellan lärare och elev utan även mellan elev och elev.

Det finns ett antal effekter som är mindre frekventa men som ändå bör tas upp. Två artiklar (6,13) anger att de har upplevt ett problem med en krånglande teknik. Ett annat problem är när lärare är schemalagda i olika salar och att de har IWB ibland och ibland inte (10). Det ger en känsla av att det inte är värt att lägga ner tid på att göra en IWB-anpassad lektionsplanering eftersom läraren även behöver en ”vanlig” lektionsplanering. I en artikel (12) säger en lärare i en intervju att eleverna har högre resultat tack vare IWB. En artikel (1) behandlar en form av distansundervisning och i artikeln framgår tydligt att det fungerar bra med hjälp av IWB. Många artiklar hänvisar i den teoretiska bakgrunden att tempot under lektionerna blir högre men det är bara en artikel (20) som tar upp detta i sitt resultat. Man tar upp det ökade tempot som en positiv effekt och menar att det ger en bättre rytm i lektionen utan några längre pauser för att till exempel suddas på tavlan.

Kompetensutveckling

Någonting som diskuteras mycket när det kommer ny teknik, nya direktiv eller nya forskningsrön är behovet av fortbildande kompetensutveckling. Av de 23 analyserade artiklarna är det nio artiklar som på något sätt behandlar behovet av kompetensutveckling. ”It is clear that the fostering of positive attitudes, and the training of teachers, in educational institutions are both necessary if the IWB is to be incorporated” (Ling Xu & Moloney, 12, s. 322)

Bland annat framgår det att de positiva effekterna av IWB kan utebli och det finns risk för att det vänder till negativa effekter om läraren har otillräcklig kunskap om ICT (6). De nya kompetenser som läraren behöver kommer inte av sig själv utan det krävs någon form av fortbildningsinsats (2). Kompetensutvecklingsbehovet bör beaktas tidigt i processen av införandet av IWB. Redan i samband med beställandet av tavlorna bör skolorna börja planera hur man ska lägga upp fortbildningen (7). En populär variant är att man anordnar så kallade workshops. Vanligt är att man har en workshop initialt men det finns även behov av det senare (18). En utvecklingsgrupp kan skapa goda exempel och planera workshops (19).

En mindre formell kompetensutveckling bygger på det ökade samarbetet mellan lärare, där lärare delar material och för en dialog samt ger tips till varandra. Samarbetet kan ses som en fortlöpande kompetensutveckling (9), författarna till den artikeln hävdar till och med att samarbetet mellan lärarna ger högre effekt än workshops. En annan dialogisk fortbildning är att ha ett mentorsystem. Att utveckla sin förmåga med hjälp av en mentor kan motverka rädsla för tekniken (11) och mentorsystem kan vara ett komplement till workshops. Det gör att det kan utses mentorer redan från början (7). Det är viktigt att det ingår kompetensutveckling riktad mot teknik och eventuella problem med tekniken tidigt, i detta kan till exempel ingå introduktionskurser för olika programvaror (7). När lärarna har lärt sig grunderna i de tekniska systemen så behöver kompetensutvecklingen fokuseras mot pedagogiken (7,14). Målet med den pedagogiska utvecklingen är att gå från minimal IWB-kompetens till interaktiv pedagogik (14), det behövs alltså vägar att koppla pedagogiken till IWB (7). ”Our research suggest that with appropriate training, feedback and time for development, teachers can acquire the knowledge, skills and resources to respond positively” (Cutrim Schmid & Whyte, 3, s. 83).

Diskussion

Sammantaget visar denna systematiska forskningsöversikt att det är övervägande positiva effekter av inom forskningen av IWB. Fokus i detta avsnitt ligger på effekter som jag anser vara viktiga i arbetet med IWB och som jag anser vara värdefulla när det gäller elevers möjlighet att nå de kunskapskrav som finns angivna i kursplanerna. Det är minst lika viktigt att vara medveten om de negativa effekterna av IWB men då de är marginaliserade i de artiklar som ingår i denna systematiska forskningsöversikt så ligger inte fokus på dessa effekter i detta avsnitt. En svaghet i denna undersökning är användandet av databassökningen via Primo, bibliotekets söktjänst. Primo kan ge olika antal träffar trots att samma söksträng anges, vilket kan bero på för snäva svarstider gentemot databaserna. Jag upplevde även problem med kommandoord som exempelvis OR, NOT och AND.

När man talar om interaktivitet och IWB måste man vara klar med att man kan mena olika form av interaktivitet. Den interaktivitet som pekar på att eleverna skall interagera själva med tavlan innebär ofta att övriga elever hamnar i ett utanförskap och de tappar snart intresse och engagemang. Utanförskap kan vara självalt eller påtvingad till följd av andras aktiviteter eller sociala relationer (Stigendal, 2004). Läraren måste här binda ihop den enskildes aktivitet vid tavlan med en dialog med de resterande eleverna. Om läraren lyckas knyta ihop aktiviteten som pågår framme vid tavlan så visar resultatet på en ökad positiv form av interaktivitet och sammankopplat med interaktiviteten så blir det en ökad motivation och ett större intresse (Holmes, 2009).

Utifrån ett sociokulturellt synsätt så är artefakterna centrala för alla människors handlingar (Säljö, 2000). Vår kultur definieras mycket av de materiella och icke materiella artefakter som omger oss. En människas handlingar är aktiverade, sociala, medierade och kreativa. En medierad handling är en spegling av den kultur vi lever i och till de materiella och icke materiella artefakter vi har tillgång till (Vygotskij, 1955). Via artefakterna uppmuntrar och skapar vi nya utmaningar. Ser vi på IWB ur den synvinkeln är det inte konstigt att vi genom ny teknik kan skapa goda kognitiva utvecklingsmöjligheter. De undersökta vetenskapliga artiklarna pekar på att IWB är en primär artefakt som används för att förmedla kunskap. Ingen artikel visar på hur IWB kan påverka kunskapen som förmedlas. Kommande forskning får undersöka om det är möjligt att mediera kunskapen genom IWB till eleverna, alltså att lyfta IWB som en sekundär artefakt.

Det är stora förändringar i planeringsarbetet som förs fram i många artiklar. Förändringarna i planeringsarbetet visar sig på ett antal olika sätt. Framförallt är det den ökade tiden som anges som en stor förändring, själva tidsaspekten kan inte ses som en positiv effekt, men resultatet av den ökade planeringen kan ge positiva effekter. Den noggrannare och mer tidsödande planeringen ger mer tid att reflektera över vad som är viktigast, det ger en trygghet i att man inte kommer glömma bort något. En bank av undervisningsexempel byggs upp vilket medför att man inte längre behöver ”gripa ur luften”, de genomtänkta exemplen är mer täckande och uttömmande och integreras på ett mer pedagogiskt sätt. (Winzenreid et al, 2010)

Socialkonstruktionismen visar på vikten av dialog, lärarens röst är bara en av många i det flerstämmiga klassrummet (Dysthe, 1996). Det är denna dialog som uppfattas som en positiv interaktivitet som ger ökat deltagande och engagemang. Eventuella uppfattningar om motsägelser när det gäller helklassundervisning och lärarcentrering kontra klassrumsdialogen undanröjs med en levande dialog och ett konstruktivt klassrumsklimat. Med hjälp av IWB så bygger läraren tillsammans med eleverna upp lektionerna och eleverna har även möjlighet till att ta del av den gemensamma konstruktionen i efterhand via ”spar”-funktionen som tavlans programvara möjliggör.

Kombinationen att kunna spara och dela ger många positiva effekter, speciellt om skolan dessutom har någon form av lärplattform där lärare, elever och vårdnadshavare kan dela information. Eleverna har då möjlighet att ta del av lektionen även hemma. Det ger både elever och lärare en möjlighet till ökad reflektion. Läraren har möjlighet att reflektera över lektionen och dess innehåll, vad gick bra och vad skulle kunna förbättrats. Eleverna har en möjlighet att på ett helt annat sätt kunna rekapitulera vad konsensus av lektionen var och genom detta förbereda frågor till nästa lektion vid eventuella oklarheter. Elever som inte var närvarande under lektionen ges dessutom en möjlighet att vara förberedda och pålästa inför nästa lektion. Det finns även möjlighet att fortsätta en sparad lektion som inte avslutades på ett naturligt sätt. Läraren plockar då fram lektionen och kan ge en snabb genomgång om vad som hände sist och sedan fortsätta vidare på samma lektion trots att det kan ha gått en vecka sedan förra anteckningen. (Winzenreid et al, 2010)

I resultat så anges det att IWB ger en ökad möjlighet till att visualisera och en ökad multimodalitet. Med tanke på definitionen för IWB och vanliga funktioner i de tillhörande mjukvarorna samt kompatibiliteten med andra program så är det närmast en självklarhet. Dessa två begrepp behöver man egentligen inte sära på då visualisering och multimodalitet kan uppfattas som synonymer. Men då multimodalitet har sin grund i texter (Ware & Warschauer,

2005) så kan jag tänka mig att en del känner sig mer bekväma med det mer välkända begreppet visualisering som har sin grund i det bildliga (Towndrow & Vaish, 2009). Med möjlighet till en blandning av text, bild och ljud så ökar möjligheten för läraren att ge bättre och mer exakta förklaringar. I det sociokulturella perspektivet är språket mycket viktigt för lärandet och ett multimodalt språk är ett berikat språk genom att fler språkliga signaler läggs till. Kopplingen mellan multimodalitet och literacy är intressant och ger en djupare förståelse för innebörden av begreppet multimodalitet. Vi kan även vända på förhållandet mellan begreppen och se att den ökade multimodaliteten och den ökade visualiseringen ger en ökad literacy för eleverna, i formen av det vidgade begreppet för literacy (Towndrow & Vaish, 2009).

Denna översikt visar att lärares kompetens är viktig för att få positiva effekter av IWB. Då lärarkompetensen bygger på ett flertal kunskapsområden är det en komplicerad fråga. Schulman (1986) visar på samspelet mellan de olika kunskaperna med sitt begrepp PCK, senare har även den vidareutvecklade TPCK (Mishra & Koehler, 2006) som visat på behovet att integrera tekniska kunskaper och färdigheter. Att tro att nya kompetensområden och integrering av ny kunskap sker med automatik är naivt (Ling Xu & Moloney, 2011) och det visar sig i form av att många artiklar tar upp behovet av kompetensutveckling.

Artikelförfattarna i denna forskningsöversyn förordar olika typer av kompetensutveckling. Workshop, mentorskap och mindre formella samlingar är olika former av utvecklande åtgärder. Det som är gemensamt för de olika formerna är att både utveckla det tekniska kunnandet och anpassa det pedagogiska arbetet så det passar IWB och det interaktiva arbetssättet. Gustafsson och Myrberg (2002) påvisar att det inte är någon tvekan om att lärarkompetensen är en stor faktor när det gäller elevers resultat. Indirekt kan man då dra slutsatsen att avsaknad av kompetens motsvarar avsaknad av goda resultat. Kontentan av detta resonemang ger då att om det inte satsas på att kompetensutveckla lärarna så kan skolorna inte räkna med någon form av positiva effekter från den stora investering som IWB innebär. Slay et al (2007) påvisar att det till och med kan innebära att negativa effekter förstärks.

Kompetensutvecklingsformerna bygger på dialog och i det sociokulturella perspektivet framhålls just dialogen som oerhört viktig.

Den här systematiska forskningsöversikten visar på att det föreligger ett snedfördelat fokus. Fokuseringen på läraren under intervjuer och observationer gör att det är svårt att se effekter hos eleverna i artiklarna. Framförallt är det omöjligt att svara på effekter som bygger på elevers upplevelser av IWB och hur dialogen elev-elev ser ut. Många artikelförfattare visar på

att IWB ger en ökad interaktivitet och ett ökat deltagande. Ökad interaktivitet är liktydigt med en ökad dialog vilket enligt det sociokulturella perspektivet är en viktig aspekt för lärandet. Klassrumdialogen ges mer utrymme och interaktiviteten ger eleverna en högre motivation och engagemang. Alla dessa effekter är en del i det som definieras som entreprenöriellt lärande (Skolverket, 2010b). Det entreprenöriella lärandet är något som skolverket lägger stort fokus på i skolreformen Gy2011 och bör därmed vara en stor motiverande faktor för kommunerna att investera mer i IWB.

Referenser

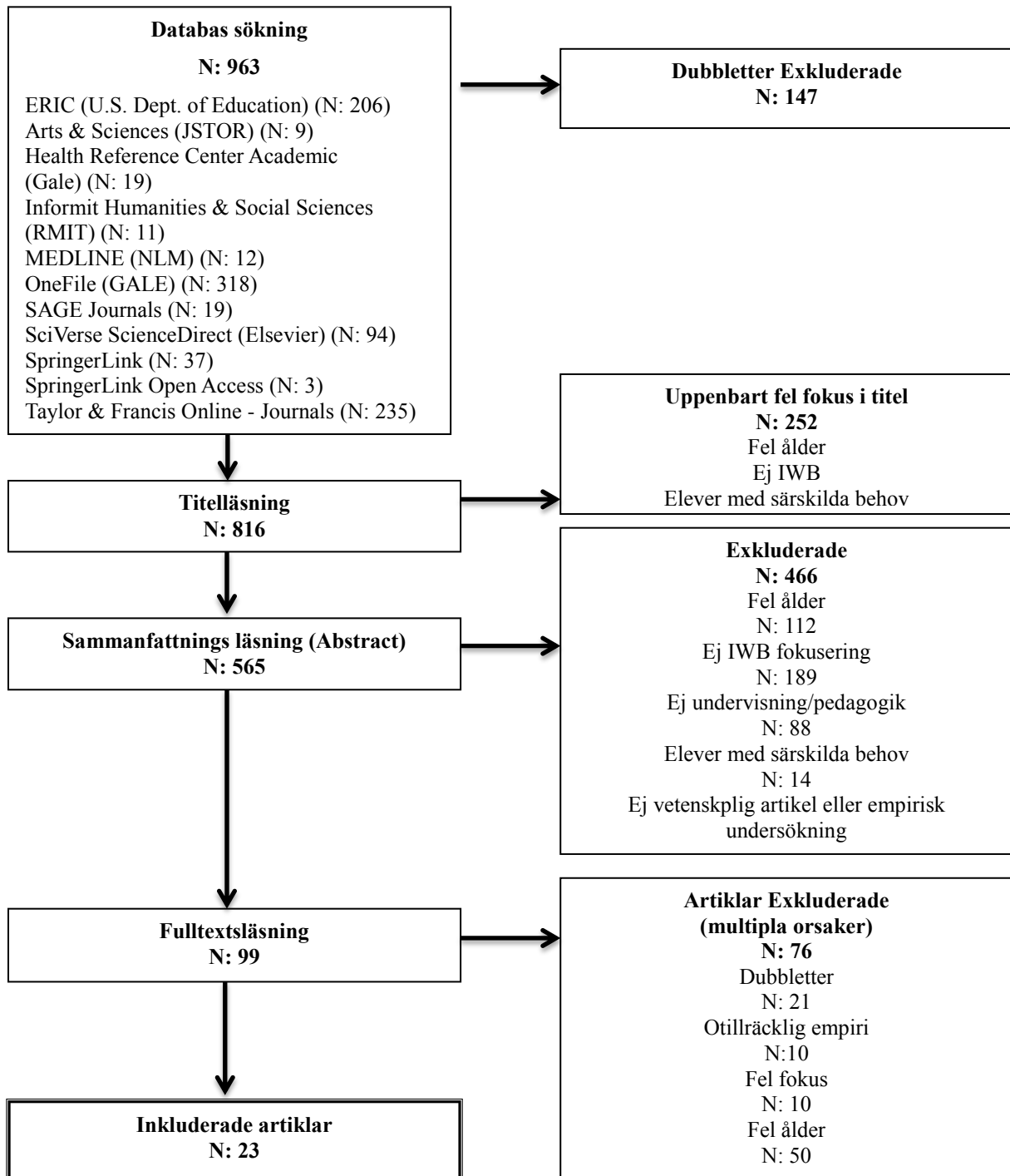
- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S. & Thompson, i. (2005) Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: The use of interactive whiteboard technology. *Educational Review*, Vol. 57 nr 4, 457 – 469.
- Beachamp, G. & Parkinson, J. (2005) Beyond the ‘wow’ factor: Developing interactivity with interactive whiteboard. *School Science Review*, Vol. 86 nr 316, 97 – 103.
- BECTA (2004a) *Getting the most from your interactive whiteboard: a guide for secondary schools*. Coventry: BECTA
- BECTA (2004b) *Getting the most from your interactive whiteboard: a guide for primary schools*. Coventry: BECTA
- Burr, V. (1995) *An introduction to social constructionism*. London: Routledge
- Cutrim Schmid, E. (2010) Developing competencies for using the interactive whiteboard to implement communicative language teaching in the English as a Foreign Language classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 19 nr 2, 159 – 172.
- Cutrim Schmid, E. & Whyte, S. (2012) Iterative whiteboards in state school settings: Teacher responses to socio-constructivist hegemonies. *Language, Learning & Technology*, Vol. 16 nr 2, 65 – 86.
- Cutrim Schmid, E. (2011) Video-stimulated reflection as a professional development tool in interactive whiteboard research. *ReCALL*, Vol. 23 nr 3, 252 – 270.
- Dysthe, O. (1996) *Det flerstämmiga klassrummet*. Lund: Studentlitteratur.
- DiGregorio, P. & Sobel-Lojeski, K. (2010) The effects of interactive whiteboards (IWBs) on student performance and learning: A literature review. *Journal of Educational Technology Systems*, Vol. 38 nr 3, 255 – 312.
- Egeberg, G., Hatlevik, O.E., Wølner, T.A., Dalaaker, D., Pettersen, G.O. (2011). Bored or Board? *Nordic journal of digital literacy*, Vol. 6 nr 01 – 02, 102 – 113.
- Glover, D. & Miller, D. (2007) Leading changed classroom culture – the impact if interactive whiteboards. *Management in Education*, Vol. 21 nr 3, 21 – 24.
- Glover, D., Miller, D., Averis, D. & Door, V. (2007) The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: an

- empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*, Vol. 32 nr 1, 5 – 20.
- Glover, D. & Miller, D. (2009) Optimising the use of interactive whiteboards: an application of developmental work research (DWR) in the United Kingdom. *Professional Development in Education*, Vol. 35 nr 3, 469 – 483.
- Gustafsson, J-E. & Myrberg, E. (2002) *Ekonomiska resursers betydelse för pedagogiska resultat – en kunskapsöversikt*. Stockholm: Skolverket/Liber.
- Hammond, M., Reynolds, L. & Ingram, J. (2011) How and why do student teachers use ICT? *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 27, 191 – 203.
- Hart, C. (1998) *Doing a literature review*. London: SAGE publications
- Helkama, K., Myllyneimi, R. & Liebkind, K. (2000) *Socialpsykologi – en introduktion*. Malmö: Liber.
- Hennesy, S. & Deaney, R. (2009) The impact of collaborative video analysis by practitioners and researchers upon pedagogical thinking and practice: a follow-up study. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, Vol. 15 nr 5, 617 – 638.
- Hennesy, S., Deaney, R., Ruthven, K. & Winterbottom, M. (2007) Pedagogical strategies for using the interactive whiteboard to foster learner participation in school science. *Learning, Media & Technology*, Vol. 32 nr 3, 283 – 301.
- Holmes, K. (2009) Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 25 nr 3, 351 – 365.
- Jewitt, C., Moss, G. & Cardini, A. (2007) Pace, interactivity and multimodality in teachers' design of texts for interactive whiteboards in the secondary school classroom. *Learning, Media and Technology*, Vol. 32 nr 3, 303 – 317.
- Kress, R & Hodge, R. (1988) *Social Semiotics*. Cambridge: Polity Press.
- Kress, R. (2003) *Literacy in the new media age*. London: Routledge.
- Kroksmark, T. (red.) (2011) *Den tidlösa pedagogiken*. Lund: Studentlitteratur.

- Lai, H-J. (2010) Secondary school teachers' perceptions of interactive whiteboard training workshops: A case study from Taiwan. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 26 nr 4, 511 – 522.
- Lavicza, Z. & Papp-Varga, Z. (2010) Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: preliminary results. *Technology, Pedagogy & Education*, Vol. 19 nr 2, 245 – 252.
- Ling Xu, H. & Moloney, R. (2011) Perceptions of interactive whiteboard pedagogy in the teaching of Chinese language. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 27 nr 2, 307 – 325.
- Littleton, K., Twiner, A. & Gillen J. (2010) Instruction as orchestration: multimodal connection building with the interactive whiteboards. *Pedagogies: An International Journal*, Vol. 5 nr 2, 130 – 141.
- Mercer, N., Hennessy, S. & Warwick, P. (2010) Using interactive whiteboards to orchestrate classroom dialogue. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 19 nr 2, 195 – 209.
- Miller, D. & Glover, D. (2007) Into the unknown: the professional development induction experience of secondary mathematics teachers using interactive whiteboard technology. *Learning, Media & Technology*, Vol. 32 nr 3, 319 – 331.
- Miller, D. & Glover, D. (2010) Presentation or meditation: is there a need for 'interactive whiteboard technology-proficient' teachers in secondary mathematics? *Technology, Pedagogy and Education*. Vol. 19 nr 2, 253 – 259.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006) Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, Vol. 108 nr 6, 1017 – 1054.
- Mitchell, J., Hunter, J. & Mockler, N. (2010) Connecting classrooms in rural communities through interactive whiteboards. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 26 nr 4, 464 – 476.
- Mohon, E.H. (2008) SMART moves? A case study of one teacher's pedagogical change through use of the interactive whiteboard. *Learning, Media & Technology*, Vol. 33 nr 4, 301 – 312.
- Passey, D., Rogers, C., Machell, J. & McHugh, G. (2004) *The motivational effect of ICT on pupils*. London: Department of education and skills.

- Petersen, R.C. (2008) *Kvalitetslärande i högre utbildning. Introduktion till problem- och praktikbaserad didaktik*. Lund: Studentlitteratur
- Reedy, B.G. (2008) Powerpoint, interactive whiteboards, and the visual culture of technology in schools. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 17 nr 2, 143 – 162.
- Schnittka, C.G. & Bell, R.L (2009) Preservice biology teachers' use of interactive display systems to support reforms-based science instruction. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, Vol. 9 nr 2, 131 – 159.
- Shulman, L. (1986) *The Wisdom of Practice: Essays on Teaching, Learning, and Learning to Teach*. Hoboken: John Wiley & Sons Inc.
- Skolverket (2010a) *Rustad att möta framtiden? PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och hkunskaper i matematik och naturvetenskap. Rapport 352, 2010*. Stockholm: Fritzes.
(PDF. Hämtad 2013-05-02 från http://www.skolverket.se/om-skolverket/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbo%2Fwtpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf2473.pdf%3Fk%3D2473)
- Skolverket (2010b) *Entreprenörskap i skolan* (PDF. Hämtad 2013-09-24
http://www.skolverket.se/polopoly_fs/1.194439!/Menu/article/attachment/inledning_konferens.pdf)
- Slay, H., Siebörger, I. & Hodgkinson-Williams, C. (2007) Interactive whiteboards: Real beauty or just “lipstick”? *Computers & Education*, Vol. 51, 1321 – 1341.
- Smarttech (u.å.) *SMART Notebook Math Tools for Education* Hämtad 2013-08-05 från
<http://smarttech.com/us/Solutions/Education+Solutions/Products+for+education/Software/SMART+Notebook+collaborative+learning+software/SMART+Notebook+Math+Tools+software>
- Smith, H.J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005) Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 21, 91 – 101.
- Stigendal, M. (2004) *Framgångsalternativ: mötet i skolan mellan utanförskap och innanförskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, R. (2000) *Lärande I praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Nordstedts akademiska förlag.

- Säljö, R. (2005) *Lärande och kulturella redskap*. Falun: Nordstedts förlag.
- Säljö, R. (2011) Kontext och mänskliga samspel: Ett sociokulturellt perspektiv på lärande. *Utbildning & Demokrati*, Vol. 20 nr 3, 67 – 82.
- Säljö, R. (2012) Literacy, digital literacy and epistemic practices: The co-evolution of hybrid minds and external memory systems. *Nordic Journal of Digital Literacy*, Vol. 7 nr 01, 5 – 19.
- Torgesson, C. (2003) *Systematic reviews*. London, New York: Continuum
- Towndrow, P.A. & Vaish, V (2009) Wireless laptops in English classrooms: A SWOT analysis from Singapore. *Educational Media International*, Vol. 46 nr 3, 207 – 221.
- Tufte, E. (2004) *The cognitive style of Power Point*. Cheshire: Graphics Press
- Vincent, J. & Jones, A. (2008) Using models for understanding pedagogical change in a technology environment: A case study of IWB implementation in a secondary school. *Australian Educational Computing*, Vol. 23 nr 2 32 – 37.
- Ware, P.D. & Warschauer, M. (2005) Hybrid literacy texts and practices in technology-intense environments. *International Journal of Education Research*, Vol. 43, 432 – 445.
- Wartofsky, M. (1979) *Models: Representations and the scientific understanding*. Dordrecht: Reidel
- Wheatley, G (1991) Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science education*, Vol 75 nr 1, 9 – 21.
- Winzenreid, A., Dalgarno, B. & Tinkler, J. (2010) The interactive whiteboard: A transitional technology supporting diverse teaching practices. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 26 nr 4, 534 – 552.
- Vygotskij, L. (1955) *Fantasi och kreativitet i barndomen*. Göteborg: Daidalos.

BILAGA 1: Utökat flödeschema

Figur 3 Flödeschema för den systematiska forskningsöversiktiga processen.