



# Principer för datorbaserat lärande

En litteraturöversikt

LISA NILSSON

FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI  
Totalförsvarets forskningsinstitut  
164 90 Stockholm

Tel: 08-55 50 30 00  
Fax: 08-55 50 31 00

[www.foi.se](http://www.foi.se)

FOI-R--3450--SE  
ISSN 1650-1942

Juni 2012

Lisa Nilsson

# Principer för datorbaserat lärande

En litteraturöversikt

Titel	Principer för datorbaserat lärande: En litteraturöversikt
Title	Principles of Computer-Based Learning: A Literature Review
Rapportnr/Report no	FOI-R--3450--SE
Månad/Month	Juni
Utgivningsår/Year	2012
Antal sidor/Pages	24 p
ISSN	1650-1942
Kund/Customer	Försvarsmakten
FoT område	Modellering och simulering
Projektnr/Project no	E36706
Godkänd av/Approved by	Lars Höstbeck
Ansvarig avdelning	Informations- och aerosystem

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk. All form av kopiering, översättning eller bearbetning utan medgivande är förbjuden.

This work is protected under the Act on Copyright in Literary and Artistic Works (SFS 1960:729). Any form of reproduction, translation or modification without permission is prohibited.

## Sammanfattning

Datorer blir en allt vanligare del i undervisningen där datorbaserat lärande används i allt från lågstadiet till utbildning på universitet och högskolor. Bättre flexibilitet, kostnadseffektivitet, mm. gör att datorbaserat lärande även kan vara användbart för Försvarsmakten. Syftet med den här rapporten är därför att undersöka vilka för- och nackdelar det finns med datorbaserat lärande. Rapporten behandlar också lärarens roll, elevens ansvar och vad de tycker om att använda datorn i undervisningen. Rapporten bygger i första hand på en litteraturstudie men även en mindre intervjustudie.

Rapporten visar att datorbaserat lärande används inom många olika områden. Rapporten visar också att datorbaserat lärande främjar elevernas lärande genom att stimulera flera sinnen och använda interaktiva scenarier och simuleringar. Datorbaserat lärande förbättrar även kommunikationen mellan elever och gör dem mer engagerade, bl.a. genom att erbjuda diskussionsforum. Fördelarna med datorbaserat lärande är att det är flexibelt, anpassningsbart, passar inlärningsstilar som inte är riktigt lämpade för traditionell undervisning och erbjuder dynamiska miljöer som är tid- och resurskrävande att återskapa i verkligheten. En nackdel kan vara att vissa upplever en osäkerhet inför teknik och inte kan ta till sig informationen.

Datorbaserat lärande är kraftfullt om det genomförs på rätt sätt. Men även om läraren blir mer av en handledare så får det datorbaserade materialet inte ersätta läraren utan den personliga kontakten är fortfarande viktig.

Nyckelord: datorbaserat lärande, e-inläring, datorbaserade instruktioner

## Summary

Computers are increasingly an integrated part of the education where computer-based learning is used everywhere from grammar schools up to colleges and universities. Computer-based learning offers increased flexibility and improved cost-benefits that may be of interest to the Swedish Armed Forces. The purpose of this report is therefore to review the advantages and disadvantages of computer-based learning. The report also addresses the teacher's role, the students' responsibilities and how both teachers and students perceive computer-based learning. The report is primarily based on a literature review, but also a minor interview study.

The results show that computer-based learning can be used in many different areas. Further, the students' learning is enhanced by the stimulation of several senses and the use of interactive scenarios and simulations. Computer-based learning also improves the communication between students and increases their involvement through a discussion forum, for example. The advantages of computer-based learning are flexibility, adaptability, fit of learning styles that are unsuitable for classroom learning, and that it provides dynamic environments that are time consuming and costly to recreate in reality. A disadvantage of computer-based learning may be that some students experience insecurity for the technology which can thwart the learning.

Computer-based learning can be a powerful tool in education if used in the right way. However, even if the teacher's role changes to being more of a supervisor, the computer should not replace the teacher since the personal contact is still important.

Keywords: computer-based learning, e-learning, computer-assisted instruction

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Metod</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Resultat</b>	<b>10</b>
3.1	Definition av datorbaserat lärande .....	10
3.2	Exempel på datorbaserat lärande .....	10
3.3	Förbättrad kommunikation med datorbaserat lärande .....	12
3.4	Erfarenheter för effektivt datorbaserat lärande .....	13
3.5	Lärares roll i datorbaserat lärande .....	14
3.6	Fördelar med datorbaserat lärande .....	15
3.7	Nackdelar med datorbaserat lärande .....	16
3.8	Intervjustudie .....	17
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Referenser</b>	<b>23</b>



# 1 Inledning

Tekniken får allt större plats i vårt samhälle och dagliga liv. Bland annat så får allt fler skolor datorer så att barnen allt tidigare introduceras i datorns värld. I Stockholm stad har t.ex. alla grundskolor numera tillgång till pedagogiska program från Elevdata, vilket även nästan 1500 skolor har i cirka 100 kommuner ("Stockholm tecknar skolavtal", 2010). Användandet av datorn i utbildningen kan ske på många olika nivåer och stadier. Några exempel är matematik- och läsprogram för lågstadiet ("Läshuset", 2009; "Matematikhuset", 2009), läkarstudenter som kan se kommande kliniska genomgångar i egen takt på datorn med bilder och videoklipp innan de gör genomgångarna i verkligheten (Hull, Chaudry, Pratshofer & Pattison, 2009), studenter som studerar ellära kan göra annars riskfyllda laborationer i en säker simuleringsmiljö (Liu & Su, 2011), lärare och lärarstudenter kan använda olika datorforum för att kommunicera (Ottosson, 2007), statistikstudenter kan använda program för att öva olika beräkningar när det passar dem (Schuyten & Thas, 2007), arbetsminnesträning ("Arbetsminnesträning", 2009), och olika former av handledningsprogram, s.k. *tutors* som hjälper studenten igenom utbildningsmaterialet och ger relevant återkoppling (Azevedo & Feyzi-Behnagh, 2011; Baker, Mello, Rodrigo & Graesser, 2010).

Några fördelar med datorbaserat lärande är bl.a. att det är flexibelt (Adams, 2004; Liaw, 2007), ekonomiskt ("Ny tidning", 2009), går att utföra annars riskfyllda experiment (Liu & Su, 2011), anpassningsbart för individer och deras sätt att lära ("Ny tidning", 2009), och att fler sinnen kan involveras i lärandet (Larsson, 2002d). Men alla är inte positiva till att använda datorn i utbildningen utan vissa kan känna en osäkerhet inför tekniken och tycka att den är opersonlig (Ottosson, 2007). Andra tycker att det inte hjälper dem att förstå ämnet i sig (Spurlock-Johnson, Zhang, & Allen-Haynes, 2004). Till viss del kan det bero på ovana och en ovilja att ta åt sig tekniken men det kan även bero på dålig teknik eller dålig design (Garland & Noyes, 2004; Liaw, Huang, & Chen, 2007; Sun, Tsai, Finger, Chen, & Yeh, 2006). Dessutom ändras sättet att undervisa i en datorbaserad lärandemiljö eftersom det inte är säkert att det blir samma interaktion mellan lärare och elever som i traditionell undervisning (Adams, 2004). Med en bättre förståelse för alla dessa aspekter som kan inverka på inläringen så kan datorn användas som hjälpmedel för att komplettera traditionell undervisning, förbättra inläringen i vissa ämnen och göra undervisningen mer stimulerande genom att använda fler sinnen.

Cook (2005) argumenterar för att det inte är meningsfullt att jämföra datorbaserat lärande med traditionell undervisning eftersom det handlar om olika saker. Skillnaderna är helt enkelt för stora mellan datorbaserat lärande och traditionellt lärande. Datorbaserat lärande använder t.ex. ofta hyperlänkar, vilket är en omöjlighet i traditionellt lärande. Cook menar därför att det är mer relevant att jämföra olika typer av datorbaserat lärande för att hitta den bästa undervisningsformen och presentationen av materialet, vilket inte många studier gjort. Vidare så menar Schuyten och Thas (2007) att teknik bara ska användas i undervisningen när den har ett mervärde. Det är t.ex. inte alltid en fördel att läsa en pdf-fil på en skärm jämfört med att läsa samma text i en bok. Många menar också att datorbaserat lärande ska användas som ett komplement som förbättrar inläringen (Garland & Noyes, 2004; Hull m.fl., 2009; Spurlock-Johnson m.fl., 2004; Liaw m. fl. 2007) och bidrar till ett kombinerat lärande som omfattar både datorbaserad och traditionell undervisning (Ruiz, Mintzer, & Leipzig, 2006).

Fördelarna med datorbaserat lärande gör att det används allt oftare inom olika områden, även för utbildning av militär personal. Datorbaserat lärande är därför även intressant för Forsvarsmakten som ett sätt att göra utbildningar mer tillgängliga, anpassningsbara och till en lägre kostnad. Därför är det viktigt att undersöka vilka för- och nackdelar som finns inom datorbaserat lärande. Syftet med den här rapporten är att undersöka de här frågeställningarna baserat på en litteraturöversikt och ett fåtal intervjuer. Rapporten behandlar också lärarens roll och elevens ansvar i datorbaserat lärande, samt vad elever och lärare tycker om att använda datorn som en del i undervisningen.



Rapporten inleds med en kort metodbeskrivning av litteraturstudien och intervjuerna. Därefter följer resultaten av litteraturstudien och intervjuerna. Resultatdelen är indelad i åtta kategorier som beskriver olika aspekter av datorbaserat lärande. Rapporten avslutas med diskussion och slutsatser.

## 2 Metod

En litteratursökning genomfördes i tre databaser: Scopus, Google Scholar samt Web of Science. Sökorden var: *computer-based learning* och *students* och tidsperioden avgränsades från år 2000 och framåt. Sökorden valdes för att undersöka datorbaserat lärande med fokus på utbildning. Ordet *students* användes för att ytterligare precisera sökningarna. Av träffarna lästes artikelrubrikerna igenom. För artiklar med intressanta och till synes relevanta rubriker lästes sammanfattningen. Artiklar som bedömdes ha en relevant sammanfattning lästes i sin helhet. Efter genomläsningen gjordes en ny, men inte lika omfattande, sökning på ordet *e-learning* som framkom under litteratursökningen. 31 artiklar lästes och 22 av dessa användes i litteraturöversikten.

Dessutom genomfördes fyra kortare intervjuer på två olika trafikskolor i Linköping. De som intervjuades var två lärare, som har arbetat som trafikskolelärare i tre respektive sex år, och fyra elever, som hade varit på skolan från två månader till nästan ett halvår. Lärarna intervjuades tillsammans och två av eleverna intervjuades tillsammans medan de två andra eleverna intervjuades var för sig. Frågorna handlade om deras syn på datorn som del i undervisningen. Intervjuerna hölls korta för att de intervjuade skulle vilja ta av sin tid för att ställa upp och genomfördes på respektive trafikskola. De intervjuade ombads att delta på plats och hade ingen tid att förbereda sig. Orsaken till att de intervjuade ombads delta på plats var brist på svar från trafikskolorna vid förfrågningar. Intervjuerna spelades in som minnesstöd och anteckningar fördes under tiden. Frågorna var öppna eftersom det var de intervjuades upplevelser som var av intresse. Domänen trafikskola valdes eftersom det är en lättillgänglig plats där datorer används som del i teoriundervisningen och där procedurkunskap ingår i undervisningen.

### 3 Resultat

Resultaten från litteraturöversikten inleds med en definition av datorbaserat lärande och flera exempel på hur datorbaserat lärande har använts för undervisning. Därefter beskrivs kommunikation med datorbaserat lärande och olika tekniker för effektivt datorbaserat lärande. Sedan beskrivs lärarens roll och fördelar respektive nackdelar med datorbaserat lärande. Slutligen följer en sammanfattning av intervjustudien.

#### 3.1 Definition av datorbaserat lärande

Det finns flera olika termer som används vid studier av datorn som en del av undervisningen som t.ex. datorbaserat lärande, e-inläring och webbaserat lärande. Ottosson (2007) använder även begreppet datorbaserad miljö för att visa på hur Internet kan ses som en social verklighet som ”kan skapa andra förutsättningar för hur lärande kan gå till” (ibid. s. 28). Ruiz m.fl. (2006) anser att det borde kallas e-inläring (e-learning, fritt översatt) eller webbaserat lärande eftersom Internet i allt större utsträckning är den integrerande tekniken. E-inläring använder Internet och nätverkstekniker för att skapa, främja, ge och underlätta lärande närsomhelst och varsomhelst (Sun m.fl., 2006; Liaw, 2007). E-inläring handlar här till stor del om datorn som ett assisterande verktyg, där lärare lägger ut material till studenterna. Enligt Liaw m.fl. (2007) så är e-inläring ett annat sätt att undervisa och lära, där datorn och Internet utvidgar den traditionella lärarparadigmen. Med de elektroniska resurserna som e-post och Internet så utesluts ofta den direkta lärare-elev kontakt som finns i traditionella klassrum (Spurlock-Johnson m.fl., 2004). Enligt Spurlock-Johnson m.fl. (2004) så har e-inläring blivit en allt vanligare metod för undervisning och träning.

Ruiz m.fl. (2006) menar att vid datorbaserade lärandet (vilket de även kallar datorassisterade instruktioner, *computer-assisted instruction*) så används datorn som stöd för inläring och undervisning. Denna teknologi används i distansundervisning för att ge instruktioner till studenter som befinner sig på en annan plats än den där undervisningen ges. De ser det som att dessa två delar, stödet som datorn erbjuder och leveranssättet, kombineras i e-inläring med Internet. Vidare så använder Adams (2004) termen datorbaserat lärande, DBL härefter, som en generell term för att täcka in alla former av lärande där datorn används. I likhet med Adams används i denna studie begreppet DBL eftersom studien fokuserar på all sorts inläring där datorn är till stöd och inte enbart när Internet är en förutsättning som för e-inläring. Adams menar att båda termerna, e-inläring eller datorbaserat lärande, beskriver hur tekniken används i utbildningen eftersom tendensen är att använda den term som reflekterar huvudfunktionen eller leveranssättet.

#### 3.2 Exempel på datorbaserat lärande

Det finns två grundläggande typer eller kategorier av DBL, synkront och asynkront lärande (Hrastinski, 2008; Ruiz m.fl., 2006; Spurlock-Johnson m.fl., 2004). I den synkrona inläringen sker överföringen av information i realtid och studenter kommunicerar därför simultant och direkt lärare och varandra. Detta är väldigt likt det traditionella sättet att lära ut (Spurlock-Johnson m.fl., 2004). Några exempel på synkron inläring är bl.a. chatt och videokonferenser (Hrastinski, 2008; Ruiz m.fl., 2006). Vid asynkront lärande sker inte delningen av information samtidigt som mottagandet av informationen, utan istället används ofta e-post och diskussionsforum där lärarna och studenterna inte kommunicerar i realtid utan när det passar dem (Hrastinski, 2008; Ruiz m.fl., 2006).

DBL kan också använda pedagogiska visualiseringar. Ett exempel är Liu och Su (2011) som undersökte hur datorsimuleringar kan vara till hjälp vid undervisning i elinstallationer (*electrical wiring*). En fördel med simuleringen är att det inte finns någon risk för elstöt

som vid den traditionella laborationen. Med simuleringen så är det också möjligt för studenterna att utföra elininstallationen flera gånger eftersom laborationen inte behöver sättas upp fysiskt. Att utföra elininstallationer i en traditionell labbmiljö är tidskrävande och kan därmed resultera i försämrade möjligheter att lära sig. Larsson (2002c) menar att visualisering och modellering är knutna till simulering och att alla delarna behövs för att skaffa sig en förståelse för ett kunskapsområde. Med en simulering så kan studenterna också vara mer aktiva och skaffa sig kunskaper om t.ex. olika former av orsakssamband.

Ett annat exempel på visualisering är statistikstudenter som i en studie fick tillgång till ett program som kunde visualisera olika statistiska baskoncept (Schuyten & Thas, 2007). Detta program användes först av läraren som också gick igenom och förklarade programmets syfte och värde och hur det fungerade. Först därefter fick studenterna själva tillgång till programmet. Det här gjorde att studenterna fick en tydlig kontext, vilket behövdes när det inte fanns en lärare närvarande. Många studenter upplevde detta datorbaserade program som ett hjälpmedel i deras förståelse och erfarenhet av statistiska koncept (Schuyten & Thas, 2007).

Vidare så undersökte Hull m.fl. (2009) läkarstuderande och i vilken ordning som undervisningsformerna var mest effektiv, ”sjukbäddssundervisning” (*bedside teaching*) där kliniska färdigheter lärdes ut på plats följt av DBL, eller omvänt. Det datorbaserade materialet bestod av en PowerPoint-presentation med text, bilder och videoklipp om den kommande kliniska genomgången där studenterna i lugn och ro kunde gå igenom de olika bilderna och repetera de delar de ville. Det visade sig att studenter som fick DBL följt av sjukbäddssundervisning presterade bättre än de som fick sjukbäddssundervisning följt av DBL. Studenterna som använde DBL först fick en grundkunskap som de använde för att skapa sig en bild eller föreställning om den kommande kliniska instruktionen. De fick därför ut mer av det fysiska inlärningsstillfället. En student menade att grundkunskapen från DBL gjorde det lättare att i större utsträckning interagera och fråga under inlärningsstillfället istället för att bara titta på.

DBL är också mycket lämpligt för att med scenarier skapa en kontext som underlättar inläringen. Larsson (2002b) tar upp scenariobaserat lärande kontra faktaorienterat lärande, där lärande i den förra ser kunskap som att den inte kan förstås utan ett sammanhang, medan lärande i den senare ses som en uppgift som ska utföras och där sammanhanget har mindre betydelse. Larsson menar att många ser det scenariobaserade lärandet som mer motiverande än det faktaorienterade. Det finns många scenariobaserade läromedel för skolan som skapas med hjälp av datorn. Det finns idag läs-, matematik-, och engelskaprogram som har ett mer scenariobaserat sätt att lära eleverna, där miljön påminner om ett spel och där eleverna får navigera runt på olika svårighetsgrader som passar dem själva (”Läshuset”, 2009; ”Matematikhuset”, 2009; ”Little Bridge”, 2010). Detta stimulerar och uppmuntrar eleverna på ett sätt som de tycker är roligt, samtidigt som de lär sig ämnena. Det har även tagits fram program för att träna arbetsminnet för både barn och vuxna (”Arbetsminnesträning”, 2009). Minnessvårigheter kan t.ex. yttra sig som svårigheter att koncentrera sig eller lyssna.

Scenarier i DBL kan också med fördel användas tillsammans med alternativa pedagogiska metoder som t.ex. Problembaserat lärande (PBL) som tillämpas vid Hälsouniversitetet i Linköping (Problembaserat lärande, 2012). Utgångspunkten för PBL är betoningen på studentens aktivitet i kunskapsökandet och att lärarens roll är att vara vägledande, stimulerande och en handledare. Vid PBL-undervisning är studenterna indelade i mindre grupper, om maximalt åtta studenter, som får arbeta gemensamt med ett problem. Tidigare beskrevs problemen på papper men 1999 infördes webbaserade scenarier eftersom webbsidor och multimedia kan ge nya möjligheter för PBL som ett pappersscenario saknar. Materialet kan t.ex. vara mer variationsrikt och stimulerande (Bergdahl, Fyrenius, & Persson, 2004). I det datorbaserade materialet finns en startsida med presentation av problemet och relaterade länkar. Ett scenario består av 10-20 dokument med text och olika multimedier. Det börjar med en enkel beskrivning av fallet och fortsätter sedan med mer detaljerad information. Ofta används olika bilder, filmsekvenser, figurer och tabeller, allt

för att vara intresseväckande, utmanande och inte ge svar utan ge upphov till nya frågor från studenterna. Detta sätt att undervisa och lära sig med webbaserade scenarier upplevs av både handledare och studenter som mer stimulerande och motiverande än att använda papper (ibid.).

Slutligen har ämnesrelaterade aktiviteter som utförs i klassrummet med direkt återkoppling från lärare visat sig främja en djupare inläring och tankeförmåga (Carvalho, 2011). När studenterna får gå vidare med sina egna intressen med hjälp av DBL så främjas även deras kritiska tänkande och de blir mer krävande.

### 3.3 Förbättrad kommunikation med datorbaserat lärande

Med DBL kan datorbaserade kommunikationsformer som chatt och forum uppmuntra elevernas diskussion och interaktion. Lärare som har lagt till diskussionsplattformar i sina kurser har sett att studenters utbyte av kommentarer ökar när de får tid att tänka igenom vad de vill ha sagt och ser vad andra har skrivit så att de kan planera sina egen inlägg (Adams, 2004; Hrastinski, 2008). Whipp och Chiarelli (2004) argumenterar för möjligheten att kräva att studenter ska kommentera och vara delaktiga i diskussioner i ett forum, vilket kan vara svårt att uppnå i ett klassrum. Eftersom datorbaserad kommunikation ger mer tid för studenterna att formulera vad de vill säga så kan skriftliga inlägg i ett forum var mer innehållsrelevanta (Hrastinski, 2008), mer genomtänka och ge mer ingående svar än verbala diskussioner (Ottoosson, 2007). Lärarstudenterna i studien av Ottoosson (2007) menade också att det fanns fördelar med att använda datorbaserad kommunikation i ett diskussionsforum eftersom detta utvecklade den egna skrivförmågan. De var t.ex. tvungna att uttrycka sig tydligt så att andra skulle förstå, de såg en personlig utveckling genom att utbyta tankar och ett sätt att fortsätta diskussioner som de påbörjat i vid en fysisk träff. Men datorbaserad kommunikation passar inte för alla diskussioner eftersom inläggen finns där permanent. Det finns därför anledning att vara försiktig med vad som sägs (Whipp & Chiarelli, 2004).

Några av lärarna i studien av Ottoosson (2007) menade att när de kommunicerade via datorn så blev diskussionen mer koncentrerad och att det var enklare att hålla fokus än vid fysiska träffar där det kan vara svårt att hålla sig till ämnet. Samma sak är det med synkron kommunikation där det är lätt hänt att diskutera annat än enbart kursen (Hrastinski, 2008). Hrastinski menar att istället för att bestämma vilket sätt som är mest lämpat, synkront eller asynkront, så är det viktigt att förstå var, hur och varför olika typer av medier ska användas för att lära ut, samt att det är användarna själva som bestämmer på vilket sätt de kommer att använda det.

Webbaserade kurser kan överlag ge frekvent återkoppling på uppgifter till studenter, bl.a. från andra deltagare, som ger en känsla för den rätta vägen (Whipp & Chiarelli, 2004). Carvalho (2011) beskriver hur en klass som bara fick återkoppling från läraren efter ett tag krävde återkoppling som hela klassen kunde se. Carvalho menar också att studenter tycker om när andra studenter refererar till deras inlämningsuppgifter vilket motiverar dem att bli mer aktiva och prestera bättre, dels vid synkron DBL-undervisning men även i klassrums-undervisning.

Lärarstudenter i studien av Ottoosson (2007) upplevde även datorn som ett sätt att underlätta studierna genom att de på diskussionsforumet kunde få information om kursen och att de kunde kontakta andra studenter och lärare. Även Whipp och Chiarelli (2004) beskriver hur studenter i en Internet-baserad kurs kunde söka hjälp för att klargöra uppgifter, samarbeta med andra och få återkoppling på utkast. Studenterna använde både synkrona och asynkrona interaktioner med kursledaren och tittade på vad andra gjort för att för att få vägledning. Carvalho (2011) menar att den synkrona DBL-undervisningen fick dag- och kvällsstudenter att mötas och kunna utbyta erfarenheter eftersom kvällsstudenterna ofta arbetade och hade andra erfarenheter och synsätt. Med

kommunikationen så kan studenterna också kontakta andra för att hålla motivationen uppe, och samtidigt minska ensamheten som kan uppstå när de inte träffar andra i ett klassrum (Whipp & Chiarelli, 2004).

Men några studenter upplever också kommunikationen som en belastning. Exempelvis undersökte Ottosson (2007) i sin förstudie studenter som under sin praktik använde sig av kommunikation i en datorbaserad miljö i vilken de skulle kommunicera och göra uppgifter under praktikens gång. Det visade sig att det fanns två grupper av studenter, de som hade positiva upplevelser och de som såg datorn som en belastning, både under själva praktiken men även under den vanliga utbildningen där datorn och forumet var en integrerad del. Den förstnämnda gruppen tyckte det var bra att få snabb respons från andra i sin grupp och såg det som ett sätt att hålla kontakten under praktiken, men även som ett sätt att genomföra planerade diskussioner. Den senare gruppen kände sig istället osäker med tekniken och fick dåligt gensvar från de andra gruppmedlemmarna som de främst skulle kommunicera med.

### 3.4 Erfarenheter för effektivt datorbaserat lärande

Själva kvaliteten på tekniken har naturligtvis stor betydelse vid inläring via datorn. Dålig teknik med lång responstid och mycket tekniska problem kommer att hindra studenter från att lära sig och inte uppmuntra nya studenter att läsa kurser med DBL (Sun m.fl., 2006). Garland och Noyes (2004) menar att designen på det datorbaserade underlaget är en kritisk del. Om underlaget är illa designat kan det till och med hindra inlärningsprocessen. De menar att studenterna kanske prövar att använda underlaget även om det är illa designat men det är stor risk att de ger upp.

Hur framgångsrikt DBL är beror även till stora delar på användarnas attityd eftersom det är en betydande faktor för användningen. Om användarna har en positiv inställning kommer de vara mer motiverade till att använda DBL (Liaw m.fl., 2007). Att förstå användarnas attityder, dvs. både studenternas och lärarnas, är en kritisk del i att förbättra DBL. En positiv attityd till datorer ökar möjligheterna till ett lyckat lärande i en datormiljö, medan en negativ attityd kommer att motverka ett bra lärande och studenter med högre oro inför datorn kommer också att vara mindre tillfredsställda (Sun m.fl., 2006). Ottosson (2007) menar att individens inställning till tekniken är avgörande för i vilken utsträckning ett datorbaserat forum kommer att användas.

För att minska risken att motviljan mot tekniken gör att studenter inte tar till sig materialet så kan DBL göras till en integrerad och obligatorisk del i undervisningen. När användandet av DBL är en integrerad och obligatorisk del i undervisningen så går det inte att sluta använda materialet på grund av dålig design eller teknik. Istället tvingas studenterna att anstränga sig för att lära sig använda materialet. Även några av lärarna i Ottossons (2007) studie ville ha mer styrning och organisering för att skapa ett behov av att använda datorn mer i undervisningen. Om DBL är obligatorisk så byggs kursen upp runt det datorbaserade materialet och det blir en central del, vilket kan innebära att studenterna ser det som mer relevant. Det har t.ex. visat sig att studenter som hade DBL som obligatoriskt material i sin undervisning gav det en högre värdering än de studenter där användandet var frivilligt (Garland & Noyes, 2004). Den högre värderingen kan bero på att de som var tvungna att använda DBL såg det som mer användbart och hade högre motivation avseende användandet. Några förutsättningar för att det här ska fungera är naturligtvis att studenterna får tillräckligt med instruktioner och att de uppmuntras till att använda materialet. En viktig del av lärandet är därför att en lärare förklarar varför och hur det datorbaserade materialet ska användas (Schuyten & Thas, 2007). Just bristen eller avsaknaden av instruktioner är den främsta anledningen till att studenter inte använder ett datorbaserat material (Garland & Noyes, 2004). Studenterna måste även se nyttan med att använda ett datorbaserat material, exempelvis att de kan få ut mer av undervisningen genom att använda det, annars är det osannolikt att de kommer använda det (Garland & Noyes, 2004).

Slutligen förutsätter datorbaserat lärande andra strategier och tidsplanering än en traditionell klassrumsmiljö (Whipp & Chiarelli, 2004). Det handlar bl.a. om planering för att logga in dagligen och möjliga tekniska problem, samt att koordinera synkront och asynkront arbete. För tidsplaneringen så räcker det däremot bra med traditionella kalendrar.

### 3.5 Lärarens roll i datorbaserat lärande

Easton (2003) poängterar att lärarens roll förändras i datorbaserad distansundervisning genom att vissa uppgifter kan vara svårare i en distanskurs än i ett vanligt klassrum, t.ex. att se elevernas utveckling och framsteg. Även frånvaro och dess orsaker kan vara svårare att spåra i en Internet-baserad kurs. Mentorerna, som mer eller mindre fungerade som lärare, i studien av Easton (2003) berättade att de inte visste om studenterna hade hoppat av eller om de inte längre brydde sig om att delta i kursen. Det tog överlag längre tid att få rätt respons från studenterna vid datorbaserad distansundervisning, särskilt från studenter som var sena med att svara. Även Spurlock-Johnson m.fl. (2004) menar att det tar längre tid för lärarna att ge individuell återkoppling till varje student. Mentorerna i studien av Easton (2003) tyckte även att det kunde vara frustrerande om studenterna inte läste instruktionerna och frågade om saker som redan fanns skrivet, eller ställde frågor som redan var besvarade. De upptäckte också att studenterna krävde att mentorerna var där och drev på dem istället för att mentorerna skulle vänta på att studenterna själva deltog. Spurlock-Johnson m.fl. (2004) menar att det här är en felaktig inställning eftersom lärarnas roll i en DBL-miljö inte är att lära studenterna utan att istället snarare vara till hjälp och att underlätta för dem. I studien av Liaw m.fl. (2007) hade studenterna mer erfarenhet av datoranvändande än lärarna och de kände att DBL kan uppmuntra självständighet men de förväntar sig att lärarna är där och hjälper dem när det behövs.

I studien av Easton (2003) så var det mentorerna som skötte kontakten med studenterna och deras uppgifter vid distansundervisning, medan huvudlärarna ansvarade för översikten och var ansvariga för kursens framgång. Mentorerna blev efter en tid bättre på att hantera kommunikationen med studenterna. Till en början lade de ner mycket tid på saker som de senare hittade genvägar för att klara av, som att titta i sin inkorg för e-post varje dag. De tyckte också att kommunikationen via Internet ställde andra krav på det de skrev, t.ex. var det svårt att kommunicera sarkasmer och humor via det skrivna mediet. Lärarna i studien av Ottosson (2007) upplevde mycket begränsningar i datorbaserad undervisning, bl.a. genom olika tekniska hinder, och att kommunicera via datorn sågs som ett nytt moment och en förändring i yrkesutövandet. Dessutom förändrades även mentorernas syn på studenterna över tiden i studien av Easton (2003), i takt med att de blev mer bekväma med undervisningssättet. Från att ha sett studenterna som irriterande och respektlösa så ändrades deras beskrivningar av studenterna till att bli mer empatiska och respektfulla.

Lärarna i studien av Ottosson (2007) upplevde forumet som ett sätt att informera och de upplevde att detta fungerade mer flexibelt än tidigare och att det var ett sätt att ta kontakt med studenterna. Lärarna tyckte att kommunikationen via ett forum möjliggjorde att fler kunde kommentera, vilket öppnade för fler perspektiv och nya sätt att tänka, samt att fler kunde komma till tals. Även mentorerna i studien av Easton (2003) hade liknande erfarenheter och upplevde en ökad känsla av samarbete med sina studenter.

Easton (2003) menar att lärare i distansundervisning måste utveckla nya sätt att hantera tekniken för virtuellt bruk, t.ex. att planera, engagera, övervaka och utvärdera. Det kan även krävas andra sätt att se till att studenterna har tagit till sig kursinnehållet eftersom mentorerna i Eastons studie såg att studenterna tenderade att hoppa över stora mängder text och gjorde felaktiga antaganden om innehållet. Detta problem ansågs svårt att upptäcka eftersom mentorerna tog för givet att studenterna läste vad de skulle och att de förstod det. Lärarna måste överlag känna sig bekväma och ha bra kännedom inom pedagogik för DBL (Ottosson, 2007). Adams (2004) trycker på att det är viktigt att förstå att pedagogiken blir annorlunda med DBL jämfört med traditionell undervisning och utan

den medvetenheten så finns det en risk att funktioner tas med bara för att de finns tillgängliga. Adams menar att det är viktigt att veta hur DBL-resurser ska användas och integreras effektivt för att få ett mervärde till de traditionella sätten att undervisa. Därför behöver effektiva lärarstrategier ingå i DBL snarare än att det drivs av tekniken eller utvecklarna som kanske inte har förståelse för ämnet (Adams, 2004). Schuyten och Thas (2007) menar att strukturerna för undervisningen måste tänkas igenom noga när studenterna ska jobba enskilt till skillnad från när en lärare ger strukturen. Det är en utmaning att bygga och anpassa undervisningsformer för DBL till studentens behov som samtidigt använder en mänsklig lärares logiska och pedagogiska metodologi.

Lärarna i studien av Liaw m.fl. (2007) hade en positiv attityd till e-inläring, vilket inkluderade bra självförtroende, nöje och användbarhet. De tyckte även att DBL kunde vara ett bra hjälpmedel som i framtiden kunde stödja dem i undervisningen. Lärarnas attityd till datorbaserad inläring har också stor effekt på studenternas tillfredsställelse med lärandet. Lärarnas attityder har även en stor roll i studenternas inlärningsprocess för både traditionellt lärande och DBL-undervisning (Sun m.fl., 2006). Sun m.fl. (2006) menar att enbart expertis inte ska vara det enda kriteriet för att få undervisa med DBL eftersom lärarens attityd smittar av sig till studenterna. På liknade sätt måste lärarna vara aktiva i ett forum för att engagera studenterna, om det är forumet som är mötesplatsen för kursen, vilket både studenterna och lärarna ansåg i studien av Ottosson (2007).

### 3.6 Fördelar med datorbaserat lärande

Det finns många fördelar med DBL om det används på rätt sätt eftersom det är ett kraftfullt verktyg som kan effektivisera inlärningsprocessen (Cooke, 2005; Hull m.fl., 2009). DBL möjliggör t.ex. flexibel inläring, där studenterna har tillgång till undervisningsmaterialet hela tiden oavsett när eller var de väljer att studera (Adams, 2004; Liaw, 2007). Flexibiliteten har visat sig vara en viktig faktor för studenters positiva upplevelse av e-inläring eftersom det gör att studenterna i större utsträckning kan studera när de själva har tid och på valfri plats (Sun m.fl., 2006). DBL kan även vara ekonomiskt lönsamt eftersom det går att spara pengar genom att inte köpa in lika mycket av traditionella läromedel ("Ny tidning", 2009). Elektronisk kommunikation är också snabb, lätt och ett relativt billigt sätt att dela information och idéer med andra där Internet i sig ger tillgång till kunskap och erfarenheter. Materialet i DBL kan även anpassas efter olika inlärningsstilar och till individer som har någon form av svårighet, såsom läs- och skrivsvårigheter ("Målia", 2011). Vissa elever kan dessutom ha en inlärningsstil som passar bättre för DBL än för traditionell undervisning (enligt Agneta Gulz i Larsson, 2002a). Vissa elever föredrar t.ex. att själva leta efter information snarare än att få den tilldelad, eller att praktiskt tillämpa kunskaperna.

Enligt Spurlock-Johnson m.fl. (2004) är e-inläring ett bekvämt och billigt sätt att tillgodogöra sig kunskap och information även för högre utbildning. De menar att många studenter får bättre möjligheter att slutföra sina utbildningar om de genom olika distanskurser kan genomföra kurserna när de har tid. DBL är på så sätt ett alternativ till traditionellt lärande för personer som normalt inte kan ta del av kurser, t.ex. de som jobbar heltid (Sun m.fl., 2006).

I datorbaserat lärande är det även möjligt att kombinera olika format som text, bild, video och ljud till stimulerande och interaktiva upplevelser. Adams (2004) och Schuyten och Thas (2007) menar att dessa funktioner ska utnyttjas för att ge ett mervärde jämfört med traditionell undervisning. Ofta används två sinnen, syn och hörsel, när datorn används för lärande aktiviteter, men med olika simuleringar kan fler sinnen användas, som exempelvis känsel i bilsimulatorer genom rattens rörelser (Larsson, 2002d). Att använda olika sinnen är vad datorbaserad undervisning handlar om, där färg, form, ljud och bilder är viktiga delar ("Ny tidning", 2009). Papadouris och Constantinou (2009) tar upp olika möjligheter för datorbaserade simuleringar som att visa animerade eller dynamiska simuleringar av fysiska fenomen och system och att det är möjligt att utföra experiment som normalt



kräver ideala omständigheter. Dessa möjligheter kan sedan ge olika fördelar i själva lärandemiljön som att utveckla mentala modeller för att representera abstrakta koncept och utvärdera validiteten av mentala modeller. De mentala modellerna kan sedan förbättras gradvis för att skapa en djupare förståelse av fysiska fenomen.

I Liu och Sus (2011) studie visade det sig att de som använde datorsimuleringar av elinstallationer för att ta till sig kunskap, principer och applikationer presterade bättre än de som fick traditionell undervisning med föreläsningar och demonstrationer. Detta kan, enligt Liu och Su, bero på att de som använde simuleringar fick omedelbar återkoppling på det de gjorde och att de även hade fler möjligheter att interagera med materialet, vilket kan ha gjort att de blev mer engagerade till att lära sig. Men de menar att även om de elever som använde simuleringar presterade bättre så är det viktigt att också testa hur de presterar i en riktig miljö och sedan jämföra de båda grupperna.

### 3.7 Nackdelar med datorbaserat lärande

Även om datorbaserat lärande har många fördelar så finns det också nackdelar. Exempelvis undersökte Spurlock-Johnson m.fl. (2004) gymnasieelevers upplevelse av DBL jämfört med traditionell undervisning. Eleverna tyckte inte att datormiljön hjälpte dem att lära och inte heller att de kunde skapa sig en klar förståelse över ämnet. Majoriteten var också obekväma med DBL, vilket kan bero på att många elever var ovana vid att arbeta med datorer i undervisningen. Deras slutsats är att synkrona DBL-kurser inte passar alla studenter och att det inte bör ersätta traditionell undervisning. Ottosson (2007) menar att osäkerhet inför tekniken kan påverka i vilken grad datorbaserade plattformar används av studenter. Men enligt Sun m.fl. (2006) finns det idag inte längre någon datorovana hos studenter utan mentaliteten har förändrats till att datorer ses som nödvändiga. Attityd, effektivitet och färdighet bör därför inte längre vara något hinder i en datorbaserad inlärningsmiljö, även om en viss osäkerhet kan finnas kvar hos några användare. Eftersom vi idag använder tekniken mer så borde attityden till den bli mer positiv och osäkerheten minska.

Det är också viktigt att tänka på att det tar tid att utveckla DBL-material och att det inte är säkert att materialet underhålls eftersom utvecklare ofta tar med sig sina kunskaper om de byter arbete (Schuyten & Thas, 2007). De menar även att mycket material finansieras av tidsbegränsade projekt som inte har förutsättningar att underhålla materialet. De som utvecklar program till DBL måste också ha kunskap om målgruppen. Adams (2004) beskriver t.ex. hur Microsoft spenderade ett antal miljoner på att utveckla en interaktiv CD-ROM för barn, men misslyckades på grund av att utvecklarna inte hade förståelse för sin målgrupp. Vid designen av DBL-miljöer är det också viktigt att tänka på att alla datorer inte har samma funktioner och prestanda. Om t.ex. ljud inte finns tillgängligt måste auditiv information presenteras på annat sätt (Adams, 2004).

Slutligen finns det flera teorier om inlärningsstilar avseende hur människor bäst lär sig och tar till sig kunskap (t.ex. Gardener, 1983; Kolb, 1984; Pask, 1988, refereras i Larsson, 2002d). De olika teorierna har olika fokus, men den gemensamma synen är att alla individer inte lär sig på samma sätt. Det här är ett problem eftersom det inte finns några strategier inom e-inläring för att försäkra sig om att alla har lärt sig materialet (Spurlock-Johnsons m.fl. 2004). En e-inlärningsmiljö bygger på att lärandet är självmotiverande där studenterna måste klara av att planera sin tid och färdigställa uppgifter på egen hand. Det är inte alla studenter som har tillräcklig självdisciplin att lära på detta sätt utan några behöver helt enkelt en lärare som står framför dem och säger vad de ska göra (Spurlock-Johnson m.fl., 2004). DBL passar därför inte för dessa studenter.

Kraven på självdisciplin för att kunna tillgodogöra sig DBL påminner också om de förändrade kraven inom utbildningsväsendet som allt oftare inriktas på individanpassad utbildning. Tanken med den här utvecklingen är att alla elever ska få undervisning utifrån sina förutsättningar. Individualiseringen kan t.ex. omfatta innehåll, omfång, svårighetsgrad, inlärningsmetod, inlärningshastighet, studiemiljö, studiematerial och

värdering av resultat. Men istället för att berika undervisningsmetoderna så har den individanpassade utbildningen utarmat undervisningsmetoderna (Vinterek, 2006). Det beror på att lärarna p.g.a. tids- och resursbrist och otillräckligt stöd inte kan använda alla möjligheter för individanpassning utan oftast bara använder anpassning av inlärningshastighet, särskilt i matematikundervisningen. Anpassning av inlärningshastighet innebär att varje elev ansvarar för att studera kursmaterialet i sin egen takt och att läraren hjälper till med att förklara specifika svårigheter. Några längre diskussioner om själva ämnet finns det inte utrymme för. Många lärare är ändå nöjda med individanpassningen (Skotte Pekkari, 2008), men tyvärr så har de resurssvaga eleverna förlorat på den här utvecklingen (Vinterek, 2006).

### 3.8 Intervjustudie

Trafikskolelärarna som intervjuades hade under hela sin yrkeskarriär som trafiklärare använt datorn som del i undervisningen och visste inte hur det skulle vara utan den. Båda lärarna tyckte att datorerna är en bra del i teoriundervisningen och att det blir enklare med dem som hjälp, men att de inte vill förlita sig helt till dem. De menade att datorerna ger ett större utbud eftersom det finns mer att välja på och att de är bra till att visa saker på olika sätt, som bilder, text, filmsnuttar, men att det ändå är viktigt att de som lärare kan sin sak. Datorer är bra men får inte ta övertaget utan läraren är fortfarande viktig. Datorprogrammet som användes är ett bra verktyg för eleverna att nöta in kunskap och testa hur de ligger teoretiskt och se var mer övning behövs. Det är brett verktyg som eleverna kan använda på flera olika sätt, t.ex. för tester, bildvisning och för att lyssna på frågor som läses upp av en röst. En av lärarna menade också att datorprogrammet gjorde det svårare att lära sig svaren utantill.

Lärarna menade också att datorn som del i undervisningen inte är något konstigt för eleverna eftersom de mer eller mindre är uppvuxna med den idag. Överlag studerade ungefär hälften av eleverna teorin på skolan medan den andra hälften studerar teorin hemma. De som sitter hemma kan vara personer som jobbar de tider trafikskolan har öppet och inte har möjlighet att komma dit och öva. Lärarna upplevde att de som studerar på skolan kan vara mer fokuserade eftersom det inte finns andra distraktioner som kan finnas exempelvis hemma, men även att eleverna kan få hjälp och få saker förklarade direkt på plats. När intervjun genomfördes kunde eleverna köpa ett datorprogram för att öva hemma om de ville, men under 2012 kommer det att finnas ett webbaserat program som kan användas av alla elever oavsett var de befinner sig.

Trafikskoleeleverna som intervjuades var alla positiva till datorn som hjälpmedel i teoriundervisningen. Elev 1 menade att datorn är ett bra hjälpmedel där olika faser går igenom och all information gällande den aktuella fasen finns tillgänglig. Elev 2 tyckte att datorn var ett bra sätt att förhöra sig själv på, att informationen som fanns var relevant och att den repeterade information som tidigare lärts in genom kursboken och lektioner. Elev 2 uppskattade överlag den pedagogiska utformningen men tyckte också att det fanns saker kvar att utveckla. Elev 3 och 4 tyckte att datorn var bra eftersom de fick flera valmöjligheter för när de ville studera, vilket gjorde att det kändes mer frivilligt. De sa även att de lärde sig snabbare genom att sitta vid datorerna och öva på frågorna än om de enbart skulle läsa teorin. Det ansåg även Elev 1 som ville läsa igenom informationen på egen hand och inte trodde att det skulle gå att uppfatta allt från en lärare.

Elevernas syn på lärarna och lärarledda lektioner varierade. Elev 2 tyckte sig lära bäst genom att diskutera och gav exempel som "hur skulle det se ut om det såg ut såhär, hur skulle man reagera i den här situationen?". Elev 2 ville helt enkelt ha någon att bolla idéer och tankar med. Elev 3 tyckte att det var bra med lärare, men att det samtidigt var bra att variera mellan att både ha en lärare som informerade och sedan testa sina kunskaper vid en dator. Elev 4 uttryckte sig istället som att det var enklare att förstå med hjälp av en dator än om en lärare skulle berätta samma information.

Eleverna ansåg också att några saker var negativt med att använda datorer som del i undervisningen. Elev 2 tyckte att frågorna ibland kunde vara krångligt formulerade och det inte alltid finns någon där som kan förklara vad som efterfrågas. Elev 2 upplevde sig inte heller få ta del av alla frågorna i systemet utan kunde få samma fråga flera gånger och i de fallen "lärt sig" svaret utan tänkta igenom. Elev 3 och 4 upplevde det som negativt att det ibland är ont om datorer på skolan och att de kan få vänta tills någon blir ledig.

Elevernas tidigare erfarenheter av datorn i undervisningen skiljde sig åt. Elev 1 hade inte någon erfarenhet, Elev 2 hade använt datorn i språkundervisning med ett interaktivt program medan både Elev 3 och 4 hade fått datorer av sin skola och därmed ofta använde en dator. Elev 3 och 4 menade att de var mer fokuserade när de använde datorn på trafikskolan än när de använde datorn i sin "vanliga" undervisning eftersom det är mindre distraktioner på trafikskolan.

## 4 Diskussion

Det är svårt att säga vad som är datorbaserat lärande eftersom det egentligen inte finns någon klar definition även om det vid en första tanke kan kännas enkelt. Adams (2004) menar att DBL är en generell term som täcker in allt användande av datorn i undervisningen medan Ruiz m.fl. (2006) säger att e-inläring, eller webbaserat lärande, är termen som beskriver lärande med datorer eftersom Internet alltmer är den teknik som användes för att integrera datorn i lärandet. Även om båda definitionerna handlar om undervisning där datorn är hjälpmedlet så är det en skillnad där begreppen e-inläring sammankopplas med Internet medan detta inte är ett krav för DBL. DBL kan därför ses som ett övergripande paraplybegrepp som även innefattar e-inläring och alla former av undervisning där datorn är en integrerad del. E-inläring och andra liknande begrepp anses inte ha samma vidd utan är mer specialiserade och snäva. Vilket begrepp som bör användas beror helt enkelt på vad som är aktuellt fokus (Adams, 2004). Eftersom denna studie fokuserar på allt användande av datorn i undervisningen så ansågs DBL vara rätt term.

Denna begreppsförvirring kring vilket term som bör användas har gjort att sökningarna efter litteratur inom området har kommit att omfatta ett brett användande av datorer i undervisningen. En fördel med detta är att det visar vilken bredd och vilka möjligheter det finns inom området, men kan också vara en nackdel eftersom det blir svårare att relatera de olika studierna till varandra och se mönster.

De olika exemplen där datorn har använts i undervisningssammanhang visar på vilken bredd det finns för denna typ av datoranvändning. Numera finns det även program för yngre åldrar och uppåt finns det ingen begränsning utan allt fler äldre använder dator, t.ex. för distansundervisning. Utbildningen kan också anpassas så att den passar individen på ett sätt som kan vara svårt i en traditionell undervisningsmiljö. Eftersom DBL kan ta in fler aspekter av lärande och variera presentationen av material så kan det även anpassas för flera olika inlärningsstilar. Det här är en fördel jämfört med traditionellt lärande som kan vara svårt för vissa elever att ta till sig om det inte passar deras inlärningsstil (Larsson, 2002d). Det är också viktigt att tänka på att datorprogram inte får ersätta den traditionella undervisningen utan ska vara ett komplement (Garland & Noyes, 2004; Hull m.fl., 2009; Liaw m. fl., 2007; Spurlock-Johnson m.fl. 2004). Om den mänskliga läraren helt byts ut mot en dator så går mycket förlorat, inte bara lärarens kunskap utanför själva pedagogiken, utan även den fysiska kontakten i att ha någon att prata med och rådfråga, vilket även lärarna i intervjuerna tryckte på.

Flera studier beskriver hur det kan vara positivt att blanda datorbaserat lärande med traditionell lärande. Några exempel är läkarstudenterna i studien av Hull m.fl. (2009) som förberedde sig med ett datorbaserat material på vad som skulle komma på den kliniska genomgången och studenterna i studien Ottosson (2004) som sa att de via ett forum kunde fortsätta diskussioner som påbörjas vid en verklig träff. Men bara för att det finns tillgång till en dator så ska DBL inte pressas in i utbildningen utan hänsyn till målen för undervisningen (Cook, 2005; Papadouris & Constantinou, 2009). I de här nämnda exemplen stärker datorn målen eftersom den är ett hjälpmedel för studenterna att uppnå målen. I de lyckade fallen har utgångspunkten varit nyttan av användningen med DBL som en integrerad del och inte bara använt DBL för att det fanns en dator tillgänglig. Mycket tyder därför på att DBL främjar lärandet om det används på rätt sätt.

DBL kan också förbättra utbildningen i vissa ämnen genom pedagogiska visualiseringar som förklarar komplexa fenomen. Några exempel är visualiseringen av statistiska koncept i studien av Schuyten och Thas (2007), simulering av elinstallationer i studien av Liu och Su (2011) och att gå runt i en värld för att t.ex. lära sig engelska ("Little Bridge", 2010). Den här typen av program kan även involvera flera sinnen (Larsson, 2002d) och ge en större förståelse för ett ämne genom att ha flera representationsformer (Papadouris & Constantinou, 2009). Simuleringar kan inte helt ersätta en fysisk miljö, men de kan vara ett komplement genom att de inte kräver ideala förhållanden (Papadouris & Constantinou, 2009), kan utföras om och om igen i en säker miljö, är billigare och inte behöver ta lika

lång tid att använda (Liu & Su, 2011). Simuleringen kan sedan kompletteras med ett verkligt experiment.

DBL passar även bra för ett scenariobaserat datormaterial, vilket Larsson (2002b) nämner kan vara ett bra sätt att lära sig eftersom det inte behöver bli samma sorts ”tragglande” som det lätt kan bli vid studier på egen hand. En scenariobaserad utbildning sätter kunskapen i ett sammanhang och kan göra den lättare att ta till sig. Exempelvis tar tidningen *lära med it* upp exempel på scenariobaserade inlärningsprogram (”Little Bridge”, 2010). Just de här programmen vänder sig visserligen i första hand till yngre elever, men liknande principer kan med rätt anpassning även användas för äldre elever.

Ett problem med DBL och e-inläring är att vissa studenter behöver en lärare som står framför dem och säger vad de ska göra, vilket gör att DBL inte passar för dem (Spurlock-Johnson m.fl., 2004). Hur stor problemet är beror delvis på studenternas utbildningsnivå. Ett mål med universitetsutbildning är exempelvis att studenterna ska klara av att arbeta självständigt. Spurlock-Johnson m.fl. (2004) studerade däremot gymnasieelever som i den åldern i större utstäckning kan behöva mer hjälp och styrning från sin lärare. DBL kan på så sätt även vara en förberedelse för mer självständiga studier inför högre utbildning, men den diskussionen ligger utanför denna studie.

Flera studier tar också upp att många studenter känner en osäkerhet inför tekniken och inte har den datorvana som krävs för att helt tillgodogöra sig DBL. Exempelvis hade eleverna i studien av Spurlock-Johnson m.fl. (2004) till största delen enbart negativa kommentarer om den datorbaserade undervisningen. Sedan den studien genomfördes har det skett en snabb teknikutveckling och datorer är mer tillgängliga så resultaten från en sådan studie skulle förmodligen bli annorlunda idag. En av trafiklärarna berättade att ungdomar numera vanligtvis är uppväxta med datorer och har en annan datorvana än tidigare. Det är därför möjligt att äldre studier inte längre helt representativa för dagens ungdomar. Slutligen tyckte studenterna i studien av Ottosson (2007) att kommunikation via Internet gjorde att spontanitet och öppenhet gick förlorad. Den viktiga poängen med detta är att datorn inte bör ersätta traditionell undervisningen fullt ut, utan vara en integrerad del som i bl.a. studien av Hull m.fl. (2009). Båda trafiklärarna var inne på samma linje och tyckte att datorer var bra men att de inte vill förlita sig helt till dem och att det fortfarande är viktigt att lärarna kan sin sak.

Eftersom endast fyra elever intervjuades så går det inte att dra några generella slutsatser av deras svar, men det är intressant att flera olika perspektiv fångades upp. Eleverna hade bl.a. olika inlärningsstilar, vilket är gemensamt för många teorier inom DBL även om de behandlar olika saker (Larsson, 2002d). En av eleverna föredrog t.ex. att diskutera och lärde sig mer på detta sätt och en annan föredrog en blandning där en lärare först gick igenom olika delar och sedan själv få testa. En annan elev upplevde sig uppfatta mer genom att använda datorn och ytteliggare en lärde sig hellre med hjälp av datorn än med en lärare. Den två sista eleverna passar bra in på beskrivningen att en lärares sätt att lära ut kanske inte passar alla elever och att de istället kan ta åt sig kunskapen på annan väg med DBL (enligt Agneta Gulz i Larsson, 2002a).

Flertalet av de intervjuade eleverna har använt eller använde datorer även i annan utbildning utanför trafikskolan, medan en inte hade gjort det. Två av eleverna använde datorn i stort sett hela tiden i den andra utbildningen. En annan elev hade använt ett datorprogram i en språkkurs, vilket påminde lite om datoranvändandet på trafikskolan eftersom båda programmen innehöll repetitionsövningar. Detta är exempel på att det finns olika användningsområden för datorn och olika datorprogram i undervisningen och att dessa i dagsläget används allt mer i undervisning.

Enligt intervjuerna så var det negativa med att använda datorn som del i undervisningen att det datorbaserade materialet inte var tillräckligt genomarbetat, vilket gjorde att frågorna kunde vara svåra att förstå på grund av konstiga ord och formuleringar. Det här gäller speciellt för elever som inte har svenska som modersmål. Enligt intervjuerna så

kompenseras detta till viss del genom att programmet läser upp frågorna för de med lässvårigheter.

## 5 Slutsatser

Datorbaserat lärande är ett bra sätt att undervisa och lära sig om det används på rätt sätt. Läraren kommer också i fortsättningen att ha en viktig roll i undervisningen, även om rollen förändras när datorer och datorprogram blir allt vanligare. Datorbaserat lärande förändrar också elevernas roll på så sätt att de blir mer självständiga när de i större utsträckning arbetar på egen hand. Datorbaserat lärande kan också anpassas och stödja elever som har olika svårigheter så att de blir mer inkluderade i skolan. Det passar också bättre för elever som inte tycker att de lär sig genom att en lärare berättar om något. Det är även viktigt att inte stressa in användandet av datorer i undervisningen utan låta det bli en naturlig del och känna av var det passar in. Bara datorer i sig behöver inte nödvändigtvis betyda att undervisningen blir bättre.

## 6 Referenser

- Adams, A. M. (2004). Pedagogical underpinnings of computer-based learning. *Journal of Advanced Nursing*, 46(1), 5-12.
- Arbetsminnesträning - gör det lättare att lära (2009). *lära med it*, nr. 1, våren 2009, s. 10-11.
- Azevedo, R., & Feyzi-Behnagh. R. (2011). Dysregulated learning with advanced learning technologies. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 7(2), 9-18.
- Baker, R., Mello, S., Rodrigo, M., & Graesser, A. (2010). Better to be frustrated than bored: The incidence, persistence, and impact of learners' cognitive-affective states during interaction with three different computer-based learning environments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(4), 223-241.
- Bergdahl, B., Fyrenius, A., & Persson, A.-C. (2004). Problembaserat lärande på webben utmanar studenternas tänkande. *Läkartidningen*, 42(101), 3236-3239.
- Carvalho, I. S. (2011). Enhancing learning through computer based learning environments. *2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) - "Learning Environments and Ecosystem in Engineering Education"* (s. 623-629), 4-6 april 2011, Amman.
- Cook, D. A. (2005). The research we still are not doing: An agenda for the study of computer-based learning. *Academic Medicine*, 80(6), 541-548.
- Easton, S. S. (2003) Clarifying the instructor's role in online distance education. *Communication Education*, 52(2), 87-105.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*. Cambridge, MA: Perseus Books.
- Garland, K., & Noyes, J. (2004). The effects of mandatory and optional use on students' ratings of a computer-based learning package. *British Journal of Educational Technology*, 35(3), 263-273.
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause Quarterly*, 31(4), 51-55.
- Hull, P., Chaundry, A., Prasthofer, A., & Pattison, G. (2009) Optimal sequencing of bedside teaching and computer-based learning: a randomised trial. *Medical Education*, 43(2), 108-112.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experiences as a source of learning and development*. Endlewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Larsson, M. (2002a). Forskare Agneta Gulz: Ett yrke med utlopp för en inneboende kreativitet. I *Lärkraft: om forskning kring datorstött lärande* (s. 42-46). Stockholm: Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling.
- Larsson, M. (2002b). Interaktivitet och former av berättande. I *Lärkraft: om forskning kring datorstött lärande* (s. 47-52). Stockholm: Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling.
- Larsson, M. (2002c). Lärande med simuleringar. I *Lärkraft: om forskning kring datorstött lärande* (s. 53-58). Stockholm: Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling.
- Larsson, M. (2002d). Lärandestilar och datorns stödjande roll. I *Lärkraft: om forskning kring datorstött lärande* (s. 35-41). Stockholm: Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling.
- Liaw, S.-S. (2007). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51(2), 864-873.



- Liaw, S.-S., Huang, H.-M., & Chen, G.-D. (2007). Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning. *Computers & Education*, 49(4), 1066-1080.
- Little Bridge lär ut engelska på barnens villkor (2010). *lära med it*, nr. 1, våren 2010, s. 8-9.
- Liu, H.-C., & Su, I.-H. (2011). Learning residential electrical wiring through computer simulation: The impact of computer-based learning environments on student achievement and cognitive load. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 598-607.
- Läshuset - nyckeln till läsförståelse (2009). *lära med it*, nr. 2, våren 2009, s. 6.
- Läsia - levande bokstäver (2011). *lära med it*, nr. 1, våren 2011, s. 4-5.
- Matematikhuset. (2009). *lära med it*, nr. 1, våren 2009, s. 3.
- Målia gör det lättare att lära sig läsa (2011). *lära med it*, nr. 1, våren 2011, s. 6-7.
- Ny tidning för lärare. (2009). *lära med it*, nr. 1, våren 2009, s. 1.
- Ottosson, K. (2007). *Upplevelser av kommunikation och lärande i datorbaserad miljö: en fallstudie och dess konsekvenser för undervisning med IKT som hjälpmedel inom lärarutbildningen*. Växjö: Institutionen för pedagogik, Växjö universitet
- Papadouris, N., & Constantinou, C. (2009). A methodology for integrating computer-based learning tools in science curricula. *Journal of Curriculum Studies*, 41(3), 521-538.
- Pask, G. (1988). Learning strategies, teaching strategies and conceptual and learning style. I R. Schmeck (Red.), *Learning strategies and learning styles* (pp. 83-99). New York: Plenum Press.
- Problembaserat lärande, PBL (2012). *Linköpings universitet*, Psykologprogrammet, Problembaserat lärande, Hämtad 2 februari 2012 från <http://www.liu.se/utbildning/program/psykolog/student/viktiga-dokument/filarkiv/1.35634/PBL.pdf>
- Ruiz, J. G., Mintzer, M. J., & Leipzig, R. M. (2006). The impact of E-learning in medical education. *Academic Medicine*, 81(3), 207-212.
- Schuyten, G., & Thas, O. (2007). Statistical thinking in computer-based learning environments. *International Statistical Review*, 75(3), 365-371.
- Skotte Pekkari, M. (2008). *Att möjliggöra att eleverna når målen med hjälp av individanpassad undervisning*. Luleå: Luleå tekniska universitet
- Spurlock-Johnson, J., Zhang, W., & Allen-Haynes, L. (2004). Can e-learning replace the traditional classroom? A case study at a private high school. *The Proceedings of the 21st Annual Conference on Information Systems Education (ISECON 2004)*, 4-7 november, Newport, RI.
- Stockholm tecknar Skolavtalet för alla elever i grundskolan (2010). *lära med it*, nr. 1, våren 2010, s. 3.
- Sun, P.-C., Tsai, R., Finger, G., Chen, Y.-Y., & Yeh, D. (2006). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183-1202.
- Vinterek, M. (2006). Individualisering i ett skolsammanhang. *Forskning i fokus*, nr. 31. Kalmar: Myndigheten för skolutveckling.
- Whipp, J., & Chiarelli, S. (2004). Self-regulation in a web-based course: A case study. *Educational Technology Research & Development*, 52(4), 5-22.