

Astrid Margrethe Sølvberg

**IKT i skolen. En studie av relasjoner mellom bruk av  
IKT på 8. klassesnivå og noen motivasjonelle faktorer**

Dr.polit.-avhandling 2003

Pedagogisk institutt

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU

Trondheim

ISBN-nummer 82-471-5256-8

## Forord

Prosjektet fikk høsten 1999 støtte fra Norges forskningsråd, programmet Kompetanse Utdanning og Verdiskaping innenfor temaområdet Teknologi og læring. En første takk går derfor dit for utvist tillit til prosjektideen.

I arbeidet med avhandlingen er det mange som har bidratt. Ungdommene i de klasserommene jeg besøkte ga meg spennende materiale å jobbe med. Uten dem hadde det ikke blitt noen avhandling. Samtidig en stor takk til rektorene og lærerne i de klasserommene jeg besøkte. De var entusiastiske og positive, og de delte sine erfaringer med meg. Takk til foreldrene som ga meg tillatelse til å gjennomføre studien.

Min veileder Harald Valås har vært en god støttespiller gjennom flere år. Med stor tålmodighet har han lyttet til mine frustrasjoner og bidratt med konstruktive innspill. Tusen takk for at du alltid har vært tilgjengelig for spørsmål og samtaler. En spesiell takk for rask tilbakemelding, støtte og hjelp i avslutningsfasen av prosjektet.

Takk til mine medstipendiater ved Pedagogisk institutt for utveksling av erfaringer og refleksjoner. En spesiell takk til Øyvind Kvello og Marit Samuelstuen for trivelig og inspirerende sosialt samvær både i og utenfor arbeidstida. Marit Samuelstuen har vært en spesiell god støtte i den avsluttende fasen av prosjektet. Takk for at du velvillig har tatt deg tid til å svare på mange spørsmål, gitt meg konstruktiv tilbakemelding, støtte og oppmuntring.

Fra sommeren 2001 har jeg hatt kontor plass ved Labil, Laboratoriet for IKT og læring (nå LIKT), ved NTNU. Det helhetlige miljøet og fellesskapet, både faglig og sosialt, har vært til stor hjelp og støtte i arbeidet med avhandlingen. Her har jeg blitt møtt med velvillighet, åpenhet, humor og omtanke. Hjertelig takk til hver og en av dere! En spesiell takk til Kjell Atle Halvorsen og Finn Bostad som gjennom entusiasme og pågangsmot har ledet miljøet fram mot det det er i dag. Takk også til Tine Hestbek og

Kari Bachmann for meningsfull og konstruktiv respons i forbindelse med skriving av kapittel 2.

Ellers ønsker jeg å takke Kyrre Svarva ved IT-seksjonen for praktisk hjelp i avslutningsfasen av prosjektet, og for samtaler og hjelp rundt bearbeiding av longitudinelt datamateriale. Samtidig vil jeg takke min nåværende arbeidsgiver, Vox ved avdelingsdirektør Ragnhild Lofthus, for å ha lagt arbeidsforholdene til rette slik at det ble mulig å ferdigstille avhandlingen. Uten denne velvilligheten hadde det avsluttende arbeidet tatt mye lengre tid.

En varm og hjertelig takk til min familie og nærmeste venner for at dere alltid har hatt tro på at jeg skulle greie å gjennomføre dette arbeidet. Tusen takk for gode råd, praktisk bistand og alltid entusiastisk oppmuntring. Mine foreldre, min søster Ingrid og min venninde Tove Lian har bidratt med uvurderlig støtte, noe som har gitt meg både inspirasjon og pågangsmot til å gjennomføre dette arbeidet. Sist, men ikke minst, ønsker jeg å takke min solstråle Silje for å ha beriket hverdagen. Din positive innstilling, ditt gode humør og inspill om bruk av IKT blant ungdom, har vært primære inspirasjonskilder i arbeidet med å ferdigstille avhandlingen.

Trondheim, april 2003

Astrid M. Sølvberg

# Innhold

Forord .....	i
Oversikt over artiklene som inngår i avhandlingen.....	v
Sammendrag .....	vii
<b>DEL I: INTRODUKSJON .....</b>	<b>1</b>
1. Innledning.....	3
1.1 Bakgrunn og mål .....	3
1.2 Avhandlingens oppbygning.....	8
<b>DEL II: TEORETISK BAKGRUNN.....</b>	<b>11</b>
2. Forskningsfeltet ”teknologi og læring”: Hvilken rolle spiller læringsbegrepet?.....	13
3. Motivasjon som grunnlag for læring .....	15
3.1 En generell definisjon av motivasjon .....	16
3.2 Et kort tilbakeblikk på motivasjonsfeltet.....	18
3.2.1 Fra en behavioristisk til en kognitiv tilnærming.....	18
3.2.2 Atkinsons teori om prestasjonsmotivasjon.....	19
3.2.3 Rotters sosiale læringsteori.....	20
3.2.4 Weiners teori om attribusjon .....	21
3.2.5 Kort sammenfatning .....	22
3.3 Elevenes selvoppfatning.....	23
3.3.1 Selvvurdering .....	24
3.3.2 Forventning om mestring .....	27
3.3.3 Persipert kontroll .....	31
3.3.4 Kilder til elevenes selvoppfatning.....	33
3.3.5 Selvoppfatning og kjønn.....	37
3.4 Årsaker til eller hensikten med å engasjere seg i en oppgave .....	40
3.4.1 Målorientering .....	41
3.4.2 Indre motivasjon og selvbestemmelse.....	43
3.5 Motivasjon og prosjektsbasert læring.....	53
3.5.1 Prosjektarbeidsmetoden.....	54
3.5.2 Prosjektarbeid og bruk av IKT .....	56
3.5.3 Betydningen av kjønn og tidligere erfaring med å bruke IKT .....	57

<b>DEL III: PROBLEMSTILLINGER OG METODE.....</b>	<b>59</b>
4. Begrepsavklaring og problemstillinger .....	61
4.1 Sammenfatning av teoretisk bakgrunn .....	61
4.2 Begrepsavklaring .....	62
4.3 Problemområder og problemstillinger.....	65
5. Metode.....	69
5.1 Utvalg .....	69
5.2 Variabler og måleinstrumenter .....	72
5.2.1 Instrumenter.....	72
5.2.2 Prosedyre .....	75
5.2.3 Målingsproblematikk i forbindelse med bruk av spørreskjema .....	75
5.2.4 Observasjon og intervju.....	77
5.3 Statistiske analysemetoder.....	78
<b>DEL IV: RESULTATER OG DRØFTING .....</b>	<b>83</b>
6. Computer use, control beliefs, anxiety, motivation and gender: A causal analysis .....	85
7. Gender differences in computer-related control beliefs and home computer use .....	111
8. Computer-related control beliefs and motivation: A panel study .....	113
9. Generell diskusjon og pedagogiske implikasjoner .....	115
9.1 Sammenhenger mellom motivasjonsrelaterte faktorer .....	116
9.2 Kjønnforskjeller .....	119
9.3 Utvikling av motivasjon for og opplevelse av mestring og kontroll i bruk av IKT .....	123
9.4 Avsluttende kommentar.....	125
Samlede referanser .....	131
Vedlegg.....	153

## Oversikt over artiklene som inngår i avhandlingen

Sølvberg, A.M. (2003a). Forskningsfeltet ”Teknologi og læring”: Hvilken rolle spiller læringsbegrepet?. I: H. Sigmundsson & F. Bostad (Red.), *Læring. Grunnbok i læring, teknologi og samfunn*. Oslo: Universitetsforlaget. (Akseptert for publisering) (Kapittel 2 i den foreliggende avhandlingen)

Sølvberg, A.M. (2003b). Computer use, control beliefs, anxiety, motivation and gender: A causal analysis. *Computers in Human Behavior* (in press). (Kapittel 6 i den foreliggende avhandlingen)

Sølvberg, A.M. (2002). Gender differences in computer-related control beliefs and home computer use. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46(4), 409-427. (Kapittel 7 i den foreliggende avhandlingen)

Sølvberg, A.M. (2003c). Computer-related control beliefs and motivation: A panel study. *Journal of Research on Computers in Education*, 35(4), 473-487. (Kapittel 8 i den foreliggende avhandlingen)





## **Sammendrag**

Det er et uttalt politisk mål fra sentrale myndigheter at informasjons- og kommunikasjonsteknologi skal innføres i utdanningssektoren som en naturlig del av undervisning og læring. De foreliggende utdanningspolitiske dokumentene signaliserer en vektlegging av at IKT skal innføres som en naturlig del av undervisning og læring på en slik måte at dette kan gi merverdi til læring, økt forståelse og motivasjon. Foreløpig vet vi ikke nok verken om hvordan IKT bør og kan anvendes i en praktisk pedagogisk sammenheng eller hvilken betydning bruk av digitale læremidler har for sentrale psykologiske faktorer som er relatert til læring og sosial samhandling.

Det er sentralt å ha en klar og teoretisk basert definisjon av hva som kjennetegner læring når en skal studere bruk av teknologi i undervisnings- og læringssammenheng. I avhandlingen drøftes derfor ulike syn på læring og hvilken betydning det læringsteoretiske ståstedet har for hvordan vi konseptualiserer hva de lærende faktisk skal lære og hvordan læring skjer i teknologitette læringsmiljø. Teknologien i seg selv er ingen garanti for en konstruktiv læreprosess. Læring av og med teknologi er blant annet avhengig av individuelle faktorer som kjennetegner brukeren av teknologien, egenskaper ved de teknologiske verktøyene, og hvordan teknologien taes i bruk i undervisnings- og læringssammenheng.

Hensikten med det foreliggende forskningsarbeidet er å utvikle kunnskap om og innsikt i ungdomsskoleelevers opplevelse av og erfaring med å bruke IKT i skolen. Det overordnede målet er å utvikle kunnskap om og innsikt i den betydning IKT - erfaring har for individuelle faktorer som er involvert i elevenes læringsprosess når de bruker IKT, og hvilken betydning kjønn har i denne sammenhengen. Et sentralt fokusområde i det empiriske forskningsarbeidet er å studere sammenhenger mellom på den ene siden kjønn og bruk av IKT i skolen og på den annen side ulike motivasjonsrelaterte faktorer. Med bakgrunn i motivasjonsteori og tidligere empiri fra forskningsfeltet teknologi og læring, er det lagt vekt på å kartlegge følgende motivasjonsrelaterte faktorer: Elevenes

## *Sammendrag*

opplevelse av mestring og kontroll, angst, motivasjon for bruk av datamaskin og deres bruk av datamaskin hjemme.

Det er lagt særlig vekt på å studere bruk av IKT i skolen som et læringsverktøy i fagene og i tema- og prosjektarbeid. Forskningsarbeidet er dermed et forsøk på å kartlegge sammenhenger mellom på den ene siden kjønn og bruk av IKT i skolefagene og i tema- og prosjektarbeid og på den annen side motivasjonsrelaterte faktorer som elevenes opplevelse av mestring og kontroll, angst, motivasjon for bruk av datamaskin og deres bruk av datamaskin hjemme. Et sentralt spørsmål er om elevenes motivasjon for og opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin endres som en følge av at de bruker IKT i skolefagene og i tema- og prosjektarbeid. Det empiriske forskningsarbeidet er i hovedsak basert på studier ved en ungdomsskole hvor intensjonen var å benytte IKT i læringsarbeidet basert på de signaler departementet ga gjennom handlingsplanen for 1996-1999 og læreplanverket for den 10-årige grunnskolen.

Resultatene er på flere måter relevant for forskningsfeltet teknologi og læring. De tyder blant annet på at de teoretiske relasjonene som fremsettes av motivasjonsteoretikere, har betydning for forskere som skal studere bruk av IKT i undervisning og læring. Pedagogisk sett viser resultatene at det er viktig å opprettholde og stimulere elevenes opplevelse av å mestre når de bruker IKT på skolen. Resultatene viser at opplevelse av mestring og kontroll er av relativt stor betydning for motivasjon og for hvor mye tid eleven velger å bruke ved datamaskinen. Både opplevelse av mestring og kontroll samt interesse for å bruke IKT har således betydning for om eleven oppsøker situasjoner som gir muligheter for mestringsforsøk og økt dataerfaring.

Sett under ett tyder resultatene på at opplæring i og bruk av IKT i skolen kan bidra til å redusere mulige forskjeller mellom jenter og gutter når det gjelder noen utvalgte motivasjonsrelaterte variabler. Elevenes motivasjon for å bruke IKT var sterk og uendret over en ettårsperiode og deres opplevelse av å mestre og å ha kontroll i bruk av IKT ble styrket når de fikk opplæring i og tilbud om å bruke IKT i læringsarbeidet.

Studien kan bidra til økt forståelse for og innblikk i trender og tendenser når det gjelder motivasjonsrelaterte faktorer som er involvert i elevenes læring av og med IKT. Resultatene kan være nyttige for lærere som skal bistå elevene i å bli personlige brukere av IKT. For å utvide vår kunnskap om hvordan teknologien kan taes i bruk i opplæringen er det sentralt å gjennomføre studier hvor både effekter av og med teknologien inngår. Her er det behov for ytterligere forskning som belyser både de individuelle og de sosiale prosessene som inngår i elevenes læring, og hvordan ulike faktorer påvirker og interagerer med hverandre i slike prosesser.



# **DEL I: INTRODUKSJON**



# 1. Innledning

*"Education is not the filling of a pail,  
but the lighting of a fire."*

*William Butler Yeats*

## 1.1 Bakgrunn og mål

Det er et uttalt politisk mål fra sentrale myndigheter at informasjons- og kommunikasjonsteknologi<sup>1</sup> skal innføres i utdanningssektoren som en naturlig del av undervisning og læring. Dette begrunnes blant annet med at utdanningssystemet skal kvalifisere kompetente arbeidstakere som gjør Norge konkurransedyktig på et internasjonalt marked og at skoleverket skal ivareta idealene om likhet og likestilling (Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 1995; Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 2000). Satsningen på bruk av IKT i det norske utdanningssystemet er nedfelt i en rekke utdanningspolitiske dokumenter. Av særlig betydning for skoleverket de siste årene er Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996), Stortingsmelding nr. 24 (1993-1994) "Om informasjonsteknologi i utdanningen" (Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 1993), og Kirke, utdannings- og forsknings departementets handlingsplaner for bruk av IKT i utdanningssektoren for årene 1996-1999 (Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 1995) og 2000-2003 (Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 2000), med tilhørende årsplaner.

Handlingsplanen for 1996-1999 er både et veiledende virkemiddel og et informativt og strategisk dokument når det gjelder kvalitetsutvikling i utdanningssektoren (Erstad, 1998). Målsettingen for bruk av IKT i utdanningssektoren slik den er formulert i denne handlingsplanen er som følger:

---

<sup>1</sup> Heretter forkortet til IKT. Forkortelsene IT (informasjonsteknologi) og EDB (elektronisk databehandling) brukes der det refereres til andres tekster hvor forfatterne har benyttet disse forkortelsene.

## *Innledning*

Norske elever, lærlinger, studenter, lærere og instruktører i grunnskole, videregående opplæring, voksenopplæring og høyere utdanning skal bli personlige EDB-brukere i den forstand at de er i stand til å utnytte IT i læringsarbeid hvor IT kan gi merverdi til læringen og at de har grunnlag for å ta i bruk IT i arbeidsliv og fritid. (Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 1995, s. 9)

Målsettingen er dermed at utdanningen skal sikte mot å utvikle personlige brukere av IKT, noe som i henhold til formuleringen ovenfor defineres som personer som kan utnytte IKT i læringsarbeidet. Det er bruk av IKT som kan sies å gi *merverdi* til læring en ønsker å fokusere på. Som et ledd for å nå denne målsettingen legges det vekt på at ”IT må integreres i læringsprosessen i fag og emner ut fra fagets og emnets egenart, på en slik måte at forståelse og motivasjon øker og faget eller emnet beherskes bedre” (Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 1995, s. 14). De foreliggende planene signaliserer dermed en vektlegging av at IKT skal innføres som en naturlig del av undervisning og læring på en slik måte at dette kan gi *merverdi til læring, økt forståelse og motivasjon*.

I de ovennevnte utdanningspolitiske planene står det imidlertid mindre om hvordan IKT skal implementeres i skoleverket for å nå disse målene. Hva som kjennetegner gode IKT baserte studieopplegg og hvordan vi kan motivere og stimulere barn og unges læring, er underliggende spørsmål både for lærere og forskere. En synliggjøring av hva læring er og hvilke mekanismer som er involvert, er en måte å nærme seg disse spørsmålene på. *Avhandlingens første mål er derfor å kartlegge ulike syn på læring og hvilken betydning det læringsteoretiske ståsted har for hvordan vi konseptualiserer hva de lærende faktisk skal lære og hvordan læring skjer i teknologitette miljø.*

Studier som fokuserer på læringseffekter<sup>2</sup> ved bruk av IKT i opplæringssammenheng har ikke gitt entydige resultater. Noen studier viser at bruk av IKT som et

---

<sup>2</sup> Begrepet læringseffekt brukes her som et uttrykk for økte faglige prestasjoner



læringsverktøy resulterer i økt læringsutbytte (se Bialo & Sivin-Kachala, 1996), mens andre forskningsresultater viser at elever som har brukt IKT i opplæringssammenheng ikke presterer bedre sammenlignet med elever som ikke har hatt tilgang til slike læringsverktøy (f.eks Baker, Gearhart & Herman, 1994). Resultater fra flere utenlandske meta-analyser viser imidlertid at bruk av IKT i opplæringssammenheng kan gi økt læringsutbytte, men at dette blant annet er avhengig av individuelle faktorer<sup>3</sup> som kjennetegner brukeren av teknologien, egenskaper ved de teknologiske verktøyene, og hvordan teknologien taes i bruk i undervisnings- og læringsssammenheng (Bialo & Sivin-Kachala, 1996; Khalili & Shashaani, 1994; Kulik, 1994). Foreløpig har vi for lite kunnskap om og innsikt i betydningen av disse komponentene og relasjonen mellom dem til å basere den pedagogiske anvendelsen av IKT i utdanningssektoren på en generell antagelse om at bruk av IKT gir merverdi til læring, økt forståelse og motivasjon (se Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 2000, s.13).

Teknologien i seg selv er ingen garanti for en konstruktiv læreprosess. En elevs faglige prestasjoner er blant annet nært knyttet opp mot individuelle faktorer<sup>4</sup> som er involvert i elevens læringsprosess (Schunk, 1991) og kontekstuelle faktorer<sup>5</sup> som er funnet å ha betydning for elevens opplevelse av læringsmiljøet (Ames, 1992a, b; Anderman & Maehr, 1994; Deci & Ryan, 1985). Frem til nå har denne forskningen i liten grad blitt fulgt opp av norske forskere som arbeider med bruk av teknologi i undervisnings- og læringsssammenheng. Fra læringsforskningen er det blant annet kjent at elevens selvvurdering av egedyktighet og mestringsforventning<sup>6</sup> er positivt relatert til elevens motivasjon, samtidig som elevens motivasjon påvirker hva, når, og hvordan vi lærer (Schunk, 1991). For å vinne innsikt i barn og unges læringsprosess når de bruker IKT er det derfor nødvendig å fokusere på individuelle faktorer som er involvert i elevenes

---

<sup>3</sup> Individuelle faktorer inkluderer både kognitive og affektive faktorer, samt variabler som kjønn og tidligere erfaring med bruk av IKT.

<sup>4</sup> For eksempel selvvurdering, forventninger om mestring, og motivasjon

<sup>5</sup> For eksempel undervisningsmetoder, læringsmiljøets tilrettelegging for selvbestemmelse og elevmedvirkning

<sup>6</sup> Selvvurdering av egedyktighet er her ment å romme innholdet i det engelske begrepet "self-concept". Betegnelsen mestringsforventning er benyttet for det engelske begrepet "self-efficacy".

## *Innledning*

motivasjons- og læringsprosesser. *Studiens andre mål er derfor å vinne innsikt i individuelle faktorer som er involvert i elevenes læringsprosess når de bruker IKT i opplæringsammenheng.* Her er det også nødvendig at en tar hensyn til kontekstuelle faktorer som kan tenkes å ha betydning for de individuelle faktorene. Dette omfatter blant å belyse hvilke pedagogiske metoder som taes i bruk ved implementering av IKT i skoleverket.

Det foreliggende forskningsarbeidet er dermed et forsøk på å belyse de individuelle og de kontekstuelle komponentene, og relasjonen mellom dem. Hensikten er å bidra med kunnskap om ungdomsskoleelevers erfaring med og opplevelse av å bruke IKT. Dette kan være nyttig for lærere som skal bistå elevene til å bli personlige brukere av IKT. I avhandlingen er det lagt særlig vekt på å belyse faktorer som opplevelse av kontroll og mestring<sup>7</sup>, angst, og motivasjon knyttet til bruk av IKT.

I alle de ovennevnte utdanningspolitiske dokumentene vektlegges relasjonen mellom kjønn og bruk av IKT som en spesiell utfordring for utdanningssystemet. Dette gjelder særlig en bekymring for at jentene har eller vil få lavere IKT-kompetanse enn guttene. I læreplanverket for den 10-årige grunnskolen heter det at ”Både jenter og guttar bør stimulerast til å nytte informasjonsteknologi for å motverke sosial og kjønnsmessig ulikskap i opplæringa.” (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996, s.78). Vi har foreløpig lite kunnskap om og innsikt i om utdanningssystemet kan bidra til å motvirke eventuelle kjønnsforskjeller med hensyn til barn og unges bruk av IKT. *En tredje målsetting i studien er derfor å vinne innsikt i jenters og gutters erfaring med IKT og deres opplevelse av databruk i skolesammenheng.* I avhandlingen er det lagt særlig vekt på å belyse eventuelle kjønnsforskjeller når det gjelder elevenes opplevelse av kontroll og mestring, angst, motivasjon, samt tilgang til og bruk av datamaskin hjemme.

---

<sup>7</sup> I de empiriske delstudiene i avhandlingen brukes den engelske betegnelsen ”control beliefs”. Control beliefs er brukt som et overordnet begrep som rommer både elevens selv vurdering og forventning om mestring.

I læreplanverket knyttes bruken av IKT blant annet til de enkelte undervisningsfagene og tema- og prosjektarbeidsformen trekkes fram. I planverket står det blant annet om bruk av informasjonsteknologi at:

Opplæringa skal medverke til at elevane utviklar kunnskap om, innsikt i og holdningar til utviklinga av informasjonssamfunnet og informasjonsteknologien. Elevane bør utvikle evne til å kunne nytte elektroniske hjelpemiddel og medium kritisk og konstruktivt og som praktisk reiskap i arbeidet med fag, tema og prosjekt. (s.78)

IKT skal brukes i fagene blant annet som et verktøy for innhenting, bearbeiding og lagring av informasjon, for å kommunisere med andre, og som et presentasjonsverktøy for oppgaver og prosjekter. Det legges vekt på aktiv elevmedvirkning i læringsprosessen, hvor prosjekt- og temaarbeid skal omfatte minst 20% av det totale årstimetallet (s. 84) på ungdomsskoletrinnet.

Enkelte forskere argumenterer for at IKT kan være en potensiell støtte i prosjekt- og temabasert læring, og at dette kan bidra til økt læring og motivasjon (for eksempel Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial, & Palincsar, 1991). En gjennomgang og evaluering av prosjektvirksomhet under KUF's handlingsplan for årene 1996-1999 (Erstad, 1998) viser at det er behov for å utdype prosjektarbeidets egenart i relasjon til bruk av IKT. Det er i denne sammenhengen behov for økt innsikt i hvilke muligheter som ligger i å benytte IKT som et redskap for å støtte elevenes læringsprosess ved bruk av tema- og prosjektbaserte arbeidsformer. Vi vet også foreløpig altfor lite om hvordan individuelle faktorer som inngår i elevenes læringsprosess utvikles over tid når de bruker IKT som et læringsverktøy i fagene og i tema- og prosjektarbeid. Erstads' (ibid.) rapport viser at det i flere prosjekter rapporteres om en økning i motivasjon, konsentrasjon og selvstendighet hos elevene ved bruk av IKT. Vi vet foreløpig lite om årsakene til dette, og ingen av disse prosjektene gir innsikt i om denne tendensen er varig, eller om resultatene kan tilskrives "nyhetens interesse". *Studiens fjerde mål er derfor å vinne innsikt i utviklingen av sentrale sider ved elevenes læringsprosess når de bruker IKT i skolesammenheng.*

På bakgrunn av de ovennevnte delmålene er det *overordnede målet å utvikle kunnskap om og innsikt i betydningen av kjønn og IKT erfaring for individuelle faktorer som er involvert i elevenes læringsprosess når de bruker IKT*. Det empiriske forskningsarbeidet er basert på studier av elever i åttende klasse. Fokus har i hovedsak vært rettet mot en skole hvor IKT ble brukt i læringsarbeidet med bakgrunn i de signaler departementet gir gjennom handlingsplanen for 1996-1999 (Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet, 1995) og læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996).

## **1.2 Avhandlingens oppbygning**

Avhandlingen er delt opp i fire deler med til sammen ni kapitler. I den påfølgende delen, del II, skisseres den teoretiske bakgrunnen (kapittel 2 og 3). Problemstillinger og metode presenteres i del III (kapittel 4 og 5). Del IV omfatter de empiriske forskningsfunnene og en oppsummerende drøfting av resultatene (kapittel 6, 7, 8 og 9). Avhandlingen er bygd opp rundt fire delstudier (kapittel 2, 6, 7 og 8).

Del II består av to kapitler. I det påfølgende kapitlet, kapittel 2 (Sølvberg, 2003a), skisseres kjennetegn ved ulike perspektiver på læring. I kapitlet drøftes hvilken betydning det læringsteoretiske ståsted har for hvordan vi konseptualiserer hva læring er og hvordan læring skjer i teknologitette læringsmiljø. Fokus i kapittel 3 er motivasjonsbegrepet. Kapitlet omhandler noen pedagogisk psykologiske perspektiver på motivasjonsrelaterte faktorer. Her presenteres også utdrag av tidligere empiri fra forskningsfeltet teknologi og læring.

Del III omfatter problemstillinger og studiens metodiske innfallsvinkel. Kapittel 4 starter med en kort oppsummering av den teoretiske bakgrunnen og avhandlingens hovedproblemstillinger presenteres i lys av teorien. Kapitlet inneholder også en avklaring av sentrale begreper som inngår i avhandlingens empiriske delstudier.

Studiens utvalg, variabler, måleinstrumenter og statistiske analysemetoder presenteres og drøftes i kapittel 5.

Studiens resultater presenteres og drøftes i del IV. Resultatene som fremgår i kapittel 6 (Sølvberg, 2002) danner bakgrunn for analysene i kapittel 7 (Sølvberg, 2003b). Kapittel 8 (Sølvberg, 2003c) bygger videre på resultatene fra delstudiene i kapitlene 6 og 7. I det avsluttende kapitlet, kapittel 9, diskuteres de mest sentrale funnene. Resultatene som presenteres i kapittel 6, 7 og 8 blir sett i forhold til hverandre og i lys av den teoretiske bakgrunnen som skisseres i kapitlene 2 og 3. I kapittel 9 blir det også reflektert over mulige pedagogiske implikasjoner og pekt på begrensninger ved studien. Begrensninger ved de enkelte delstudiene omtales også i kapitlene 6, 7 og 8. På bakgrunn av resultatene blir det i dette siste kapitlet antydning mulige områder for videre forskning.

Avhandlingens struktur innebærer at det er noe gjentak av informasjon. Dette gjelder spesielt metodisk presentasjon. Delstudiene omhandler flere av de samme variablene og resultatene fra de ulike delstudiene bygger på hverandre. Det er derfor enkelte gjentak med hensyn til omtalen av de ulike begrepene og presentasjon av tidligere empiri som omhandler motivasjonsrelaterte faktorer og bruk av IKT.



## **DEL II: TEORETISK BAKGRUNN**





## **2. Forskningsfeltet ”teknologi og læring”: Hvilken rolle spiller læringsbegrepet?**

Astrid M. Sølvberg

Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet

7491 Dragvoll

## **Sammendrag**

Denne artikkelen omhandler kjennetegn ved ulike perspektiver på læring og hvilken betydning det læringsteoretiske ståsted har for hvordan vi konseptualiserer hva læring er og hvordan læring skjer i teknologitette læringsmiljø. I artikkelen drøftes to læringsmetaforer; metaforen om tilegnelse og metaforen om deltagelse, samt distinksjonen mellom teorier som vektlegger individuelle versus sosiale prosesser. Hensikten er ikke å fremheve en metafor fremfor en annen, men å synliggjøre at en vektlegging av en metafor fremfor en annen kan føre til at forskning befatter seg med en begrenset del av hva som kjennetegner læring i teknologitette læringsmiljø. Det argumenteres for nødvendigheten av å vektlegge flere metaforer og innfallsvinkler slik at forskningen kan bidra til å belyse ulike aspekter ved prosesser som er involvert i læring.

### **3. Motivasjon som grunnlag for læring**

Som vist i kapittel 2 er motivasjonelle prosesser et område som frem til i dag er viet større oppmerksomhet av forskere som faller inn under tilegnelsesmetaforen på læring enn av de som kan plasseres under deltagermetaforen. Dette kapittelet omhandler det motivasjonsteoretiske feltet slik det uttrykkes av de forskerne som hovedsakelig ser på læring som tilegnelse av informasjon. Fremstillingen er ikke ment som en fullstendig presentasjon av feltet, men som en presentasjon og diskusjon av noen utvalgte perspektiver.

I den dagsaktuelle pedagogiske forskningslitteraturen blir motivasjon sett som en situasjonsbestemt tilstand og betraktet som en essensiell del av elevenes læring. Et problem er imidlertid at motivasjonsfeltet er preget av at forskerne bruker en mengde ulike begreper og termer som tildels kan synes å overlape hverandre. Forskerne bruker tildels ulikt språk for å betegne ett og samme begrep, og i enkelte tilfeller bruker forfatterne den samme terminologien for å beskrive ulike begreper (Murphy & Alexander, 2000). Til tross for dette kan det synes som om motivasjonsfeltet i dag er konsentrert rundt tre overordnede generelle begrepsområder som alle er relevante for motivasjon i undervisnings- og læringssammenheng. Pintrich & De Groot (1990) omtaler disse som: ”individuals’ beliefs about their ability to accomplish a task”<sup>8</sup>, ”their reasons or purposes for engaging in a task”<sup>9</sup>, og ”their affective reactions to a task”<sup>10</sup>. Teoretiske perspektiver som inngår i disse overordnede begrepskategoriene kan bidra til å kaste lys over elevenes motivasjonelle prosesser når de bruker IKT.

Pintrich & De Groots’ overordnede kategorier brukes i dette kapittelet for å belyse motivasjonsfeltet slik det fremstår i dag. Med bakgrunn i målene for det empiriske

---

<sup>8</sup> For eksempel: ”perceived competence”, ”self-efficacy” og ”control beliefs” (Pintrich & DeGroot, 1990).

<sup>9</sup> For eksempel: ”learning vs. performance goals”, ”intrinsic vs. extrinsic orientation”, ”task value”, og ”intrinsic interest” (Pintrich & DeGroot, 1990).

<sup>10</sup> For eksempel: ”anxiety”, ”anger” og ”guilt” (Pintrich & DeGroot, 1990).

arbeidet i avhandlingen er fremstillingen begrenset til å legge hovedvekt på noen utvalgte begreper som inngår i disse kategoriene. I det etterfølgende benevnes de tre kategoriene som ”*elevenes selvoppfatning*”, ”*årsaker til eller hensikten med å engasjere seg i en oppgave*”, og ”*emosjonelle eller affektive reaksjoner*”. Den førstnevnte kategorien presenteres og drøftes i avsnitt 3.3. Elevenes årsaker til eller hensikt med å engasjere seg i en oppgave omtales i avsnitt 3.4. Emosjonelle reaksjoner belyses i begge avsnittene. Av mulige emosjonelle reaksjoner legges det her vekt på elevenes opplevelse av angst i læringssituasjonen.

Kjennskap til den historiske bakgrunnen for motivasjonsbegrepet slik vi kjenner det i dag, kan være til hjelp for å forstå dagens perspektiver på motivasjon. Etter en kort omtale av noen *generelle definisjoner av motivasjon* presenteres et kort tilbakeblikk på feltet i et slikt perspektiv. Her må nevnes at dette ikke er ment som en grundig gjennomgang, men som *et kort tilbakeblikk på noen utvalgte teorier* som har og har hatt betydning for motivasjonsfeltet slik det fremstår i dag. Kapittelet avsluttes med en drøfting av motivasjonsrelaterte faktorer sett i forhold til bruk av *IKT i tema- og prosjektbasert læring*. Det empiriske forskningsarbeidet i avhandlingen bygger også på tidligere empiri fra forskningsområdet teknologi og læring. I kapittelet gjengis noen utdrag av denne empirien, men dette presenteres og drøftes mer i dybden i kapittel 6, 7 og 8.

### **3.1 En generell definisjon av motivasjon**

I forskningslitteraturen ser en ulike definisjoner av begrepet motivasjon, og forskerne er uenige om hva som kjennetegner og påvirker motivasjon. Motivasjon har blant annet blitt sett på som indre krefter, et stabilt personlighetstrekk, en atferdsrespons på ytre stimuli og en term som involverer personlige oppfatninger og følelser. Enkelte forfattere har allikevel forsøkt å komme fram til en generell definisjon av begrepet.

Eksempler på slike definisjoner er: ”To be motivated means to be moved to do something” (Ryan & Deci, 2000, s.54), ”Motivation is the study of why people think

and behave as they do” (Graham & Weiner, 1996, s. 63) og ”Motivation is the process whereby goal-directed activity is instigated and sustained” (Pintrich & Schunk, 1996, s.4). Motivasjon kan dermed defineres som en *drivkraft for aktivitet som refererer til en prosess hvor en målstyrt aktivitet skapes og opprettholdes*. En retter søkelyset mot hvorfor personer tenker og oppfører seg som de gjør. I en pedagogisk sammenheng er vi opptatt av motivasjon når vi for eksempel søker å belyse hvorfor noen elever fortsetter å arbeide med en oppgave til tross for store vanskeligheter, mens andre gir opp ved den minste form for motstand.

I tråd med det ovennevnte er motivasjon en *prosess* fremfor et produkt. Motivasjonsforskere er derfor ikke primært opptatt av å studere produktet eller resultatet av en læringsprosess, men av å studere hva som ligger til grunn for elevenes læringsatferd. Motivasjonsteori og forskning søker blant annet å belyse hvilke valg elevene tar i prestasjonssituasjoner, intensiteten eller varigheten av atferd, og hva de tenker og føler i prestasjonssituasjoner. Motivasjon innebærer videre at personen har *mål* som gir atferd retning og som indikerer hvilke motiv som ligger til grunn for en spesifikk atferd. Motivasjon krever i tillegg fysisk eller mental *aktivitet* som er rettet mot å nå de mål elevene har i lærings situasjonen.

Motivasjon er viktig i en pedagogisk sammenheng da motivasjon kan ha betydning for hva, når, og hvordan vi lærer (Schunk, 1991). Her må nevnes at Schunk (ibid.) fremhever at det er en sirkulær og gjensidig sammenheng mellom på den ene side elevenes motivasjon, og på den annen side deres faglige prestasjoner og læring. Med andre ord har motivasjon betydning for elevenes faglige prestasjoner, og det de gjør og lærer har igjen betydning for deres motivasjon. Hvilke intensjoner som ligger til grunn for atferd og hva elevene faktisk gjør i klasserommet for å nå sine mål, er i stor grad avhengig av hvordan de opplever lærings situasjonen og konteksten (Boekaerts, 2001). Med andre ord er det ikke selve lærings situasjonen som er det sentrale, men hvilken oppfatning eleven har av seg selv som lærende, av lærings situasjonen eller lærings oppgaven.

## **3.2 Et kort tilbakeblikk på motivasjonsfeltet**

Graham & Weiner (1996) peker på to sentrale tendenser når det gjelder utviklingen av det motivasjonsteoretiske feltet på 1900 tallet. For det første viser de hvordan feltet har beveget seg fra å fokusere på altomfattende, brede og vide teorier til å fokusere på mer begrensede ”mini- teorier” og analyser av mer spesifikke former for motivasjonsbestemt atferd. De viser videre hvordan teoriene har beveget seg fra et mekanistisk menneskesyn, med liten vekt på betydningen av kognisjon og emosjoner, til en oppfatning av mennesket som et aktivt søkende vesen med tanker, følelser og egen vilje. Feltet har beveget seg bort fra stimulus-respons tenking. Istedenfor legger en vekt på de lærendes tolkning av handlinger og betydningen av oppfatninger, kognisjoner, følelser, og verdier i prestasjonssituasjoner.

En kort redegjørelse for noen av disse altomfattende, brede og vide teoriene presenteres nedenfor. Fremstillingen er basert på Graham & Weiners (ibid.) utvalg av teorier. De mer avgrensede perspektivene på motivasjonsrelaterte faktorer presenteres og drøftes i avsnitt 3.3 og 3.4.

### **3.2.1 Fra en behavioristisk til en kognitiv tilnærming**

*Forsterkningsteori* var dominerende i faglitteraturen fram til tidlig på 1960 tallet (Graham & Weiner, 1996; Stipek, 1996). Behaviorismen søkte å forklare menneskelig atferd ut fra observerbare responser på ytre, observerbare stimuli. Mentale hendelser var ikke direkte observerbare, og hadde derfor ingen plass når menneskelig atferd skulle forklares. Motivasjon i denne betydningen dreier seg om operant betingede vaner eller handlingsmønstre som er dannet i fortiden gjennom forsterkning i form av belønning eller straff. Effekten av ytre stimuli ble antatt å avhenge av individets biologisk bestemte indre mål og fysiske behov. I dette ligger at belønning kun er effektiv i den grad personen ønsker å motta belønning, og straff i den grad personen ønsker å unngå den. Biologisk bestemte behov som for eksempel mat, vann, luft, søvn, og behovet for å unngå smerte ble sett som fundamentale motiver for handling.

Tidlig på 1960 tallet fant flere motivasjonsteoretikere slike mekanistiske antagelser om atferd utilfredsstillende. En begynte å betrakte mennesket som en aktiv deltager i læringsprosessen, og det ble lagt vekt på relasjonen mellom *kognisjon* og atferd. Stimuli ble ikke lenger betraktet som en årsak til atferd, men som muligheter som mennesket kan bruke til å tilfredsstille sitt behov. I kognitiv teori er det forventninger og valg på grunnlag av tidligere erfaringer som styrer atferd heller enn tidligere forsterkninger. Valg og forventninger bygger på en analyse av egen atferd og av årsaker til egen atferd som vil påvirke etterfølgende motivasjon og følelser. Det sentrale er ikke om mennesket har fått belønning av atferd, men menneskets tanker og forventninger om framtidig forsterkning.

Ved at motivasjonsfeltet la større vekt på relasjonene mellom kognisjon og atferd bidro dette til økt interesse for og fokusering på betydningen av forventninger og verdier for motivasjon. Dette resulterte i det som benevnes ”expectancy-value” teorier. Sentrale teoretikere var John Atkinson og Julian Rotter. Deres teorier dominerte motivasjonsfeltet fram til 1980 tallet (Graham & Weiner, 1996). Fokus ble rettet mot å isolere de faktorene som lå til grunn for atferd i prestasjonssituasjoner og å spesifisere de matematiske relasjonene mellom disse faktorene.

### **3.2.2 Atkinsons teori om prestasjonsmotivasjon**

Atkinson (1964) utviklet en motivasjonsteori som søkte å forklare atferd i prestasjonssituasjoner. Atkinsons ligning;  $Motive$  (motivasjonell legning)  $\times$   $Probability$  (forventning om å lykkes eller mislykkes)  $\times$   $Incentive$  (insentivverdi – ståsted eller ”skam”) viser at prestasjonsmotivasjon betraktes som et resultat av et generelt motiv for å oppnå suksess og å unngå nederlag, forventninger om å lykkes, og insentivverdien av resultatet. Motivasjon ses dermed som et resultat av hva mennesket forventer å få og sannsynligheten for å oppnå disse resultatene.

Jo sterkere motivet for å oppnå suksess er, jo sterke er tendensen til å engasjere seg i prestasjonsrettede aktiviteter. En person som har et sterkt motiv for å unngå nederlag, vil i følge teorien tendere mot å unngå å engasjere seg i prestasjonsrettede aktiviteter. Disse motivene ble sett som relativt stabile personlighetstrekk. Forventninger om suksess og nederlag i konkrete situasjoner blir i teorien sett som et resultat av tidligere erfaringer i tilsvarende situasjoner, mens insentivverdien av suksess og nederlag beskrives som et spørsmål om hvor viktig det er for personen å lykkes eller unngå å mislykkes.

Teorien kan sies å legge uforholdsmessig stor vekt på motivtendensene som stabile personlighetstrekk, og å legge lite vekt på menneskets tolkning av tidligere erfaringer. Teorien har imidlertid hatt stor innflytelse og betydning for videreutvikling av det motivasjonsteoretiske feltet. Eksempelvis har Eccles sammen med flere medarbeidere videreutviklet teorien (se Eccles, 1983; Wigfield & Eccles, 1992). Til forskjell fra Atkinson legger imidlertid de mer vekt på sosiale og kognitive prosesser.

### **3.2.3 Rotters sosiale læringsteori**

Også i den nært beslektede sosiale læringsteorien til Rotter (1984) ble individets valgmuligheter i prestasjonssituasjoner tillagt betydning. Rotter gjorde et forsøk på å integrere elementer fra forsterkningsteori og kognitiv teori og argumenterte for at motivasjon er en funksjon av individets forventning (E) og forsterkningsverdi (RV). Dette ble fremsatt i følgende matematiske ligning: "Behavior = f(E, RV)". I følge denne ligningen danner personen forventninger om sannsynligheten for å lykkes eller mislykkes. Personen handler i tråd med disse forventningene og etter hvilken verdi personen legger i det potensielle utfallet av egne handlinger. Forventning om å lykkes i konkrete situasjoner blir i teorien sett som et resultat av tidligere erfaringer i tilsvarende og lignende situasjoner. I motsetning til forsterkningsteori hvor atferd blir sett som et resultat av tidligere forsterkning, er det i teorien til Rotter ikke selve belønningen som øker frekvensen av en atferd, men personens oppfatning om hva som ligger til grunn for belønningen (Stipek, 1993). Dette omtales i teorien som "locus of control".



Begrepet "locus of control" er knyttet til læringsaktørens oppfatning av hvilken betydning egen atferd har for utfallet av en handling (Graham & Weiner, 1996; Rotter, 1984; Stipek, 1993). Med andre ord betyr dette at eleven har en oppfatning av relasjonen mellom egne handlinger og suksess og nederlag i en konkret prestasjonssituasjon. I følge teorien vil en person som har en ytre "locus of control" forvente at egen atferd har liten betydning for hva som kommer til å skje hvis en utfører en bestemt handling. I kontrast til dette vil en person som har en indre "locus of control" forvente at resultatet kan kontrolleres og at det er avhengig av egen atferd i den konkrete prestasjonssituasjonen. Begrepet "locus of control" er senere videreutviklet av forskere som Bernard Weiner (1985) og Ellen Skinner med kolleger (Skinner, Chapman & Baltes, 1988; Skinner, Wellborn & Connell, 1990).

Rotters sosiale læringsteori bidro til at motivasjonsforskere ble opptatt av å studere individets opplevelse av personlig kontroll i læringssituasjonen, og at forskerne tok opp igjen filosofiens vekt på individets frie vilje (Graham & Weiner, 1996). Teorien ga grunnlag for attribusjonsteori hvor fokus er rettet mot å kartlegge individets årsaksforklaringer i tilknytning til det å lykkes eller mislykkes i konkrete prestasjonssituasjoner.

### **3.2.4 Weiners teori om attribusjon**

Weiner (1979; 1985) er kanskje den som først og fremst forbindes med en attribusjonsteoretisk tilnærming til motivasjonsbegrepet. Attribusjonsteori er på mange måter en utvidelse av Rotters begrep "locus of control". Teorien skiller seg fra sosial læringsteori blant annet ved at attribusjonsteoretikere antar at mennesket er primært motivert for å forstå seg selv og de nærliggende omgivelsene (Skinner, 1988). En antar at individet søker å forstå *hvorfor* noe skjer, spesielt i situasjoner hvor resultatet er viktig eller uventet.

Attribusjonsmodellen til Weiner (se Pintrich & Schunk, 1996, s. 110 for en forenklet skisse) omfatter fem dimensjoner eller områder. Disse er: årsaksforløpere (ytre; for eksempel sosiale normer og indre; for eksempel tidligere erfaring), årsakstilskrivelser (for eksempel evner, innsats, hell), årsaksdimensjoner (stabilitet, locus, kontroll), psykologiske konsekvenser (forventninger og affekt) og atferdskonsekvenser (valg, utholdenhet, innsats, prestasjoner). Modellen viser at mennesket er motivert for å forstå seg selv og å mestre omgivelsene. Individet vil derfor søke å finne fram til årsaken til ulike hendelser. Sentralt i attribusjonsteorien er dermed ”hvorfors” – spørsmålene. I en prestasjonssituasjon vil for eksempel en elev søke å finne årsaken til hvorfor hun eller han lykkes eller mislykkes med en læringsoppgave. Elevenes årsaksforklaring har konsekvenser for deres forventninger om å lykkes og deres atferd i tilsvarende og lignende læringssituasjoner. Konsekvensen av attribusjon for motivasjon, affekt og atferd beskrives som attribusjonsprosessen. Her må nevnes at attribusjon refererer til persiperte årsaker, ikke til hva som i realiteten er eller ikke er årsaken til egen og andres atferd.

Det mest hensiktsmessige attribusjonsmønsteret er å attribuere prestasjoner som et resultat av innsats eller bruk av strategier (Pintrich & Schunk, 1996; Stipek, 1993). Disse årsakene oppfattes som mer kontrollerbare årsaker enn f.eks. attribusjon til faktorer som evner eller flaks. En elev som mislykkes i en prestasjonssituasjon og forklarer dette med lav innsats kan dermed ha forventninger om å lykkes i fremtidige prestasjonssituasjoner.

### **3.2.5 Kort sammenfatning**

Det kan synes som om de nevnte teoriene i for sterk grad er sentrert om intraindividuelle interaksjoner og at det sosiale samspillet mellom aktørene på den praktisk-pedagogiske arena er for lite ivaretatt. Teoriene synes dessuten å være sterkt sentrert om atferd i forhold til persontype og ytre stimuli relatert til personens kognitive representasjon av en fremtidig ønsket tilstand. De retter i mindre grad søkelyset på faktorer som bestemmer motivasjonen og som gir energi til atferden. Tross disse

momentene har hver av de ovennevnte teoriene bidratt til vår forståelse av hva som kjennetegner motivasjon og de har og har hatt betydning for videreutvikling av teori og forskning på feltet.

Som nevnt innledningsvis har motivasjonsfeltet beveget seg fra å legge vekt på slike generelle og altomfattende motivasjonsteorier til å benytte mer spesifikke teorier og modeller for å få innsikt i de ulike motivasjonsrelaterte faktorene som er involvert i læring. Som Weiner (1990) påpeker i sin historiske gjennomgang av feltet, har en gjennom teoriutvikling og forskning funnet fram til et stort antall nyttige og viktige faktorer som i dag anses å være relevant i pedagogisk sammenheng. Nedenfor presenteres og drøftes noen av disse faktorene, både i relasjon til hverandre og i relasjon til de motivasjonsteoriene som er presentert ovenfor.

### **3.3 Elevenes selvoppfatning**

I forskningslitteraturen brukes begrepet *selvoppfatning* som en samlebetegnelse for individets oppfatninger, vurderinger og forventninger i forhold til seg selv (Skaalvik & Skaalvik, 1996). Selv om forskerne bruker ulike begreper for å beskrive selvoppfatning, synes det som om motivasjonsfeltet er preget av en enighet om at lav selvoppfatning og uttalelser som ”jeg kan ikke” og ”jeg får det ikke til” har negative konsekvenser (Graham & Weiner, 1996). Hvilken betydning har selvoppfatning for elevenes motivasjon og læring? Hvilke indre og ytre miljøbetingelser ligger til grunn for elevenes selvoppfatning?

Disse og lignende spørsmål er sentrale fokusområder for forskere som er opptatt av betydningen av selvoppfatning for barn og unges motivasjon og læring. Forskere som studerer elevenes selvverd (f.eks Covington), selvvurdering (f.eks Harter og Marsh), forventning om mestring (f.eks Bandura) og persipert kontroll (f.eks Skinner) er alle opptatt av selvoppfatning.

Det har utviklet seg to forskningstradisjoner; ”selvvurderingstradisjonen” og ”forventningstradisjonen” (Marsh & Craven, 1997). Forskerne i begge tradisjonene er opptatt av hvordan selvpoppfatningen er knyttet til motivasjon og læring. Forfatterne innenfor disse tradisjonene bruker til dels ulike begrepsapparater, hvor elevenes selvpoppfatning enten omtales som en vurdering eller som en forventning. Likevel argumenterer noen forfattere for at perspektivene er nært beslektet (f.eks. Skaalvik, 1997a).

### **3.3.1 Selvvurdering**

#### **3.3.1.1 Selvverd (”self-worth” og ”self-esteem”)**

Selvpoppfatning er det sentrale aspektet i Covingtons’ teori om selvverd (1992, 1984). Teorien bygger på forutsetningen om at eleven har behov for å verdsette seg selv. Motivasjon er således relatert til individets behov for å oppleve seg selv som kompetent (Graham & Weiner, 1996). Covington tar utgangspunkt i at gode prestasjoner og personlig suksess har avgjørende betydning for selvverd og anerkjennelse i det amerikanske og vesteuropeiske samfunnet (Skaalvik & Skaalvik, 1996). Fordi samfunnet legger så stor vekt på betydningen av å prestere godt, argumenterer Covington for at eleven har et behov for å beskytte eget selvverd hvis det blir truet. Eleven bruker selvbeskyttende strategier for å opprettholde selvverdet. Teorien tar opp i seg attribusjonsteori ved at selvbeskyttende strategier er knyttet til attribusjon. Covington (1984) uttrykker dette slik:

...as a group these strategies seek to shift the personal causes of failure away from the internal attribution of ability and toward external factors beyond the individual’s control or responsibility (s. 83).

Eksempler på selvbeskyttende strategier i prestasjonssituasjoner kan være å yte liten innsats, sette seg urealistiske mål eller å jukse.

Selv om selvverdteorien bygger på attribusjonsteori er det også momenter som skiller de to teoretiske innfallsvinklene når det gjelder motivasjon. Dette er knyttet til synet på hva som opprettholder eller initierer elevenes atferd. Det kan synes som om selvverdteori er kompatibelt med synet om at mennesket primært ledes av "self-enhancement" motiver (Graham & Weiner, 1996). Da teorien bygger på forutsetningen om at eleven har behov for å verdsette seg selv og beskytte eget selvverd dersom det blir truet, vil eleven være motivert for å søke informasjon som har positive konsekvenser for eget selvverd og unngå informasjon som har negative konsekvenser. I attribusjonsteori er opprettholdelse og initiering av atferd imidlertid knyttet til elevenes behov for å mestre, eller nøyaktig selvvurdering, selv om slik informasjon kan ha negativ betydning for elevenes selvverd. I denne sammenhengen ligger en antagelse om at realistisk persepsjon av egendyktighet fører til at individet fungerer optimalt (ibid.).

### **3.3.1.2 Selvvurdering på avgrensede områder**

De siste årene har forskerne i selvvurderingstradisjonen rettet oppmerksomheten mot selvvurdering på avgrensede områder fremfor en mer global, generell selvvurdering. I den engelskspråklige litteraturen omtales dette blant annet som "self-perception of competence", "domain specific self-concept", og "ability judgments".

Harter (1985) beskriver selvvurdering slik: "Self-perception of competence are students' self-evaluative judgments about their ability to accomplish certain tasks". Selvvurdering er således en mer kognitiv evaluering av egne evner innenfor et spesifikt område (f.eks. jeg er god i matematikk), ikke et generelt mål for selvverd. Det sistnevnte er mer rettet mot hva individet føler om seg selv (f.eks. jeg er fornøyd med meg selv slik jeg er) (Pintrich & Schunk, 1996).

Harter (1985) har studert relativt spesifikke områder av individets selvoppfatning og argumenterer for at selvvurdering er multidimensjonal. Dette har hatt betydning for de instrumentene hun har utviklet for å måle elevenes selvvurdering. Harter (1982) inkluderte oppfatning av kognitiv, sosial og fysisk-motorisk dyktighet i sitt opprinnelige

mål for selvoppfatning. Skalaen inneholdt også en mer global, generell kategori ("general self-worth"). Hun har senere inkludert andre spesifikke områder som for eksempel "physical appearance" og "behavioral conduct", og for ungdom "job competence", "relationships with parents", "close friendships", og "romantic appeal".

I likhet med Harter argumenterer Shavelson (Shavelson, Hubner & Stanton, 1976) og Marsh (1990b; 1993; Marsh, Byrne & Shavelson, 1988) for en multidimensjonal selvvurdering, og de er alle opptatt av den *generelle* selvvurderingen innenfor spesifikke områder. Mens Harter (1982) for eksempel måler kognitiv selvvurdering som en generell følelse av å være flink eller svak på skolen, måler Marsh (1990a) selvvurdering innenfor mer spesifikke fagområder som matematikk og engelsk ved å kartlegge generell følelse av å gjøre det godt eller dårlig i faget. Harter og Marsh har imidlertid ulikt ståsted når det gjelder spørsmålet om struktur, dvs. hvordan selvvurdering er organisert.

### **3.3.1.3 Organisering av selvvurdering**

I tillegg til at selvvurdering antas å være multidimensjonal, har forskerne søkt å belyse hvordan de ulike aspektene ved selvvurderingen er organisert (Wigfield & Karpathian, 1991). Forskere som Marsh (1990b, c, & 1993) og Shavelson med kolleger (1976) argumenterer for at selvvurderingen er hierarkisk oppbygd.

Modellen til Marsh (1990b, c, & 1993) viser hvordan persepsjon av spesifikk selvvurdering av atferd i spesielle situasjoner ligger i bunnen av modellen. Over disse ligger selvvurdering knyttet til spesifikke områder innen delområder som f.eks. matematikk eller engelsk. Disse vurderingene danner grunnlag for mer generelle vurderinger innenfor disse delområdene, som igjen er underordnet selvvurdering på mer generelle områder (f.eks akademisk selvvurdering som selvvurdering i matematikk og engelsk, og ikke- akademiske områder som sosial og emosjonell selvvurdering). I toppen av modellen ligger en mer global, generell følelse av selvverd.

I kontrast til denne hierarkiske organiseringen av selvvurderingen, argumenterte Harter (1986) for at den generelle følelsen av selvverd er mer enn summen av de mer spesifikke selvvurderingsområdene. I sin diskusjon av hvordan ulike sider ved selvvurderingen er organisert, viser Wigfield & Karpathian (1991) til forskningsresultater som indikerer at spesifikke selvvurderinger er relatert til en mer generell selvvurdering. De påpeker at det er behov for mer kunnskap om hvordan de spesifikke aspektene influerer en generell følelse av selvverd, og foreslår at det kan være forskjeller i takt med barns utvikling. I dette ligger en antagelse om at utviklingen går fra en ikke-hierarkisk oppbygning av selvvurderingen til en hierarkisk, og videre tilbake til en ikke-hierarkisk oppbygd selvvurdering (for en diskusjon se Skaalvik, 1997a, s. 73-77).

Det ovennevnte viser at i selvvurderingstradisjonen har forskerne både studert en persons generelle verdsetting av seg selv og selvvurdering av egendyktighet og prestasjoner på mer spesifikke områder. I generelle trekk antar en at selvvurderingen er multidimensjonal og hierarkisk oppbygd, men at det kan være utviklingsmessige forskjeller med hensyn til strukturen.

### **3.3.2 Forventning om mestring**

Som i selvvurderingstradisjonen er det ikke elevenes reelle prestasjoner som er det sentrale fokusområde for forskerne i forventningstradisjonen, men elevenes tro på og opplevelse av egendyktighet. Til forskjell fra selvvurderingstradisjonen legger imidlertid forskere i forventningstradisjonen vekt på individets forventninger, ikke en vurdering av hvor flink personen tror han eller hun er.

Albert Bandura er nok den som først og fremst forbindes med en slik tilnærming til motivasjonsbegrepet. Bandura (1997) skiller mellom ”efficacy expectations” og ”outcome expectations”. Dette uttrykk han slik:

Perceived self-efficacy is a judgment of one's ability to organize and execute given types of performances, whereas an outcome expectation is a judgment of the likely consequence such performances will produce (s. 21).

Forventning om mestring kan således forstås som en persons bedømmelse av hvor godt han eller hun er i stand til å planlegge og utføre handlinger som skal til for å mestre bestemte oppgaver, hvor forventning om konsekvens står for personens forventninger om hva som kommer til å skje hvis en utfører oppgaven. Forventning om å mestre bestemmer delvis personens forventning om hva som kommer til å skje hvis en utfører oppgaven (Pajares, 1997). Begge forventningene har i følge teorien betydning for elevenes motivasjon og atferd i konkrete prestasjonssituasjoner.

Banduras term "outcome expectations" har likhetstrekk med Rotters begrep "locus of control". I Rotters teori er atferd influert av personens generelle forventning om at konsekvensen av en handling er bestemt enten av egen atferd eller av ytre krefter som personen ikke har kontroll over. Til forskjell fra Banduras teori er Rotters teori i hovedtrekk opptatt av relasjonen mellom handling og konsekvens, og ikke med personlige forventninger om å mestre. Bandura (1997) påpeker at det er først når en person har forventning om å mestre at atferden påvirkes av personens generelle forventning om at konsekvensen av en handling er bestemt av egen atferd.

Selv om begrepene "self-concept" og "self-efficacy" har flere likhetstrekk, har begrepene også særskilte kjennetegn (Bong og Skaalvik, 2003). Banduras "self-efficacy" begrep skiller seg fra vurderingstradisjonens begrep "self-concept" ved at "self-efficacy" omhandler vurderinger av hva en person kan gjøre med de ferdighetene hun eller han har, ikke med de ferdighetene og evnene personen tror hun eller han har (Bandura, 1986, s.391). I forventningstradisjonen er en tradisjonelt opptatt av spørsmål som: "Kan jeg gjøre det?", mens faglig selvvurdering refererer til en generell vurdering av egne evner eller ferdigheter hvor en tradisjonelt er opptatt av spørsmål som: "Er jeg god til dette?".



I avsnitt 3.3.1.2 er det vist at selvvurdering er knyttet til spesifikke områder. Elevene kan således ha forskjellige vurderinger av egendyktighet i ulike akademiske fag. På tilsvarende vis er forventningene om å mestre knyttet til spesifikke områder. Eleven kan dermed ha forskjellige forventninger om å mestre i fag som for eksempel matematikk og engelsk. I tillegg til at "self-efficacy" er et multidimensjonalt begrep er det også i følge Banduras' teori et situasjonsavhengig begrep (Zimmermann, 1995). Eksempelvis kan elever i konkurransepregede klasserom rapportere lavere forventninger om å mestre enn hva elever rapporterer i klasserom som er preget av samarbeid.

Som opprinnelig introdusert av Bandura (1977b) refererer "self-efficacy" til problem-spesifikke vurderinger av elevenes forventning om å mestre en spesifikk oppgave. Forventninger om å mestre måles dermed før eleven gjennomfører de spesifikke oppgavene (Zimmermann, 1995). I praksis innebærer dette at elevene for eksempel blir presentert konkrete matematikkstykker og bedt om å vurdere om de kan løse problemene eller finne svar på oppgavene. I forskningslitteraturen ser en imidlertid flere eksempler på at "self-efficacy" måles på et generelt nivå (Skaalvik, 1997a). Det kan dermed være problematisk å si om resultatene fra slike studier refererer til en generell forventning om å mestre eller til personens generelle selvvurdering. Det kan derfor synes sentralt at forskerne skiller mellom det problem-spesifikke og det generelle nivået.

Som vist i avsnitt 3.2 kan det synes som om de tidligste teoriene som påpekte betydningen av forventninger for motivasjon, i for sterk grad er sentrert om intraindividuelle interaksjoner og at det sosiale samspillet mellom aktørene på den praktisk-pedagogiske arena er for lite ivaretatt. Banduras teori legger også stor vekt på kognitive prosesser og har igjennom begrepet "outcome expectations" også tilknytning til forsterkningsteori. Men til forskjell fra Rotter og Atkinson legger imidlertid Bandura også vekt på betydningen av den sosiale konteksten. Dette uttrykkes slik:

Human behavior cannot be fully understood solely in terms of either social structural factors or psychological factors. A full understanding requires an integrated causal perspective in which social influences operate through self-

processes that produce the actions”.....”The self is socially constituted, but, by exercising self-influence, individuals are partial contributors to what they become and do (Bandura, 1997, s.6).

Et sentralt moment i Banduras teori er således at mennesket er en aktiv deltager i et sosialt system hvor mennesket både er en produsent og et produkt av det sosiale systemet. Både personens atferd, individuelle faktorer (kognitive, affektive, biologiske), og den sosiale konteksten står i et gjensidig avhengighets- og påvirkningsforhold til hverandre. Bandura (1997, s. 6) beskriver dette slik:

In this transactional view of self and society, internal personal factors in the form of cognitive, affective, and biological events; behavior; and environmental events all operate as interacting determinants that influence one another bidirectionally.

Faktorene har ulik styrkegrad slik at den relative gjensidige påvirkningen varierer med ulike aktiviteter og situasjoner.

Personens forventninger om å mestre har betydning for hvor mye stress og angst personen opplever i truende eller vanskelige situasjoner (Bandura, 1993). Jo større forventninger en person har om å mestre desto mindre stress og angst opplever personen i prestasjonssituasjonen. Elever som har lave forventninger om å mestre i prestasjonssituasjoner er spesielt sårbare når det gjelder prestasjonsangst. Som Meece, Wigfield, og Eccles (1990) har vist, medieres effekten av mestring og nederlag på elevenes opplevelse av angst gjennom deres forventning om å mestre i den aktuelle prestasjonssituasjonen. Ettersom en antar at effekten medieres gjennom forventning om å mestre, er det personens mestringsforventninger i prestasjonssituasjonen som har betydning for affektive reaksjoner, ikke nødvendigvis de konkrete prestasjonene. Dersom nederlag i prestasjonssituasjonen svekker personens forventning om å mestre, vekker dette angst i prestasjonssituasjonen. Prestasjonsangst kan således reduseres ved å styrke elevenes opplevelse av å mestre (ibid.).

Mestringsforventninger har også betydning for elevenes motivasjon i prestasjonssituasjonen:

People's self-efficacy beliefs determine their level of motivation, as reflected in how much effort they will exert in an endeavor and how long they will persevere in the face of obstacles. The stronger the belief in their capabilities, the greater and more persistent are their efforts (Bandura, 1989, s.1176).

Mestringsforventninger har således betydning for elevenes innsats og utholdenhet i prestasjonssituasjonen.

”Self-efficacy” er nært knyttet til forventningsbegrepet i attribusjonsteori. Imidlertid er forventningsbegrepet behandlet på en mindre mekanisk måte enn i for eksempel Atkinsons teori. Kognitive prosesser er tillagt større vekt, og motivasjon ses i større grad som situasjonsbetinget. I likhet med Atkinson regner også Bandura med at tidligere erfaringer er den viktigste kilden til forventninger om å mestre. Men i kontrast til attribusjonsteori som legger vekt på årsaksdimensjoner som stabiliteten og kontrollerbarhet som avgjørende for en persons forventninger, argumenterer Bandura for en rekke andre påvirkningskilder. Både elevenes autentiske mestringserfaring, andres eksempler, verbal overtalelse, fysiologiske og emosjonelle reaksjoner påvirker deres forventning om mestring (Bandura, 1997; Pajares, 1997). Kildene er nærmere beskrevet i avsnitt 3.3.4.

### **3.3.3 Persipert kontroll**

Ellen Skinner og hennes kolleger er kanskje de som er mest kjent for å bruke begrepet ”perceived control” i sin tilnærming til barn og unges oppfatning av seg selv. I en gjennomgang av forskningslitteraturen som omhandler persipert kontroll viser Skinner (1996) at begrepet kan brukes som et paraplybegrep som omfatter en mengde ulike spesifikke begreper. Begrepet omtales av Skinner og hennes kolleger på følgende måte:

In general, *perceived control* refers to a whole set of beliefs about how effective the self can be in producing desired and preventing undesired outcomes. Included in the concept are convictions about the self as capable and efficacious as well as about the environment as structured and responsive (Skinner, Zimmer-Gembeck & Connell, 1998, s. 2).

Persipert kontroll er en del av et større system ("competence system") hvor personens opplevelse av kontroll regulerer og forklarer personens målstyrte interaksjon med omgivelsene (Skinner, 1995). Både Rotters teori, Weiners attribusjonsteori, teori om lært hjelpeløshet og Banduras teori kan ses på som teorier som befatter seg med persipert kontroll (Skinner, 1995; Skinner, Zimmer-Gembeck & Connell, 1998). En fellesnevner ved teorier som omhandler persipert kontroll er at de forsøker å forklare relasjonen mellom persipert kontroll, atferd og konsekvensen av denne, og hvordan konsekvensene igjen har betydning for persipert kontroll (Skinner, 1995). Her er det viktig å nevne at de ulike teoriene synes å fokusere på ulike områder av det som Skinner omtaler som kompetansesystemet (se Skinner, 1995, s. 23-28).

På et overordnet nivå legger både selvvurderingstradisjonen og forventningstradisjonen vekt på personens tro på og opplevelse av egendyktighet, mens teorier som fokuserer på attribusjon og "locus of control" fokuserer på årsaksstruktur og betydningen av ytre forsterkning. Slike personlige oppfatninger omtales av enkelte forfattere som "competence beliefs" og "contingency beliefs" (se kapittel 7, tabell 1). Flammer (1995) viser hvordan denne distinksjonen er sentral i forskningslitteraturen og definerer opplevelse av kontroll som en kombinasjon av disse begrepene. Han uttrykker dette slik:

Control beliefs are conceptualized as a composite of contingency beliefs and competence beliefs. *Contingency beliefs* are beliefs about the probability with which a certain action will lead to a certain outcome; *competence beliefs* refer to the ability to produce these actions oneself (s. 69).

Generelt sett vil en person med høy grad av opplevd kontroll i prestasjonssituasjonen yte større innsats og utholdenhet enn personer med lav selvopplevd kontroll (Skinner, 1996). Personer som yter innsats og har utholdenhet i prestasjonssituasjoner har en tendens til å vise bedre prestasjoner (Skinner, Zimmer-Gembeck & Connell, 1998). Her indikerer benevnelsen ”høy opplevelse av kontroll” at personen har forventninger om å mestre, og opplever at prestasjonsutfallet skyldes egen atferd. Personen opplever seg selv som kompetent. I kontrast til dette vil en person med lav persipert kontroll ha lave forventninger om å mestre, og tilskrive utfallet av mestringsforsøket til faktorer som ligger utenfor ens egen kontroll. Personen har lav selv vurdering av egedyktighet.

### **3.3.4 Kilder til elevenes selvoppfatning**

Forskerne innenfor de ulike tradisjonene legger hovedvekt på ulike forhold når de forklarer hva som påvirker elevenes selvoppfatning. Faktorer som synes å ha en betydning er andres vurderinger, sosial sammenligning, selvattribuering, psykologisk sentralitet, mestringserfaringer, andres eksempler, verbal overtalelse og fysiologiske og emosjonelle reaksjoner. Ikke alle forholdene har lik betydning for de ulike aspektene av elevenes selvoppfatning og noen faktorer synes mer sentrale enn andre. For eksempel er betydningen av andres vurdering gitt mest oppmerksomhet i forbindelse med utvikling av en mer generell og global selv vurdering (Skaalvik, 1997a). Forskere som studerer de mer spesifikke selv vurderingene av egedyktighet (”self-concept of ability”) fremhever betydningen av sosial sammenligning, mens forskere i forventningstradisjonen (”self-efficacy”) understreker betydningen av autentiske mestringserfaringer. I det etterfølgende presenteres noen av de mest sentrale kildene teoretikerne antar har betydning for elevenes spesifikke selv vurderinger og forventninger om å mestre. Med hensyn til de empiriske delstudiene i avhandlingen, (kapittel 6, 7 og 8) legges det her vekt på autentiske mestringserfaringer, andres eksempler og sosial sammenligning.

Forskere i forventningstradisjonen har i hovedsak lagt vekt på fire kilder til forventninger om mestrings. Disse er: autentiske mestringserfaringer, andres eksempler, verbal overtalelse og fysiologiske og emosjonelle reaksjoner. Da den førstnevnte

tradisjonelt tillegges størst betydning, legges det her størst vekt på å utdype denne kilden. Betydningen av andres eksempler beskrives også da denne kilden har likhetstrekk med det som benevnes som sosial sammenligning av teoretikere i selvvurderingstradisjonen.

Flere forfattere fremhever *autentiske mestringserfaringer* som den viktigste kilden til forventning om mestring (f.eks. Bandura, 1997; Pajares, 1997; Schunk, 1991, Zimmermann, 1995). Med autentiske mestringserfaringer menes erfaringer med å mestre oppgaver tilsvarende de som vurderingene gjelder. Vi vurderer resultatene av våre handlinger og det er tolkningen av disse resultatene som bidrar til å danne våre forventninger om å mestre tilsvarende oppgaver eller aktiviteter (Pajares, 1997). Mestringserfaringer øker forventningene om å klare tilsvarende oppgaver, mens erfaringer med å mislykkes svekker forventninger om mestring.

Erfaringer med å mislykkes er særlig uheldig i begynnelsen av en læringsprosess (Bandura, 1997, s.81). Dette er imidlertid avhengig av om disse erfaringene reflekterer mangel på innsats eller ytre omstendigheter. Dersom vi har sterke forventninger om å lykkes med en oppgave basert på tidligere mestringserfaringer, kan vi lettere forklare det å mislykkes med andre faktorer enn egendyktighet. Erfaringer med å mislykkes kan for eksempel forklares med situasjonsfaktorer, lav innsats eller bruk av feil strategi i prestasjonssituasjonen. Bandura knytter således betydningen av autentiske mestringserfaringer til attribusjon (se avsnitt 3.2.4).

Bandura legger dermed vekt på at prestasjonene i seg selv ikke gir et godt nok grunnlag for vurdering av vår egendyktighet. Endringer av våre forventninger om å mestre er et resultat av kognitiv prosessering av informasjon som er basert på våre prestasjonsforsøk. I hvor stor grad mestringserfaringer påvirker våre forventninger om å mestre er blant annet avhengig av tidligere vurdering av egendyktighet, persipert vanskelighetsgrad, vurdering av vår innsats, den hjelp vi har fått i prestasjonssituasjonen og tidligere erfaringer med å lykkes eller mislykkes i tilsvarende situasjoner (Bandura, 1997).

Da det i følge teorien er de autentiske mestringserfaringene som er den viktigste kilden til våre forventninger om å mestre, blir det i en pedagogisk sammenheng sentralt å fokusere både på å stimulere elevenes ferdigheter og tro på seg selv, ved å legge til rette for autentiske erfaringer som resulterer i at de opplever å lykkes i prestasjonssituasjonen. Dette krever at undervisningen er tilpasset deres forutsetninger. En positiv prosess kan bare forekomme når elevene arbeider med lærestoff og oppgaver som de har forutsetninger for å mestre, og med arbeidsformer og en grad av selvstendighet som passer den enkelte (Skaalvik & Skaalvik, 1996).

Bandura legger også vekt på sosial sammenligning som en kilde til elevenes forventninger om å mestre. Han omtaler dette som "*vicarious experience*" (*andres eksempler*) og uttrykker dette slik: "Efficacy appraisals are partly influenced by vicarious experiences mediated through modeled attainments." (Bandura, 1997, s.86). Gjennom å se eller å visualisere at personer som er lik en selv lykkes i prestasjonssituasjoner, fører dette til økte forventninger om å mestre tilsvarende oppgaver eller aktiviteter. I følge teorien innebærer dette at personen overtaler seg selv til å tro at når andre kan, har jeg også de ferdighetene som skal til for å styrke mine ferdigheter. Det motsatte er tilfelle dersom personen observerer at andre personer som en oppfatter som like dyktig som seg selv, mislykkes i prestasjonssituasjonen til tross for høy innsats. Dette vil i følge teorien lede til lavere innsats og forventning om å mestre tilsvarende oppgaver.

Betydningen av andres eksempler er særlig viktig dersom elevene i utgangspunktet er usikre på om de greier å løse en oppgave eller utføre en aktivitet (Bandura, 1997; Pajares, 1997). Med andre ord er vi spesielt sensitive for andres eksempler dersom vi har lite erfaring med å løse en spesiell type oppgave eller aktivitet. Vi mangler erfaring som vi kan basere vår evaluering av egendyktighet på, og søker således informasjon gjennom sosial sammenligning.

Betydningen av *sosial sammenligning* tillegges større betydning av teoretikere i selvvurderingstradisjonen. Flere forfattere fremhever sosial sammenligning som en sentral kilde til elevenes selvvurdering av egendyktighet (f.eks. Marsh & Parker, 1984;

Marsh & Craven, 1997). I følge Festinger (1954) er mennesket motivert for å vurdere sine meninger og sine evner, og dersom en mangler objektive mål å vurdere mot, vil mennesket vurdere seg selv ved å sammenligne seg med andre. Han antok at mennesket foretrekker å sammenligne seg selv med andre personer som er lik seg selv. Dette i forhold til for eksempel alder, kjønn, erfaringer og atferdsmønster. En slik sammenligningsgruppe blir i litteraturen betegnet som vår referansegruppe (Skaalvik & Skaalvik, 1996).

Marsh og hans medarbeidere har introdusert to modeller for å illustrere betydningen av elevenes referanserammer for deres selvvurdering av egedyktighet. Disse er BFLPE modellen ("big-fish-little-pond-effect") og I/E modellen ("Internal/external frame of reference") (Marsh & Craven, 1997).

Den førstnevnte modellen ble introdusert av Marsh & Parker (1984) for å illustrere betydningen av sosial sammenligning for elevenes akademiske selvvurdering. De ga modellen benevnningen "big-fish-little-pond effect" (BFLPE). I følge modellen vil elever sammenligne egne akademiske ferdigheter med andre elever i klassen, og bruker denne sosiale sammenligningen som en viktig bestanddel i utformingen av sin akademiske selvvurdering. BFLP effekten oppstår når likt presterende elever har lavere akademisk selvvurdering når de sammenligner seg med elever som presterer bedre enn seg selv, og høyere akademisk selvvurdering når de sammenligner seg med elever som presterer dårligere enn seg selv (Marsh & Craven, 1997). I dette ligger at elevenes akademiske selvvurdering både er avhengig av egne prestasjoner og av prestasjonsnivået hos de andre elevene i klassen eller på skolen.

Modellen viser at selv om ulike elever presterer like godt, så vil den akademiske selvvurderingen variere dersom elevene har ulike referanserammer. Klassens og skolens gjennomsnittlige prestasjonsnivå har betydning for den enkelte elevs akademiske selvvurdering. En kan for eksempel tenke seg en elev som på barneskolen har blitt vurdert som en av de best presterende elevene i klassen, men som på ungdomsskolen kanskje viser gjennomsnittlige eller under gjennomsnittlige prestasjoner sett i forhold til det gjennomsnittlige relative prestasjonsnivået i klassen. Dette kan oppleves som en



stressende og truende situasjon, som har negativ effekt på akademiske selvvurdering. Eleven er ikke lenger en stor fisk i en liten dam (flinkest i klassen), men en fisk i en stor dam full av like store eller større fisker (gjennomsnittlig eller under gjennomsnittlig elev i en flink klasse). En måte eleven kan forholde seg til denne situasjonen på, er å justere sin akademiske selvvurdering slik at den blir mer realistisk i forhold til sammenligningsgruppen (ibid.).

Marsh har også fremsatt en modell som i tillegg til eksterne sammenligninger (sosial sammenligning) inkluderer elevenes *internale sammenligninger*. Modellen benevnes som ”internal/external frame of reference model” (”I/E model”) (Marsh, 1986; Marsh & Craven, 1997; Skaalvik & Rankin, 1990). I følge modellen sammenligner eleven egne prestasjoner i ett fag med prestasjoner i et annet fag i tillegg til sammenligne egne prestasjoner med andres. Modellen har fått støtte i flere studier (f.eks. Skaalvik & Rankin, 1995), men det knytter seg flere ubesvarte spørsmål til de psykologiske prosessene som er involvert i internale sammenligninger. Eksempelvis er det behov for mer forskning som belyser hva som blir sammenlignet og hvilke kriterier som benyttes når eleven sammenligner egne prestasjoner i ett område med et annet (Skaalvik, 1997a).

### 3.3.5 Selvoppfatning og kjønn

Forskere som har studert selvoppfatning, har også fokusert på mulige kjønnsforskjeller. En generell antagelse er at gutter har en mer positiv oppfatning av seg selv enn hva jentene har, og at jenter har en tendens til å underestimere sine evner mer enn hva guttene gjør. Imidlertid er dette en vid og generell antagelse og det er derfor nødvendig å utdype hvilken betydning kjønn kan ha for de ulike sidene ved selvoppfatning.

Studier som fokuserer på elevenes *selvverd*, gir ikke entydige resultater (Skaalvik, 1997a). Men det kan synes som om det er kjønnsforskjeller i selvvurdering av egendyktighet på mer spesifikke områder av den akademiske selvvurderingen og i elevenes forventning om å mestre i spesifikke fagområder.

Eccles (1987a) oppsummerte resultatene fra to større studier som omhandlet kjønnsforskjeller i tilknytning til *matematikk og verbale fag*. Hun rapporterte at guttenes selvvurdering av egendyktighet og forventninger om å mestre i matematikk var høyere enn jentenes vurderinger og forventninger. Det motsatte var tilfelle for selvvurdering og forventninger i engelsk. Da det er rimelig å anta at det er en relasjon mellom faglige prestasjoner og selvvurdering av egendyktighet, er det også verdt å merke seg at resultater fra flere studier tyder på at det i realiteten er få kjønnsforskjeller i for eksempel akademiske prestasjoner når det gjelder matematikk (f.eks. Valås, 1991), og at i enkelte tilfeller presterer jentene bedre enn guttene (Pintrich & Schunk, 1996). I en oversikt over faglige prestasjoner for norske ungdomsskoleelever viser Læringscenteret (2003) at jentene presterer noe bedre enn guttene både i matematikk og hovedmål. Til tross for slike funn er det flere studier som viser kjønnsforskjeller i elevenes selvvurdering innenfor disse akademiske områdene.

Selv om forskningsresultater tyder på at faglige prestasjoner har innflytelse på elevenes selvvurdering i fag som matematikk og verbale fag ("mathematical self-concept" og "verbal self-concept"), finner en i flere studier at kjønnsforskjeller i selvvurdering i matematikk er større enn at den kan forklares ved kjønnsforskjeller i reelle matematikk prestasjoner (Marsh, Byrne & Shavelson, 1988; Skaalvik & Rankin, 1994). I de tilfeller hvor en har funnet kjønnsforskjeller i selvvurdering i matematikk er den i favør av guttene (Eccles, Wigfield, Harold & Blumenfeld, 1993, Marsh, 1989; Valås, 1991). Forskningsresultater så langt gir ikke entydige resultater når det gjelder kjønnsforskjeller på det verbale området. I noen studier finner en kjønnsforskjeller i favør av jentene (Eccles, 1983, se Wigfield, Eccles & Pintrich, 1996), mens andre studier konkluderer med at det ikke er statistisk signifikante kjønnsforskjeller når det kontrolleres for elevenes reelle prestasjonsnivå (Eccles et.al., 1993; Skaalvik & Rankin, 1994).

Forskerne har også rapportert om funn som tyder på at kjønnsforskjellene varierer med elevenes alder. Eccles, Wigfield og deres medarbeidere (Eccles, et.al., 1993) argumenterer for at det ikke er kjønnsforskjeller i selvvurdering i matematikk for elever på barneskoletrinnet, men at guttene har høyere selvvurdering i matematikk enn jentene

når de er i ungdomsskolealder. I andre studier har en imidlertid funnet kjønnsforskjeller også hos elever på barneskoletrinnet (f.eks. Frey & Ruble, 1987). I Eccles studie (1987a) ble jentene mer positive til engelsk og mer negative til matematikk med økende alder, mens guttene ble mer positive til matematikk og mer negative til engelsk.

For å forklare disse kjønnsforskjellene har forskerne fremsatt en hypotese om at en kjønnsforskjell i selvoppfatning i matematikk og verbale fag er knyttet til kjønnsstereotyper og ulik sosialisering av jenter og gutter (Eccles, 1987b; Wigfield et.al., 1996). Kjønnsstereotyper kan føre til ulike sosialiseringsmønstre som fremmer guttene når det gjelder holdninger, motivasjon, forventninger, og selvvurdering i matematikk, og jentenes selvvurdering osv. på verbale områder. Slike verdier kan være representert både i samfunnet generelt og i mindre miljø som for eksempel familien eller på skolen.

Tidligere forskningsresultater tyder også på at det er ulikheter mellom jenter og gutter når det gjelder *selvoppfatning i bruk av datamaskin*. I flere studier har en funnet at guttene har høyere selvvurdering i data (f.eks. Siann et.al., 1990; Shashaani, 1993; Whitley, 1997), høyere forventning om mestring (f.eks. Whitley, 1997), og høyere persipert kontroll (f.eks. Bannert & Arbingner, 1996) enn hva jentene har. Imidlertid viser andre studier at det ikke er kjønnsforskjeller dersom en kontrollerer for erfaringsbakgrunn med å bruke datamaskin (Arch & Cummins, 1989; Colley et al., 1994; Rozell & Gardner, 1999).

Vi har få norske studier som har fokusert på kjønnsforskjeller i elevenes selvoppfatning i relasjon til bruk av IKT. Et unntak er en nylig publisert studie (Utdannings- og Forskningsdepartementet, 2002) som tyder på at gutter i niende klasse vurderer sin egendyktighet i å bruke IKT høyere enn hva jenter gjør. Undersøkelsen viser at jenter som har liten dataerfaring, vurderer seg selv som relativt dårligere enn det de faktisk er, og at selvvurderingen stiger for jenter med mer erfaring slik at den samsvarer bedre med faktiske ferdigheter. For guttene samsvarer egevalueringen i stor grad med det faktiske ferdighetsnivået for de med lite dataerfaring, mens gutter som bruker mer enn 5

timer foran PC'en i uka (noe som gjelder flertall av guttene), overvurderer egne ferdigheter.

Det er et klart behov for mer forskning som kan gi ytterligere innsikt i denne problematikken og som kan kaste lys over ulike faktorer på skole- og klassenivå som kan tenkes å bidra til kjønnsforskjeller i selvoppfatning (Pintrich & Schunk, 1996). Selv om forskjellen mellom reelle prestasjoner og selvvurdering kan være knyttet til metodiske svakheter med hensyn til ulikheter i jenter og gutters selvrapporing, er det viktig at vi vurderer de forskningsresultatene som foreligger og vurderer konsekvensene av de forskjellene som rapporteres.

### **3.4 Årsaker til eller hensikten med å engasjere seg i en oppgave**

Motivasjonsforskningen har i de senere årene lagt stadig større vekt på kognitive sider ved elevenes motivasjon. Som vist ovenfor har forskerne blant annet lagt vekt på å studere selvvurdering, forventning om mestring og persipert kontroll. Selv om de ovennevnte teoretikerne antar at et generelt mål for mennesket er å mestre og forstå sine omgivelser, kan det synes som om en i disse teoriene ikke er like opptatt av hva som gir energi til atferd. Dette er et område som i større grad ivaretas av teoretiske perspektiver som er representert i den ene av Pintrich & DeGroots (1990) kategorier av motivasjonsrelaterte faktorer, nemlig den kategorien som har å gjøre med elevenes årsaker til eller hensikten med å engasjere seg i en oppgave.

Motivasjon kan defineres som en drivkraft for aktivitet som refererer til en prosess hvor en målstyrt aktivitet skapes og opprettholdes (se avsnitt 3.1). I denne definisjonen inngår både energi- og målkomponenten i motivasjonsbegrepet. Flere motivasjonsforskere har fokusert på hvilke mål eleven har og hva som gir energi til atferd. Forskerne studerer begreper som indre og ytre motivasjon (Deci & Ryan, 1985 & 2000; Harter, 1981a & b), målorientering (Ames, 1992a & b; Dweck, 1999; Nicholls,

1983), interesse (Schiefele, 1991), og verdier (Wigfield & Eccles, 1992). Med andre ord er forskerne opptatt av *hvorfor* eleven engasjerer seg i en oppgave.

På grunn av de empiriske delstudiene i avhandlingen (kapittel 6, 7 og 8) er teorier som befatter seg med hvilke typer mål elevene har i prestasjonssituasjoner av spesiell interesse. Graham & Weiner (1996) viser hvordan det er teoretiske sammenfall og likhetstrekk mellom teorier som befatter seg med ulike former for målorientering og de som fokuserer på aspekter som indre og ytre motivasjon.

### **3.4.1 Målorientering**

Det er flere ulike varianter av målorienteringsteori (Pintrich, 2000a & b). Noen teorier fokuserer på mål som refererer til spesifikke prestasjonsutfall; f.eks. å stave 18 av 20 ord korrekt på en orddiktat, mens andre teorier fokuserer på de mer generelle årsakene til eller hensikten med å engasjere seg i en oppgave; f.eks. hvorfor ønsker jeg å stave 18 av 20 ord korrekt på en orddiktat. I forskningslitteraturen som fokuserer på prestasjonsmotivasjon er en opptatt av den sistnevnte typen mål. En er opptatt av elevenes *målorientering* ("goal orientation"), dvs. elevenes generelle hensikt med eller årsaken til å engasjere seg i en oppgave (Pintrich, 2000a; Urdan, 1997). Ames (1992a) uttrykker dette slik:

An achievement goal concerns the purposes of achievement behavior. It defines an integrated pattern of beliefs, attributions, and affect that produces the intentions of behavior... (s.261).

Hun peker videre på at målorientering leder til "...different ways of approaching, engaging in, and responding to achievement-type activities" (s. 261). I pedagogisk sammenheng er derfor målkomponenten i elevenes motivasjon særlig relevant ettersom elevenes målorientering har betydning for hvordan de nærmer seg, engasjerer seg i, og reagerer i prestasjonssituasjoner.

De fleste teoretikerne skiller mellom to hovedtyper mål. I forskningslitteraturen omtales disse som: "mastery and performance goals" (f.eks. Ames 1992a & b), "learning and performance goals" (f.eks. Dweck, 1999), "task-involvement and ego-involvement" (Nicholls, 1983, Nicholls et al., 1989). Selv om det er noe uenighet om alle disse målparene representerer de samme begrepene (Pintrich, 2000a), er teoretikerne stort sett enige når det gjelder hovedprinsippene og målenes funksjon (Urđan, 1997). "Mastery", "learning" og "task" brukes for å referere til mål som indikerer at mestring og læring er et mål i seg selv. Målet er økt forståelse, mer innsikt eller bedre ferdigheter og å mestre oppgaver (heretter benevnes slike mål som oppgaveorienterte mål). Begreper som "performance" og "ego-involved goals" brukes for å referere til mål som indikerer at individet er mer opptatt av seg selv i lærings situasjonene og av å prestere bedre enn andre (heretter benevnes slike mål som ego-orienterte mål). Læring er ikke et mål i seg selv, målet er å bli oppfattet som flink, eller i verste fall å unngå å bli oppfattet som dum.

Elevenes målorientering er blant annet relatert til faktorer som attribusjon, forventning om mestring, interesse, affekt og utholdenhet i prestasjonssituasjonen (Pintrich, 2000a & b). Elever som primært har ego-orienterte mål, tenderer mot et "hjelpøst" atferdsmønster i prestasjonssituasjoner (f.eks. preferanse for lette oppgaver fremfor mer utfordrende oppgaver, yter lite innsats når en møter vansker, viser lite interesse og glede i prestasjonssituasjoner). Elever som primært har oppgaveorienterte mål, tenderer mot et "mestringsorientert" atferdsmønster i prestasjonssituasjoner (f.eks. preferanse for utfordrende oppgaver, viser utholdenhet når en møter vansker, viser interesse og glede i prestasjonssituasjoner) (Ames, 1992a & b; Elliot & Church, 1997; Pintrich & Schunk, 1996).

Elliot og hans kolleger (se Elliot & Harackiewicz, 1996; Elliot & Church, 1997) har i tillegg til andre forskere (f.eks. Skaalvik, 1997b) pekt på at det finnes to ulike dimensjoner ved ego-orientering ("avoidance state" / defensiv ego-orientering og "approach state" / offensiv ego-orientering). Disse to målorienteringene resulterer i ulike atferdsmønstre der en antar at det ene mønsteret er mer positivt ("approach state")

enn det andre. Pintrich (2000a & b) foreslår også en lignende inndeling når det gjelder oppgaveorienterte mål.

Selv om noen av teoretikerne antar at målorientering reflekterer et relativt stabilt individuelt mønster hos eleven (se f.eks. Dweck, 1999), peker flere forskere (Ames, 1992a & b; Maehr & Midgley, 1991) på betydningen av konteksten for målorientering. Både elevenes opplevelse av klasseromsstrukturen (f.eks. egenskaper ved oppgaven, evalueringspraksis, autonomi og selvbestemmelse) (Ames, 1992a & b) og det mer helhetlige læringsmiljøet ved skolen (Maehr & Midgley, 1991) synes å ha betydning for elevenes målorientering. Pintrich (2000b) peker på at målorientering er kognitive representasjoner eller kunnskapsstrukturer som er sensitive både for kontekstuelle og personlige faktorer. Han argumenterer for at eleven kan ha ulik målorientering i ulike situasjoner, men at dette ikke utelukker at det også er noe intraindividuell stabilitet over tid og i ulike situasjoner.

### **3.4.2 Indre motivasjon og selvbestemmelse**

En annen gruppe forskere som har vært opptatt av å studere hvilke mål eleven har og hva som gir energi til atferd, har rettet fokus mot elevenes indre og ytre motivasjon (f.eks. Connell & Wellborn, 1990; Deci & Ryan, 1985 & 1994; Harter, 1981a; Harter & Connell, 1984; Ryan, 1993; Ryan & Deci, 2000). Disse forskerne har blant annet studert forholdet mellom elevenes selvvurdering og motivasjon, og de har rettet oppmerksomheten både mot individuelle aspekter ved motivasjon og mot sosiale og kontekstuelle aspekter.

I følge Ryan & Deci (2000) defineres *indre motivasjon* som "...the doing of an activity for its inherent satisfactions rather than for some separable consequence" (s. 56) og *ytre motivasjon* som "... a construct that pertains whenever an activity is done in order to attain some separable outcome" (s. 60). Her må nevnes at indre og ytre motivasjon ikke må sees på som to ytterpunkt på en skala, men som to separate kontinuum som hver for seg går fra høy til lav (Pintrich, 1996, Ryan & Deci, 2000). For enhver aktivitet kan

eleven dermed ha ulik grad av både indre og ytre motivasjon. Eksempelvis både høy indre og ytre motivasjon, lav på begge eller høy indre og lav ytre motivasjon osv. Elever som er indre motiverte for å bruke datamaskin i opplærings situasjonen, er interesserte, har arbeidsglede og arbeidslust, og bruker datamaskinen fordi de synes det er morsomt, fordi de har lyst til å lære å bruke datamaskinen eller fordi de liker følelsen av å mestre datamaskinen. Elever som er mer opptatt av å bruke datamaskinen for å demonstrere sine ferdigheter og å oppnå anerkjennelse fra andre, f.eks. ros fra læreren, er mer ytre motiverte for å bruke datamaskin.

Forskningsresultater tyder på at ytre motivert atferd blant annet leder til lavere innsats og interesse for læringsaktiviteten i seg selv, og at indre motivert atferd er positivt korrelert med interesse, glede i læringssituasjonen og følelse av kompetanse (Ryan & Deci, 2000). Empiriske studier tyder også på at indre motivasjon har positive konsekvenser for elevenes læring og faglige prestasjoner (Gottfried, 1985). Med bakgrunn i dette og fordi det kan synes som om indre motivasjon er den form for motivasjon som best dekker de motivasjonelle intensjoner som er nedfelt i læreplanen for den 10-årige grunnskolen (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996), utdypes nedenfor betydningen av indre motivasjon som grunnlag for læring. Heretter omtales dette som elevenes motivasjon<sup>11</sup>.

### **3.4.2.1 Mestringsmotivasjon – Susan Harters' modell**

I tillegg til å studere spesifikk selvvurdering som en dimensjon ved elevenes selvoppfatning har Harter (1982, 1985, Harter & Connell, 1984) også fokusert på barns motivasjon i prestasjonssituasjoner. Harter bygde videre på White's teorimodell (1959) om "effectance motivation". White (ibid.) foreslo at mennesket har et iboende behov for å føle seg kompetent og effektivt kunne samhandle med omgivelsene. Han argumenterte for at det lå en iboende tilfredsstillelse i det å øve og i det å utvide ens kapasiteter, og benevnte energien som lå bak slik atferd som "effectance motivation". Harter (1981a, s.

---

<sup>11</sup> Begrepet indre motivasjon er brukt der hvor jeg referer til andres tekster hvor forfatterne bruker dette begrepet.



216) foreslo at "effectance motivation impels the child to engage in mastery attempts". I tråd med dette kan "effectance motivation" beskrives som energien som ligger til grunn for barns mestringsforsøk. Whites modell var også med på å danne basis for Deci og Ryans (1985) motivasjonsteori (se avsnitt 3.4.2.2).

Harter (1981b) argumenterte for at elevenes motivasjon består i å engasjere seg i mestringsprosesser som omfatter hva de liker å gjøre, ønsker å gjøre eller foretrekker å gjøre. Hun antok at indre motivasjon inkluderer elevenes preferanse for utfordrende oppgaver fremfor lette oppgaver ("preference for challenge") og at de foretrekker å arbeide med oppgaver som vekker interesse og nysgjerrighet ("curiosity/interest") fremfor å arbeide med oppgaver med bakgrunn i å tilfredsstille andres ønsker og krav eller ønske om å få gode karakterer (Harter & Connell, 1984). I tillegg inkluderer hun elevenes selvstendige mestringsforsøk ("independent mastery") (ibid.). I en pedagogisk sammenheng er det dermed sentralt å legge vekt på at arbeidsoppgavene er optimalt utfordrende og å ta utgangspunkt i elevenes interesser ved valg av arbeidsoppgaver. I tillegg er det sentralt å legge vekt på selvstendighet i lærings situasjonen ved for eksempel å stimulere elevene til å sette seg mål for arbeidet. Dette kan blant annet gi elevene mulighet til å overvåke og evaluere sin egen fremgang i forhold til de oppsatte målene.

Harter og hennes kolleger (Harter, 1981a; Harter & Connell, 1984) utviklet en *modell for å beskrive utvikling av indre motivasjon* og hvilken sammenheng det er mellom ulike variabler som er involvert i denne prosessen. Modellen er et forsøk på å beskrive relasjoner mellom elevenes motivasjonelle orientering i klasserommet, persipert egendyktighet, persipert kontroll over utfallet av atferd, og akademiske prestasjoner (Harter & Connell, 1984). I følge modellen er det områdespesifikk "effectance motivation" som ligger til grunn for barns mestringsforsøk. Når en elev lykkes i prestasjonssituasjonen og mottar positiv forsterkning fra omgivelsene, leder dette til økt persipert egendyktighet og opplevelse av å ha kontroll ("internal perception of control") over utfallet av mestringsforsøkene. Affektivt sett ledsages dette av indre tilfredsstillelse. Disse prosessene øker motivasjonen som igjen vil lede eleven til nye mestringsforsøk.

Til forskjell fra White som fokuserte på betydningen av det å lykkes i prestasjonssituasjonen, argumenterte Harter for at opplevelse av å mislykkes også er sentralt for motivasjon. Når elevene mislykkes i prestasjonssituasjonen og de ikke befinner seg i et miljø som demonstrerer mestring og positiv forsterkning, vil dette i følge modellen (Harter, 1981a; Harter & Connell, 1984) resultere i persipert mangel på kompetanse og opplevelse av at ytre omstendigheter ("external perception of control") er det som ligger til grunn for utfallet av mestringsforsøket. Dette leder igjen til angst i mestringssituasjonen. Disse prosessene påvirker motivasjon i negativ retning. I følge modellen forklares dermed elevenes motivasjon av persipert egendyrktighet og opplevelse av kontroll både direkte og indirekte via affektive reaksjoner som angst og følelse av tilfredshet. Motivasjon fungerer deretter som en drivkraft for nye mestringsforsøk hvor utfallet av disse igjen får konsekvenser for opplevelse av egendyrktighet og kontroll over utfallet av mestringsforsøket.

Et viktig moment i modellen er *persipert egendyrktighet* ("perceived competence"). Modellen viser betydningen av barnets omgivelser, nærmere bestemt barnets sosialisering-agenter, for utvikling av persipert egendyrktighet. Positiv forsterkning av barnets mestringsforsøk er nødvendig for utvikling og opprettholdelse av mestringsmotivasjon. Gjennom forsterkning og ved å observere andre personer vil barnet gradvis internalisere et slags egenbelønningssystem ("self-reward system) og sette seg mestringsmål ("mastery goals") (Pintrich & Shunk, 1996). Både vurderingstradisjonen og forventningstradisjonen legger vekt på sosial sammenligning som en kilde til elevenes selvoppfatning. Harters vektlegging av observasjon som kilde til persipert egendyrktighet og kontroll kan ses i sammenheng med Banduras (1997) påpeking av andres eksempler som kilde til elevenes forventning om å mestre. I likhet med Bandura legger også Harter vekt på betydningen av mestringserfaringer. I følge modellen er det elevenes opplevelse av mestringsforsøk som ligger bak de affektive reaksjonene og deres motivasjon.

Flere av de *hypotetiske relasjonene* som inngår i modellen har fått støtte gjennom empiriske forskningsfunn. Forskningsresultater tyder på at elever som opplever seg selv

som kompetente, viser større glede og motivasjon i lærings situasjonen enn elever som har lavere tiltro til egne ferdigheter (f.eks. Boggiano, Main & Katz, 1988; Gottfried, 1985, 1990). Harter (1981b) viser også at barns selvvurdering er sterkere når de lykkes med oppgaver som de opplever som utfordrende fremfor oppgaver som oppleves som lette. Når det gjelder matematikk, tyder forskningsresultater på at elevenes selvvurdering i matematikk har betydning for deres motivasjon i matematikk (Valås, 1991; Valås & Søvik, 1994). Resultatene fra Valås' (1991) undersøkelse blant ungdomsskoleelever tyder på at elever som oppfatter seg som dyktige i skolefagene generelt og i matematikkfaget spesielt, er mer indre faglig motivert enn elever som oppfatter seg som mindre faglig kompetent.

Vi har mindre kjennskap til de hypotetiske interrelasjonene mellom variabler som er involvert i utvikling av *motivasjon for det å bruke datamaskin*. De fleste studiene har fokusert på relasjoner mellom par av variabler fremfor å studere interrelasjonen mellom flere variabler. Det vi vet, tyder imidlertid på at interesse og selvvurdering i bruk av datamaskin predikerer intensiteten i elevenes bruk av datamaskin (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998) og at opplevd kontroll er en underliggende variabel med hensyn til læring av dataferdigheter (McInerney, Marsh & McInerney, 1999). Forskningsresultater tyder også på at tidligere erfaring med å bruke datamaskin er positivt relatert til elevenes interesse (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998), forventning om å mestre (Rozell & Gardner, 1999; Salanova et al., 2000), selvvurdering i bruk av IKT (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998; Levine & Donitsa-Schmidt, 1997), og til opplevelse av angst i forhold til det å bruke datamaskin (Chua, Chen & Wong, 1999). Vi har imidlertid for lite innsikt i hvilken type erfaring som kan frembringe slike positive sammenhenger. Tidligere empiri tyder på at effekten av erfaring på disse variablene varierer med hvilken type erfaring det er snakk om (f.eks. Chou, 2001, Woodrow, 1994).

Harters (1981b) forskningsfunn tyder på at barns indre motivasjon for skolearbeid går ned med økende alder. Hun viser til en *gradvis nedgang i motivasjon for skolearbeid* fra tredje til niende klasse. En mulig forklaring på denne utviklingstendensen kan være knyttet til elevenes læringsmiljø. Harter (ibid.) begrunnet denne nedgangen i indre motivert atferd ved at skolesystemet gradvis legger mindre vekt på å stimulere elevenes

behov for utfordrende oppgaver, nysgjerrighet, og uavhengighet i mestringssituasjonen. Hun peker også på skolesystemets økte vektlegging av faktorer som fremmer ytre motivert atferd, for eksempel bruk av karakterer. Hun argumenterer for at denne utviklingstendensen kan være områdespesifikk.

I forskningslitteraturen finner en få studier som har fokusert på *utvikling av elevenes motivasjon når det gjelder bruk av datamaskin*. Selv om tidligere empiri tyder på at elever er interessert i og at de liker å bruke datamaskin (f.eks. Erstad, 1998; Meredyth, Russel, Blackwood, Thomas, & Wiese, 1999) har vi liten kjennskap til hvorfor det er slik, og om denne tendensen vedvarer når datateknologi tas i bruk i undervisnings- og læringsammenheng. Det er gjennomført få studier hvor en fokuserer på utvikling over tid. Ett unntak er en studie som ble gjennomført av Krendl & Broihier (1992). Disse forskerne argumenterer for at høy grad av motivasjon for å bruke datamaskin kan skyldes ”nyhetens interesse”. De fant at elevenes motivasjon for å bruke IKT på skolen ble lavere over tid, det vil si når de ble fortrolige med å bruke IKT i skolesammenheng.

Harters modell har generert mye forskning på motivasjon og som nevnt ovenfor, har forskningen bidratt til å støtte flere av de hypotetiske relasjonene i modellen. Selv om Harter legger vekt på betydningen av utfordrende oppgaver, nysgjerrighet og selvstendig mestring for utvikling av mestringsmotivasjon, peker Pintrich & Schunk (1996) på at forskerne har vært mindre opptatt av de pedagogiske implikasjonene av modellen. I følge Pintrich & Schunk bør modellen utvides ved å inkludere betydningen av pedagogisk påvirkning for utvikling av mestringsmotivasjon. Et sentralt spørsmål er om og hvordan en kan stimulere skoleelevers motivasjon for skolefag.

Ettersom indre motivasjon resulterer i kvalitativt god læring og kreativitet (Ryan & Deci, 2000), er det spesielt viktig å se nærmere på de faktorene som fremmer versus hemmer indre motivasjon. Persipert egendyktighet og kontroll i forhold til omgivelsene fremheves både av Harter (1981a, 1985, 1986), Rotter (1984), Skinner og hennes kolleger (1990) som sentralt i en slik sammenheng. Deci & Ryan (1985, 1994) er representanter for et lignende perspektiv på utvikling av motivasjon. Det bærende elementet i deres motivasjonsteori er menneskets behov for selvbestemmelse og følelse

av kompetanse. De fremhever betydningen av et autonomistøttende læringsmiljø og optimalt utfordrende aktiviteter for elevenes utvikling av indre motivasjon.

### **3.4.2.2 "Self-Determination Theory" – Deci og Ryans' teori om motivasjon**

I følge teori om selvbestemmelse ("Self-Determination Theory", SDT; Deci & Ryan, 1985; 1994) er det menneskets behov for selvbestemmelse og kompetanse som ligger til grunn for atferd. Det er disse behovene som gir energi til initiering, styring og opprettholdelse av indre motivert atferd. Målet er behovtilfredsstillelse i form av følelse av selvbestemmelse og følelse av å være kompetent. Dette betyr at mennesket ikke først og fremst er reaktivt (dvs. at det motivasjonsmessig bare reagerer på ytre eller indre stimuli), men at det aktivt oppsøker og velger situasjoner som kan tilfredsstille disse behovene (Valås, 1991). Skal man fremme elevenes motivasjon for skolefagene blir det derfor vesentlig å tilrettelegge et opplæringsmiljø som nettopp tar sikte på å tilfredsstille behovet for selvbestemmelse og behovet for følelse av kompetanse. Indre motivasjon blir dermed ikke et stabilt personlighetstrekk, men er i stor grad påvirkelig av miljømessige faktorer.

I teorien integreres tre ulike sub-teorier; "cognitive evaluation theory", "causality orientation theory", og "organismic integration theory" (Deci & Ryan, 1985). Nedenfor utdypes den førstnevnte sub-teorien. Dette med hensyn til de empiriske delstudiene i avhandlingen (kapittel 6, 7 og 8). Den beskriver hvordan hendelser eller situasjoner virker på oppfatning av selvbestemmelse og kompetanse, og dermed på indre motivasjon. Teorien er basert på tre fundamentale menneskelige behov; behovet for selvbestemmelse (autonomi), kompetanse og tilhørighet.

Før det første har mennesket behov for *selvbestemmelse*. Graden av selvbestemmelse kan vurderes ut fra ytre kriterier, som for eksempel grad av detaljstyring og regulering fra miljøet, eller den kan vurderes ut fra intraindividuelle subjektive kriterier som for eksempel følelse av selvbestemmelse og frihet (Valås, 1991). Selvbestemmelse omfatter evnen til å velge og tilgangen på valgmuligheter, og den forutsetter at handling skjer på

grunnlag av valg heller enn ut fra ytre krefter eller indre drifter. Deci & Ryan (1985) bruker begrepet "locus of causality" for å representere grad av selvbestemmelse. Ytre hendelser vil påvirke en persons indre motivasjon i den grad hendelsene fremmer selvbestemmelse. I teorien formuleres dette slik:

External events relevant to the initiation or regulation of behavior will affect a person's intrinsic motivation to the extent that they influence the perceived locus of causality for that behavior. Events that promote a more external perceived locus of causality will undermine intrinsic motivation, whereas those that promote a more internal locus of causality will enhance intrinsic motivation (ibid., s. 62).

Hendelser som leder til indre årsakslokalisering (f.eks. valg på grunnlag av ønsker og interesser) fremmer dermed selvbestemmelse, mens hendelser som leder til ytre årsakslokalisering (f.eks. høy grad av lærerkontroll) begrenser selvbestemmelse. De førstnevnte hendelsene beskrives som autonomistøttende ("support autonomi"), mens de sistnevnte hendelsene beskrives som kontrollerende ("control behavior"). Kontrollerende hendelser eller situasjoner har i følge teorien negativ betydning for variabler som kreativitet, selvvurdering og emosjoner, sett i forhold til hendelser eller situasjoner som er mer autonomistøttende. Her må nevnes at det er personens subjektive opplevelse og tolkning av situasjonen som påvirker selvbestemmelsen, ikke nødvendigvis den objektive siden ved situasjonen eller hendelsen.

For det andre har mennesket et behov for å føle seg *kompetent* og for å mestre optimale utfordringer. Dersom økt persipert kompetanse skal lede til økt indre motivasjon, må personen føle selvbestemmelse med hensyn til den aktuelle aktiviteten. En reduksjon i persipert egendyktighet vil lede til redusert indre motivasjon. Deci & Ryan uttrykker dette slik:

External events will affect a person's intrinsic motivation for an optimally challenging activity to the extent that they influence the person's perceived competence, within the context of some self-determination. Events that promote

greater perceived competence will enhance intrinsic motivation, whereas those that diminish perceived competence will decrease intrinsic motivation (ibid., s. 63).

Jo mer kompetent en person opplever seg selv i forhold til en spesiell aktivitet, desto mer indre motivert vil hun eller han være i forhold til denne aktiviteten. Dette avhenger av to faktorer; optimalt utfordrende aktiviteter i forhold til faglige forutsetninger og evnenivå, og selvbestemmelse i læringssituasjonen (Deci & Ryan, 1985). Dette betyr at trivielle eller lette aktiviteter som ikke representerer optimale utfordringer, ikke oppleves som interessante selv om en elev opplever seg selv som svært kompetent. Utfallet av en aktivitet vil kun ha betydning for elevenes indre motivasjon i den grad de opplever at dette er avhengig av selvbestemmelse i læringssituasjonen. Teorien legger også vekt på at feedback i forhold til elevenes kompetanse kun har betydning for deres indre motivasjon dersom den gis i en autonomistøttende kontekst (Ryan, 1993). Dette betyr at vurderingene må være av informativ og ikke av kontrollerende art, samtidig som vurderingene må gjelde aktiviteter og oppgaver som er optimalt utfordrende i forhold til elevenes faglige forutsetninger og evnenivå. Med andre ord er indre motivasjon basert på at eleven opplever at atferd skyldes noe ved seg selv, slik at atferd ikke oppleves som styrt av ytre betingelser eller hendelser. Positiv oppfatning av egen dyktighet bygger således både på valg av optimalt utfordrende oppgaver og på erfaring av suksess og positiv feedback gitt i en autonomistøttende kontekst.

I tillegg til å legge vekt på betydningen av selvbestemmelse og kompetanse for indre motivasjon, fremhever også Deci & Ryan (1994) at mennesket har behov for *tilhørighet*. Eksempler på dette er opplevelse av felles respekt, omsorg og tillit til andre personer. Det å bygge eller å opprettholde vennskap, bekjentskap, eller en fellesskapsfølelse, og å unngå følelsen av sosial isolasjon blir således sentralt for å tilfredstille behovet for tilhørighet. De foreslår at mennesket er motivert for å oppleve at hun eller han har relasjoner til andre personer i et sosialt miljø, at de er motivert for å fungere effektivt i dette miljøet, og motivert for å føle personlig initiativ i slike sammenhenger.

Disse tre menneskelige behovene er viktige fordi de viser til faktorer i den sosiale konteksten som kan tenkes å være sentrale for utvikling av elevenes indre motivasjon for skolefagene. I en gjennomgang av empiriske studier som fokuserer på relasjonen mellom den sosiale konteksten og utvikling av indre motivasjon, viser Deci & Ryan (1994) til forskningsresultater som tyder på at sosiale kontekster som fremmer behovet for autonomi, følelse av kompetanse, og tilhørighet ved å legge til rette for optimale utfordringer, feedback med tanke på å skape følelse av selvbestemmelse og indre årsakslokalisering ("informational feedback"), og autonomistøtte, fremmer elevenes indre motivasjon. De viser videre til flere empiriske studier som har gitt støtte til antagelsen om at indre motivasjon er positivt relatert til kvalitativt god læring (f.eks. tilegnelse av informasjon, fleksibel og kreativ bruk av informasjon) og personlig tilpasning i lærings situasjonen.

En pedagogisk følge av Deci & Ryans synspunkter er at undervisningen må legges opp med tanke på at lærings situasjonen i størst mulig grad skal fremme elevenes selvbestemmelse. Valås (1991) viser blant annet hvordan unødig kontroll fra lærerens side svekker elevenes følelse av selvbestemmelse og valgfrihet, deres faglige selvoppfatning, og dermed deres indre motivasjon for skolefagene. Det ideelle for å utvikle elevenes indre motivasjon er et læringsmiljø som er informativt og autonomistøttende. Valås forklarer dette slik:

Et informativt og autonomistøttende klasseromsmiljø vil således være et læringsmiljø med bl.a. valgfrihet i betydningen fravær av unødig press og kontroll. Dette vil si at det settes romslige men klare grenser som skaper trygghet. Grensene som i størst mulig grad utarbeides i samarbeid med elevene (følelse av medbestemmelse / selvbestemmelse), begrunnes, og følgene av grenseoverskridelser avklares. Innenfor disse grenser gis det maksimal valgfrihet og effektrelevant feedback med tanke på å skape en følelse av selvbestemmelse og indre årsakslokalisering (1991, s. 284).

Kort oppsummert foreslår Deci & Ryan (1985, 1994) at hendelser eller situasjoner som fremmer persipert egencyktighet og selvbestemmelse har betydning for utvikling av



elevenes indre motivasjon. Positiv feedback i forhold til en aktivitet fremmer følelsen av kompetanse og dermed motivasjon for denne aktiviteten. Dette forutsetter at aktiviteten er optimalt utfordrende og at aktiviteten skjer i en kontekst av selvbestemmelse. Skal man fremme elevenes motivasjon for skolefagene blir det derfor vesentlig å tilrettelegge et opplæringsmiljø som nettopp tar sikte på å tilfredsstille behovet for selvbestemmelse og behovet for følelse av kompetanse.

### **3.5 Motivasjon og prosjektsbasert læring**

Ved at skolen skal legge til rette for at elevene skal utvikle kunnskaper, verdier og holdninger (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996) vil elevenes motivasjon utvilsomt være en viktig mellomliggende variabel. Resultater fra flere undersøkelser tyder da også på at motivasjon har positive konsekvenser for elevenes faglige prestasjoner (f.eks. Gottfried, 1985) og at motivasjon er positivt relatert til kvalitativt god læring (f.eks. tilegnelse av informasjon, fleksibel og kreativ bruk av informasjon) og personlig tilpasning i læringssituasjonen (for en gjennomgang av empiriske studier se Deci & Ryan, 1994).

Betydningen av motivasjon for barns læring og utvikling er også nedfelt i skolens planverk (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996). Planverket fremhever blant annet at læreren skal arbeide bevisst for å stimulere elevenes interesse og arbeidslyst. Læreren oppmuntres til å gi positiv feedback (f.eks. tilbakemelding om vekst), unngå en autoritær væremåte, skape trygghet i læringssituasjonen, og gi elevene muligheter til opplevelser av egen mestring. Disse målsettingene finner støtte i flere av de teoretiske perspektivene som er beskrevet ovenfor. Eksempelvis har både selvvurdering av egedyktighet (Marsh, 1993; Marsh & Craven, 1997; Harter, 1985, 1986) og forventninger om mestring (Bandura, 1997) betydning for motivasjon, hvorav mestringserfaringer og sosial sammenligning er sentrale kilder til slike vurderinger og forventninger. Påpekningen av positiv feedback og lærerens væremåte finner støtte i Deci & Ryans (1985) synspunkter med hensyn til betydningen av positiv og informativ feedback og et autonomistøttende læringsmiljø.

I følge Deci & Ryans' (1985) teori og Ames (1984; 1992a & b) påpekning av kontekstens betydning for utvikling av elevenes motivasjonsmønster blir det derfor vesentlig å tilrettelegge et autonomistøttende opplæringsmiljø som nettopp tar sikte på å tilfredsstille behovet for selvbestemmelse og behovet for følelse av kompetanse. Et sentralt spørsmål i en praktisk-pedagogisk sammenheng er dermed hvordan skolens arbeidsformer kan bidra til å opprettholde og stimulere elevenes motivasjon.

### **3.5.1 Prosjektarbeidsmetoden**

I læreplanverket (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996) påpekes betydningen av å fremme aktive, handlende og selvstendige individer. Det fremheves at arbeidsmåtene skal bidra til at elevene utvikler nye perspektiver, at de får impulser og møter utfordringer som sammen med egen innsats og aktivitet i lærings situasjonen kan bidra til økt kompetanse og selvoppfatning. Tema- og prosjektarbeid trekkes fram som et ledd i denne prosessen. På ungdomstrinnet skal minimum 20% av det samlede årstimetallet brukes til tema- og prosjektarbeid og det presiseres at elevene bør utvikle evnen til å bruke IKT som et praktisk redskap i dette arbeidet.

Det fins flere ulike typer prosjekter (Skrøvset & Lund, 1998); tverrfaglige prosjekter, prosjekter i ett skolefag, prosjekter gjennomført i elevgrupper og individuelle prosjekter. Alle disse formene for prosjektarbeid krever at elevene er aktive i læringsprosessen, hvor deltagerstyring (selvbestemmelse) og problemløsning er bærende elementer. Prosjektarbeidet kan gi elevene følelsen av å arbeide i realistiske situasjoner hvor de løser realistiske problemer som de er interessert i. Blumenfeldt og hennes kolleger (1991) hevder at dette kan bidra til å bygge bro mellom aktiviteter i klasserommet og erfaringer fra "det virkelige liv" ("real-life experiences").

Berthelsen med kolleger (1987) definerer prosjektarbeid slik:

Prosjektarbeid definerer vi som et pedagogisk arbeidsmønster hvor elever eller studenter – i samarbeid med lærere og / eller andre – utforsker og behandler ett

eller flere problemer i sammenheng med de samfunnsforhold og den virkelighet de(t) forekommer i. Dette innebærer at arbeidet skal gi stadig sterkere opplevelse, dypere erkjennelse og økt perspektiv, at problemene angripes og belyses fra forskjellige synsvinkler uavhengig av tradisjonelle faggrensener, og at valg av teorier, metoder og redskaper styres ut fra de valgte problemer. Læreren rolle er ikke bare å formidle kunnskaper, men også i solidaritet med elevene å fungere som igangsettere, inspiratorer, grensesettere, veiledere og konsulenter. Arbeidet skal munne ut i et konkret produkt som kan være en muntlig eller skriftlig rapport, eller som kan uttrykkes gjennom andre medier eller handlinger (s.25).

Prosjektarbeid er en arbeidsmetode som har klart definerte *faser* (Berthelsen et al., 1987; Skrøvset & Lund, 1998). Elevenes første møte med prosjektet er vanligvis en motivasjonsfase hvor læreren introduserer et overordnet prosjekttema. Dette prosjekttemaet skal danne basis for elevenes problemstilling som de formulerer med bakgrunn i egne interesser og erfaringer. Dersom prosjektarbeidet skal foregå i grupper er det på basis av deltagerstyring og selvbestemmelse et poeng at elevene selv er med på å diskutere ulike måter å danne grupper på. I praksis foregår gruppeinndelingsprosessen enten av læreren, av elevene, eller av elevene og læreren i fellesskap. I grove trekk kan gruppene dannes med bakgrunn i sosiale kriterier (f.eks. vennskap), akademiske eller sosiale ferdigheter, ut fra felles interesse for hva det skal arbeides med, eller tilfeldig sammensetning (f.eks. loddtrekning). Når gruppene er dannet, starter elevenes arbeid med å formulere en problemstilling med basis i egne interesser og erfaringer. I prosjektets gjennomføringsfase arbeider elevene med å belyse denne problemstillingen. Stoffinnhenting og bearbeiding av informasjon er hovedelementene i denne fasen. Ulike kilder kan her taes i bruk, f.eks. muntlige kilder utenfor skolen (telefonsamtaler, intervju), bibliotek, eller informasjons- innhenting og - bearbeiding ved hjelp av IKT (f.eks. www, e-post, tekstbehandling, regneark, presentasjonsverktøy). Læreren rolle er her å fungere som igangsetter, inspirator, grensesetter, veileder og konsulent (Berthelsen, Illeris & Poulsen, 1987). Arbeidet skal munne ut i et konkret produkt som kan være en muntlig eller skriftlig rapport, eller som kan uttrykkes gjennom andre medier eller handlinger.

Prosjektarbeidsformen representerer således en mulighet for at elevene selv kan utøve kontroll og selvbestemmelse med hensyn til hva de skal arbeide med, hvordan de ønsker å arbeide, og hvilke produkter de ønsker å generere. Med bakgrunn i flere av de ovennevnte motivasjonsteoretiske perspektivene kan dermed denne arbeidsformen representere muligheter for å stimulere og opprettholde elevenes motivasjon. Flere motivasjonsforskere har blant annet argumentert for at utfordrende oppgaver, nysgjerrighet, valg, kontroll og selvbestemmelse i mestringssituasjonen er kritiske momenter for å opprettholde og stimulere motivasjon (f.eks. Deci & Ryan, 1985; Harter 1981b).

### **3.5.2 Prosjektarbeid og bruk av IKT**

Forskningsresultater tyder på at bruk av IKT kan bidra til å styrke elevenes motivasjon for læringsarbeidet (Malone & Lepper, 1987). Malone & Lepper (ibid.) begrunner dette med at læringsarbeid med IKT gir elevene følelse av kontroll, interaktivitet og umiddelbar respons, samtidig som de har valgmuligheter med hensyn til grad av utfordringer i læringsarbeidet. Her må nevnes at selv om forskningsresultater tyder på at bruk av IKT kan bidra til å opprettholde og stimulere elevenes motivasjon for læringsarbeidet, er det ikke nødvendigvis verktøyet i seg selv som fremmer elevenes motivasjon. Dette kan like gjerne skyldes de pedagogiske metodene som taes i bruk eller andre faktorer i læringsmiljøet. Som vist av Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996) tyder forskningsresultater på at selve verktøyets effekt på elevenes læring blant annet er avhengig av hvordan dette taes i bruk.

Bruk av IKT i prosjektarbeid kan bidra til at læringsarbeidet innebærer utfordringer, variasjon og valgmuligheter for den enkelte elev, noe som kan stimulere elevenes interesse for læringsarbeidet (Blumenfeldt et al., 1991). Teknologien representerer muligheter for tilgang til ulike former for informasjonshenting (f.eks. www, e-post), informasjonsbearbeiding (f.eks. tekstbehandling, regneark), og presentasjon av det endelige produktet (f.eks. Word, Power Point). Dette kan blant annet bidra til bredde i

arbeidet med problemstillingen i prosjektet. Med andre ord kan oppgaven oppfattes som mer autentisk ettersom bruk av IKT kan gi eleven tilgang til autentiske data, gi muligheter for interaksjon og samarbeid med andre personer via nettverk, og åpne for ”profesjonell” presentasjon av det endelige produktet.

Informasjonsbearbeiding ved bruk av IKT kan blant annet medvirke til at elevene relativt raskt kan endre og manipulere innholdet i det de arbeider med. Datamaskinen gir umiddelbar respons og elevene kan nyttiggjøre seg informasjon som presenteres gjennom ulike modaliteter. Informasjon kan presenteres ved hjelp av både tekst, lyd og bilder. Med andre ord har elevene tilgang til flere ulike informasjons- og presentasjonsmodaliteter. Studier har blant annet vist at informasjon som kodes både visuelt og auditivt kan fremme hukommelse av læringsmaterialet (f.eks. Sølvberg & Valås, 1995). I en slik sammenheng må det nevnes at individuelle forskjeller i verbale og visuelle evner kan ha betydning for hvordan en person lærer ved bruk av multimedieverktøy (se Mayer, 1997; Mayer & Sims, 1994).

### **3.5.3 Betydningen av kjønn og tidligere erfaring med å bruke IKT**

Ved bruk av IKT i prosjektarbeid er det sentralt at læreren er oppmerksom på elevenes *tidligere erfaring* med og kjennskap til bruk av IKT som et læringsverktøy. Elevene kan lett bli frustrert eller miste motet dersom de mangler de nødvendige dataferdighetene som kreves for å nyttiggjøre seg teknologien i prosjektarbeidssammenheng. Som nevnt i avsnitt 3.4.2.1, tyder forskningsresultater på at tidligere erfaring med å bruke datamaskin har betydning for motivasjonsrelaterte faktorer. Dersom en elev for eksempel har lav selvvurdering i å bruke datamaskin eller lave forventninger om å mestre, kan dette lett føre til at eleven gir opp når hun eller han støter på problemer med å bruke datamaskinen i prosjektarbeidet. Det er derfor nødvendig at elevene blir gitt mulighet til å utvikle generelle ferdigheter i å bruke de teknologiske redskapene som de skal nyttiggjøre seg i prosjektarbeidet. Samtidig er det sentralt at læreren legger forholdene til rette for autentiske mestringserfaringer (se avsnitt 3.3.4). Dette kan bidra

til å opprettholde og stimulere elevenes motivasjon for bruk av datamaskin i prosjektarbeidet.

Ved bruk av IKT i prosjektarbeid er det også sentralt at læreren er oppmerksom på mulige *forskjeller mellom jenter og gutter* når det gjelder erfaring med å bruke IKT og motivasjonsrelevante faktorer. Resultater fra flere studier tyder blant annet på at gutter bruker datamaskin hjemme oftere enn hva jentene gjør (Bannert & Arbinger, 1996; Durndell & Thomson, 1997), og at det er flest gutter som har tilgang til datamaskin hjemme (Reinen & Plomp, 1997; Schoefield, 1995; Selwyn, 1998). Lignende funn finner en også i norske studier (Håland, 1999; Statistisk sentralbyrå, 1995). Tidligere empiri viser også at jenter har høyere opplevelse av angst (Chua et.al., 1999; Siann et.al., 1990; Whitley, 1997), lavere opplevelse av egendyktighet (Siann et.al., 1990; Whitley, 1997) og motivasjon for å bruke datamaskin (Siann et.al., 1990; Shashaani, 1993) enn hva guttene har.

Slike kjønnsforskjeller kan skyldes ulikheter i erfaring med å bruke datamaskin (f.eks. Maurer, 1994) og ulikheter med hensyn til sosialisering og kjønnsstereotoper (Colley, Hill, Hill & Jones, 1995; Fletcher-Flinn & Suddendorf, 1996). Resultater fra enkelte studier tyder imidlertid på at dersom elevene får den samme type og mengde erfaring i å bruke datamaskin, så er det ingen forskjell mellom jentene og guttene (f.eks. Mayer-Smith, Pedretti & Woodrow, 2000). Dersom dette er tilfelle bør en forvente at mulige kjønnsforskjeller reduseres over tid dersom elevene blir gitt like muligheter til å bruke IKT i undervisnings- og læringssammenheng.

## **DEL III: PROBLEMSTILLINGER OG METODE**





## **4. Begrepsavklaring og problemstillinger**

### **4.1 Sammenfatning av teoretisk bakgrunn**

I kapittel 2 ble det vist at de ulike læringsteoriene fokuserer på ulike aspekter eller dimensjoner ved læringsbegrepet. Teoriene representerer ulike ståsted med hensyn til hvordan læring defineres og hvordan en antar at læring skjer. Det ble blant annet argumentert for at forskning som er knyttet til pedagogisk anvendelse av IKT bør inkludere studier som kan bidra til økt kunnskap om hvordan læring med teknologibaserte verktøy kan resultere i effekter av teknologi. I en slik sammenheng er det nødvendig å belyse både de individuelle og de sosiale faktorene som er involvert i læring, og hvordan disse faktorene er i interaksjon med hverandre. Bruk av læringsteoretiske perspektiver som kan sies å falle inn under tilegnelsesmetaforen kan således bidra til å belyse hvilken betydning kontekstuelle aspekter og psykologiske aspekter som for eksempel den lærendes selvoppfatning, angst og motivasjon for bruk av datamaskin, har for læring med og av teknologi.

Med bakgrunn i målene for det foreliggende forskningsarbeidet ble noen utvalgte teorier og empiriske forskningsfunn fra det motivasjonsteoretiske feltet belyst i kapittel 3. Fremstillingen viser at feltet har beveget seg fra å fokusere på altomfattende, brede og vide teorier til å fokusere på mer begrensede "mini- teorier" og analyser av mer spesifikke former for motivasjonsbestemt atferd. I følge Pintrich & De Groths' (1990) tre overordnede begrepskategorier er dagens motivasjonsforskere opptatt av å studere "elevenes selvoppfatning", "årsaken til eller hensikten med å engasjere seg i en oppgave", og "emosjonelle eller affektive reaksjoner" i prestasjonssituasjonen. Elevenes selvoppfatning har betydning for deres motivasjon og affektive reaksjoner i prestasjonssituasjonen, og motivasjon påvirker hva, når, og hvordan elevene lærer. Det er således grunn til å anta at motivasjon er en sentral mellomliggende variabel for elevenes læring.

Teori og resultater fra tidligere studier tyder på at autentiske mestringserfaringer og andres eksempler er sentrale kilder til elevenes selvutvikling og forventning om mestring. I en pedagogisk sammenheng blir det derfor viktig å fokusere både på å stimulere elevenes kompetanse og tro på seg selv ved å legge til rette for autentiske erfaringer som kan resultere i at elevene opplever å lykkes i prestasjonssituasjonen. Teori og tidligere empiri viser også at et autonomistøttende læringsmiljø er sentralt for opprettholdelse og stimulering av elevenes indre motivasjon. Selvbestemmelse og valgfrihet i lærings situasjonen er dermed sentrale momenter som kan støtte opp under elevenes utholdenhet, interesse, og arbeidslyst i lærings situasjonen. I en slik sammenheng kan bruk av IKT som et verktøy i fagene og i tema- og prosjektarbeid representere en mulighet for å stimulere og opprettholde elevenes motivasjon for skolearbeidet.

Ved bruk av teknologi i undervisnings- og lærings sammenheng er det imidlertid viktig å påpeke at teknologien i seg selv er ingen garanti for en konstruktiv læreprosess, enten vi snakker om læring som tilegnelse eller deltagelse, eller læring som en individuell eller sosial prosess. I en pedagogisk sammenheng er det læringsmål og innholdet i undervisningen som må være styrende for når, hvordan, og hvilke digitale læremidler en ønsker å ta i bruk. Læring innbefatter ulike prosesser, alt etter hva slags lærestoff og hva slags aktivitet den omfatter.

## **4.2 Begrepsavklaring**

Utenlandske studier som har vært opptatt av å utforske hvilke individuelle faktorer som kan ha betydning for elevenes bruk av IKT, har i hovedsak konsentrert seg om tre faktorer foruten kjønn. Disse blir i den engelskspråklige litteraturen omtalt som ”computer-related attitudes”, ”computer-related beliefs” og ”experience with computers”. En gjennomgang av forskningslitteraturen på dette området gir et komplekst bilde hvor litteraturen viser at begrepene både måles og defineres forskjellig av de ulike forskerne. Det har derfor i noen tilfeller vært problematisk å skille mellom

de ulike faktorene når jeg har forsøkt å sammenfatte og sammenligne resultatene som rapporteres i slike studier.

I forskningslitteraturen opererer en med flere ulike definisjoner av begrepet *computer attitude*. Begreper som blant annet "acceptance", "affect", "cognitions", "comfort", "confidence", "motivation", "courses", "training", "locus of control", "liking", og "interest" er alle brukt for å definere hva som inngår i begrepet "computer attitude" (Kay, 1992). I tillegg er det flere forskere som behandler begrepet som et overordnet begrep fremfor et multifasetert begrep (Whitley, 1997). I enkelte tilfeller er det derfor problematisk å sammenligne og tolke resultatene fra slike studier. Noen forskere inkluderer både affektive, kognitive og atferdsmessige komponenter i begrepet, mens andre inkluderer kun den affektive dimensjonen og behandler de kognitive og de atferdsmessige variablene som separate begreper. I avhandlingen har jeg forsøkt å skille mellom de ulike komponentene og behandlet de affektive, kognitive og atferdsmessige komponentene hver for seg fremfor å behandle dem som et felles overordnet begrep.

Av kognitive komponenter som kan tenkes å inngå i elevenes læringsprosess ved bruk av IKT har flere forskere fokusert på blant annet individets "computer self-efficacy" (f.eks. Busch, 1995 & 1996) og "computer self-confidence" (f.eks. Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998). Dette inkluderer således studier som fokuserer på mestringsforventning og studier som legger vekt på selvvurdering av egendyktighet i bruk av datamaskin. Forskningslitteraturen er imidlertid i mange tilfeller uklar med hensyn til begrepsbruken<sup>12</sup> og hva som egentlig er målt i de ulike studiene. Litteraturen rommer for eksempel studier som fokuserer på mestringsforventning i relasjon til bruk av IKT, mens en gjennomgang av måleinstrumentene som er brukt viser at det som i realiteten er målt hos deltagerne i studiet er selvvurdering av egendyktighet i å bruke datamaskin (f.eks. Durndell & Haag, 2002; Torkzadeh & Van Dyke, 2002). En ser også eksempler på at forskerne ikke viser til hvilke måleinstrumenter som er tatt i bruk eller at det blir gitt eksempler fra måleinstrumentene. Det har derfor vært problematisk å vurdere om resultatene er knyttet til selvvurdering av egendyktighet i bruk av datamaskin eller

---

<sup>12</sup> For utdypende informasjon om forventningstradisjonen og selvoppfatningstradisjonen se avsnitt 3.3

forventninger om å mestre datamaskinen. I avhandlingen er det engelske begrepet ”computer-related control beliefs”<sup>13</sup> brukt som et overordnet begrep for å belyse de kognitive komponentene som kan tenkes å inngå i elevenes læringsprosess når de bruker IKT. På norsk omtales disse som elevenes *opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin*. Der hvor det vises til resultater fra andre studier, brukes de begrepene som forfatterne selv tar i bruk.

Variabler som omtales i den engelskspråklige litteraturen som ”interest”, ”liking” og ”anxiety” blir av flere forskere behandlet som affektive komponenter som inngår i begrepet ”computer attitudes” (f.eks. Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998). Elevenes interesse for å bruke datamaskin og hvor godt de liker å benytte dette verktøyet er i de empiriske delstudiene i avhandlingen omtalt som ”motivation toward computers”<sup>14</sup>. På norsk omtales dette som elevenes *motivasjon for bruk av datamaskin*. Elevens opplevelse av å være engstelig, bekymret eller nervøs i forbindelse med bruk av IKT omtales som ”computer anxiety”<sup>15</sup>. På norsk omtales dette som *angst for å bruke datamaskin*. Der hvor det vises til resultater fra andre studier som vektlegger motivasjon eller angst hos brukeren av IKT, benyttes begrepene som forfatterne selv har brukt i sine studier.

Også i studier hvor en fokuserer på *erfaring* med å bruke IKT viser forskningslitteraturen at begrepet ”computer experience” er definert og målt på ulike måter. Feltet rommer studier som fokuserer på nåværende atferd (f.eks. antall timer i løpet av en uke eller dag som brukes ved datamaskinen) og tidligere erfaringsbakgrunn (f.eks. antall datakurs). Forskerne omtaler ”computer experience” blant annet som tilgang til og bruk av datamaskin hjemme (f.eks. Colley et al., 1994; Shashaani, 1994), antall datakurs (f.eks. Chen, 1986; Coley, Gale & Harris, 1994; Shashaani, 1994), og som erfaring som opparbeides gjennom ulike former for opplærings- og treningsopplegg (f.eks. Ayersman, 1996; Rozell & Gardner, 1995 & 1999; Salanova, Grau, Cifre & Llorens, 2000). I den foreliggende avhandlingen knyttes erfaringsbegrepet både til

---

<sup>13</sup> For definisjon se kapittel 7

<sup>14</sup> For definisjon se kapittel 8

<sup>15</sup> For definisjon se kapittel 6

nåværende atferd, dvs. *elevenes tilgang til og bruk av IKT hjemme*, og til betydningen av å opparbeide IKT erfaring ved hjelp av *opplæring i, trening i og bruk av IKT i skolen*. Jeg har rettet et særlig fokus mot erfaring som opparbeides gjennom opplæring og trening i å bruke IKT som et verktøy for å innhente, bearbeide, og lagre informasjon, og mot erfaring som opparbeides gjennom bruk av IKT som et læringsverktøy i tema- og prosjektbasert læring.

### **4.3 Problemområder og problemstillinger**

Teori og tidligere empiri viser at selvvurdering av egendyktighet, forventning om mestring, motivasjon og opplevelse av angst er sentrale faktorer som er involvert i elevenes læringsprosess. Studier tyder på at selvvurdering av egendyktighet og forventning om mestring er positivt relatert til motivasjon, og at motivasjon påvirker hva, når, og hvordan vi lærer. I motsetning til de positive følelsene som genereres gjennom interesse, viser forskningsresultater at angst i læringssituasjonen er en type emosjon som kan ha negativ effekt på læring. Harters' (1981a) modell over utvikling av mestringsmotivasjon beskriver de hypotetiske relasjonene mellom disse variablene. Med modellen antar Harter at opplevelse av egendyktighet og kontroll påvirker elevenes indre motivasjon både direkte og indirekte via affekter som følelse av tilfredshet og opplevelse av angst. Indre motivasjon antas å ha betydning for mestringsforsøk, hvor blant annet utfallet av og personens tolkning av mestringsforsøkene på ny har betydning for personens opplevelse av egendyktighet og kontroll i prestasjonssituasjonen.

Disse faktorene har også vært gjenstand for studier innen forskningsområdet ”læring og teknologi”. Forskerne har vært opptatt av å studere variabler som mestringsforventning, selvvurdering av egendyktighet, angst og motivasjon i forhold til det å bruke IKT. Denne forskningen har i stor grad vært opptatt av å studere relasjonen mellom par av variabler, og vi har derfor mindre innsikt i nettverksmønsteret av relasjoner som kan tenkes å eksistere mellom disse variablene. Vi har også lite innsikt i og kunnskap om disse faktorene når det gjelder norske skoleelevers bruk av IKT. Dersom disse variablene har betydning for elevenes læring når de bruker IKT i skolen er det derfor

## *Begrepsavklaring og problemstillinger*

nødvendig å identifisere og kartlegge disse variablene og studere sammenhengen mellom dem.

Tidligere empiri tyder på at variabler som kjønn og tidligere dataerfaring kan ha betydning for elevenes opplevelse av egendyktighet, angst, motivasjon og hvor mye tid de bruker ved datamaskinen. I flere studier har en funnet at guttene har høyere selvvurdering i å bruke datamaskin, høyere forventning om mestring, høyere persipert kontroll, er mer motivert og har lavere opplevelse av angst for å bruke datamaskin sammenlignet med jenter. Vi har få norske studier som har fokusert på disse variablene, men resultater fra noen studier kan tyde på at jenter har lavere mestringsforventning og selvvurdering av egendyktighet i å bruke datamaskin enn hva guttene har. Dersom det er slik at jenter har lavere selvvurdering og forventninger i relasjon til bruk av IKT enn hva guttene har, og at disse variablene har betydning for angst, motivasjon og nye mestringsforsøk, kan dette ha negative konsekvenser for jentenes læringsprosess når de bruker datamaskin. Det er derfor av interesse å kartlegge disse variablene og studere hvilken betydning IKT erfaring som opparbeides i skolesammenheng kan ha for elevenes opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin.

Flere forskere antar at kjønnsforskjellene kan være knyttet til ulikheter i erfaring med å bruke datamaskin, og til ulikheter i sosialisering og kjønnsstereotoper i samfunnet. Resultater fra tidligere studier tyder blant annet på at guttene opparbeider mer datakompetanse enn jentene. Studier viser at guttene bruker datamaskin hjemme oftere enn hva jentene gjør og at det er flest gutter som har tilgang til datamaskin hjemme. Imidlertid gir tidligere empiri grunn til å anta at dersom elevene får den samme type og mengde erfaring med og trening i å bruke datamaskin så kan dette bidra til å redusere mulige forskjeller mellom jentene og guttene. Vi har imidlertid mindre kjennskap til hvilken type erfaring som kan frembringe positive sammenhenger mellom elevenes erfaring med å bruke datamaskin og opplevelse av mestring og kontroll, angst, og motivasjon for bruk av datamaskin.

Kort oppsummert tyder motivasjonsteori og tidligere forskning på at selvvurdering av egendyktighet, forventning om mestring, motivasjon og opplevelse av angst er sentrale

faktorer som er involvert i elevenes læringsprosess. Empiriske forskningsfunn tyder på at det er kjønnsforskjell i favør av guttene når det gjelder erfaring med å bruke datamaskin, oppfatning av egedyktighet, angst og motivasjon for å bruke IKT, men at forskjellene reduseres dersom jenter og gutter får den samme type, mengde og trening i å bruke datamaskin. Vi har få norske studier som belyser disse variablene når elevene bruker IKT i undervisnings- og læringssammenheng og vi har lite kjennskap til det nettverk av relasjoner som kan tenkes å eksistere mellom disse variablene. Følgende problemstilling fremstår dermed som sentral:

- hvilke sammenhenger er det mellom på den ene side kjønn og bruk av IKT i skolen og på den annen side ulike motivasjonsrelaterte faktorer?

Ved bruk av IKT i undervisnings- og læringssammenheng er det sentralt å påpeke at teknologien i seg selv ikke er en garanti for en konstruktiv læreprosess. Eksempelvis er elevenes opplevelse av læringsmiljøet en avgjørende faktor for deres utholdenhet, interesse og engasjement i læringssituasjonen. Det er sentralt å legge til rette for et autonomistøttende læringsmiljø med høy grad av selvbestemmelse, kontroll og optimale utfordringer. Med bakgrunn i Ames's (1992a & b), Deci & Ryans' (1985) og Blumenfeldt's (et.al., 1991) forskningsarbeid er fokus rettet mot betydningen av erfaring som opparbeides gjennom bruk av IKT som et læringsverktøy i tema- og prosjektarbeid for elevenes mestring og kontroll, angst og motivasjon i prestasjonssituasjonen.

Et annet sentralt spørsmål er om elevenes opplevelse av mestring, kontroll og motivasjon endres over tid når de bruker IKT i skolen. På bakgrunn av teori og resultater fra tidligere studier er det grunn til å anta at elevenes datakompetanse og tro på seg selv kan stimuleres ved å legge til rette for autentiske erfaringer som resulterer i opplevelse av å lykkes i prestasjonssituasjonen. Empiriske studier har vist at det er en relasjon mellom tidligere dataerfaring og opplevelse av mestring og kontroll ved bruk av datamaskin. Dette innebærer at jo mer dataerfaring en person har, desto høyere persipert mestring og kontroll. Imidlertid er det noen ganger problematisk å tolke og sammenligne resultatene fra slike studier. Et sentralt moment i kritikken av denne

## *Begrepsavklaring og problemstillinger*

forskningen er bruken av eksperimentelle metoder og fravær av longitudinelle innfallsvinkler. Få forskere har studert utviklingen av elevenes persiperte mestring og kontroll over en lengre tidsperiode. Basert på tidligere empiriske studier er det også viktig å studere denne utviklingen med hensyn til om jenter og gutter utvikler seg forskjellig.

Selv om flere forskere rapporterer om høy grad av motivasjon i forhold til det å bruke datamaskin er det få som har studert om denne tendensen er noe som vedvarer over tid. Tidligere empiri tyder på at elevenes motivasjon for skolefag reduseres over tid og enkelte forskere argumenterer for at høy grad av motivasjon for å bruke datamaskin kan skyldes ”nyhetens interesse”. Vi vet foreløpig altfor lite om hvordan denne motivasjonen utvikles over tid når elevene bruker IKT som et læringsverktøy i fagene og i tema- og prosjektarbeid. Følgende problemstilling fremstår dermed som sentral:

- endres elevenes motivasjon for og opplevelse av mestring og kontroll i bruk av IKT som en følge av at de bruker IKT i skolen, og har en eventuell endring sammenheng med kjønn?



## 5. Metode

### 5.1 Utvalg

Etthundrede og sekstien elever på åttende klassetrinn (95 jenter og 66 gutter) deltok i undersøkelsen. Elevene var fordelt på 2 skoler og to kommuner i Sør-Trøndelag. Alle elevene på dette klassetrinnet deltok i studien med unntak av de som var fraværende under gjennomføring av spørreskjemaundersøkelsene. Elever på skole A (n = 103) fikk systematisk opplæring i å bruke ”standard programvare” og de brukte IKT i fagene og i tema- og prosjektarbeid. Elevene på skole B (n = 58) fikk ikke et systematisk tilbud om å bruke IKT i læringsarbeidet. Resultatene som presenteres i kapittel 6 og 7 bygger på data fra respondentene ved skole A og B, mens resultatene som presenteres i kapittel 8 bygger på paneldata fra respondentene ved skole A.

Våren 1997 iverksatte *skole A* et 3 ½ års implementeringsprogram av IKT ved egen skole. I samarbeid med kommunen, næringslivet og den norske dataforening (DND) var intensjonen med programmet å synliggjøre hvordan en skole ut fra eksisterende ståsted kunne utnytte de fordelene informasjonsteknologien gir. Målet var å benytte IKT i læringsarbeidet basert på de signaler departementet gir gjennom handlingsplanen for 1996-1999 (Kirke- Utdannings- og forskningsdepartementet, 1995) og læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (Nasjonalt læremiddelsenter, 1996). Skolen fungerte som en referanseskole for innføring av IKT i de øvrige grunnskolene i kommunen.

Implementeringsprogrammet startet med oppbygging av infrastruktur og opplæring av lærere våren 1997. Det ble iverksatt grunnskolering av hele personalet ved skolen. Lærerpersonalet fikk grunnopplæring i bruk av ”standard” programvare. Det ble avholdt både felles kursvirksomhet og individuell skolering for å opparbeide spisskompetanse i bruk av IKT i skolefagene og i programvare utover det som inngikk i grunnkursene. Både eksterne kursholdere og lærere på skolen ledet disse kursene. Noen av lærerne besøkte skoler som hadde erfaring med IKT og ble deltagere i eksterne nettverk og faggrupper for bruk av IKT i undervisningen. Blant lærerne ble det også avholdt kurs /

## *Metode*

idédugnader for å analysere hvordan intensjonene i læreplanen skulle oppfylles. Hensikten med denne skoleringen var å opparbeide nødvendige dataferdigheter og at teknologien skulle bli et naturlig hjelpemiddel for lærerne i opplæringen. En ønsket å etablere et IT-miljø ved skolen som økonomisk, teknisk, kompetansemessig og sikkerhetsmessig kunne vedlikeholdes av kommunens ressurser.

Implementering av IKT i undervisningen startet våren 1998. Elevene som deltok i den foreliggende studien, begynte på skolen høsten 1999. I løpet av skoleåret 99-00 fikk de opplæring i ”standard programvare”, og IKT ble brukt i fagene og i tema- og prosjektarbeid. Atten av skolens elevdatamaskiner var plassert på skolens data-rom. Tre maskiner var plassert på skolebiblioteket, og hvert klasserom var utstyrt med minimum en datamaskin. Elevene hadde også tilgang til datamaskiner på skolens gruppe-rom.

Høsten 1999 fikk elevene opplæring i bruk av tekstbehandling, ”touch metoden”, Excel, Internett og bruk av e-post. Kursene ble lagt til fagene norsk, engelsk og gymnastikk (tekstbehandling, touch metoden, e-post); natur og miljø, religion- og livssynorientering, samfunnsfag (Internett); og matematikk (Excel). De enkelte faglærerne var kursholdere. Opplæringen ble hovedsaklig gjennomført på skolens data-rom. Det var avsatt minimum 10 skoletimer til disse kursene, men lærerne gjennomførte også ”repetisjonskurs” og oppfølging etter behov i tillegg til disse timene. Lærerne startet også enklere integrering av IKT i skolefagene og i tema-arbeid. Eksempelvis ble programvaren Excel brukt i matematikktimer og Internett ble brukt som informasjonskilde i samfunnsfag. Internett ble også brukt som informasjonskilde i diverse tema- arbeid elevene arbeidet med i løpet av skoleåret.

Våren 2000 gjennomførte elevene grunnkurs i ”scanning” og bildebehandling og tilleggskurs i Excel og i bruk av e-post. Det ble også gjennomført et større prosjektarbeid hvor IKT ble brukt som et verktøy for tekstbehandling og som informasjons- og kommunikasjonskilde. Foruten tid til fremføring ble fire uker avsatt til å arbeide med prosjektet. Tema for prosjektet var ”Trøndelag gjennom 1000 år – et historisk tilbakeblikk”. Fagene norsk, samfunnsfag, natur og miljø, religion- og livssynorientering, kunst og håndverk og musikk var involvert i prosjektet.

Da datainnsamlingen ble gjennomført på *skole B*, var ikke IKT integrert i undervisningen. Skolen hadde 10 elevmaskiner, men det var ikke iverksatt systematisk grunnopplæring verken for elevene eller lærerne. IKT var ikke integrert i skolefagene og ble ikke systematisk brukt i tema- og prosjektarbeid.

Begge skolene hadde tidligere deltatt i en større longitudinell studie som ble gjennomført ved Pedagogisk Institutt, NTNU, 1995-1998 ("Elevens opplevelse av skolen"). Elevene som høsten 1999 begynte i 8 klasse på de to skolene hadde deltatt i denne undersøkelsen. Dette datamaterialet inneholder blant annet informasjon om elevenes selvoppfatning og motivasjon for fagene matematikk og norsk, generelle evner, faglige prestasjoner i norsk og matematikk, og informasjon om bruk av datamaskin på skolen og hjemme. Den opprinnelige planen var derfor å koble dette datamaterialet med data som ble samlet inn i forbindelse med den foreliggende undersøkelsen. Hensikten var å følge elevenes utvikling over tid og å ha kontroll over utenforliggende variabler. Planen var således å koble data på individnivå. Dette lot seg imidlertid ikke gjennomføre. Det viste seg at konsesjonen fra datatilsynet var utgått for det nevnte prosjektet. Dessuten var det ikke mulig å koble elevene på individnivå da dataene var anonymisert. Dataene kunne imidlertid brukes på skolenivå. Deler av dette datamaterialet er brukt i to av avhandlingens delstudier (se kapittel 6 og 7).

Design og utvalgsstørrelse bidro til at studien har lav validitet. Det ble ikke brukt eksperimentelt design med kontrollgruppe, noe som reduserte muligheten for kontroll av utenforliggende variabler. Hele klasser ble benyttet som utvalgsenheter uten muligheter for randomisering. Det var også begrensede muligheter til å påvirke eller manipulere relevante variabler. Den indre validitet blir dermed svak, og dette, sammen med den utvalgsprosedyre som ble fulgt, fører også til lav ytre validitet. Generaliseringer i tradisjonell forstand er derfor vanskelig. Analyser viste imidlertid at det ikke var signifikante forskjeller mellom elevene i de to gruppene med hensyn til generelle evner (se kapittel 6). Elevene på skole A ble også sammenlignet med et tilfeldig utvalg elever (20% av 631 elever) som deltok i undersøkelsen "Elevens opplevelse av skolen". Det var ikke statistisk signifikante forskjeller i de to gruppene

med hensyn til generell akademisk selvvurdering, generelle evner og motivasjon for skolearbeid (se kapittel 8).

## 5.2 Variabler og måleinstrumenter

### 5.2.1 Instrumenter

Spørreskjema ble brukt for å måle elevenes opplevelse av mestring og kontroll i bruk av IKT, deres opplevelse av angst, motivasjon, og deres bruk av datamaskin hjemme. Spørreskjemaet inneholdt også mål for generell akademisk selvvurdering og motivasjon for skolearbeid. I tillegg ble det gjennomført en generell evnetest, og klassestyrerne ble bedt om å vurdere elevenes prestasjoner i å bruke IKT. Spørsmålene ble fordelt på to spørreskjema<sup>16</sup>. Nedenfor er en kort beskrivelse av instrumentene som ble brukt for å kartlegge variablene som inngår i kapittel 6, 7 og 8. En nærmere beskrivelse av ordlyden på de enkelte ”items” og responskategoriene er vist i vedlegget.

*Opplevelse av mestring og kontroll i bruk av IKT* ble kartlagt ved hjelp av en modifisert utgave av Bannert & Arbingers’ (1996) måleinstrument. Det opprinnelige instrumentet består av 21 ”items” fordelt på to faktorer; ”confidence in success and high degree of control” (Bannert & Arbinger oppgir en Cronbach’s alpha på .77 i et utvalg med totalt 1035 barne- og ungdomsskoleelever fordelt på 15 skoler i Tyskland) og ”expectations of failure and low control” (Cronbach’s alpha = .84 i samme utvalg). Spørsmålene ble oversatt til norsk og brukt i delstudiene som presenteres i kapitlene 6, 7 og 8. Tre ”items” ble utelatt fordi de omhandler programmering.

I eksplorerende faktoranalyse med ”general least square” ekstraksjonsmetode og oblimin rotasjon, fikk ”itemene” lade fritt på faktorer med ”eigenvalues” over 1.0. Dette ga tre faktorer. En faktor ble identifisert som ”opplevelse av å lykkes med høy kontroll” (Cronbach’s alpha = .83). De to andre ble identifisert som ”opplevelse av å mislykkes

---

<sup>16</sup> Skjemaene inneholdt også mål på variabler som ikke inngår i den foreliggende studien.

med lav kontroll” (se avsnitt 3.3.3 og kapittel 6). Opplevelse av å mislykkes ble derfor i delstudien som presenteres i kapittel 6, lagt inn i analysen som en latent variabel med 2 indikatorer (Cronbach’s alpha = .81 og .68).

Da Bannert & Arbinger brukte en to faktor løsning ble det i delstudien som presenteres i kapittel 7 bedt om to faktorer i faktoranalysen. Analysen ga en tilfredsstillende løsning tilsvarende Bannert & Arbingers’ faktorer. De respektive Cronbach’s alpha var .83 og .86.

En redusert versjon av instrumentet er brukt i delstudien som presenteres i kapittel 8. Fordi alle ”items” ikke inngikk i spørreskjemaet på tidspunkt 1 var det nødvendig å redusere skalaen slik at de samme ”items” ble brukt på alle tre måletidspunkt. Cronbach’s alpha var .80 for faktoren ”opplevelse av å lykkes med høy kontroll” og .74 for faktoren ”opplevelse av å mislykkes med lav kontroll”. Variabelen ble målt på en skala fra 1 (*helt enig*) til 10 (*helt uenig*).

*Motivasjon for bruk av datamaskin* ble kartlagt ved hjelp av et måleinstrument som bygger på Harters’ skala ”Intrinsic versus Extrinsic Orientation in the Classroom” (1981b). En norsk modifisert versjon av de opprinnelige subskalaene (Valås, 1991) er brukt i delstudiene som presenteres i kapitlene 6 og 8. Disse subskalaene er tidligere brukt for å kartlegge motivasjon for skolefagene norsk og matematikk, blant annet i den ovennevnte undersøkelsen ”Elevens opplevelse av skolen” (se Skaalvik & Valås, 1999). Ordlyden på spørsmålene ble justert i forhold til motivasjon for å bruke datamaskin. To subskalaer er brukt i delstudien som presenteres i kapittel 6; ”liking / interest” (4 ”items”, Cronbach’s alpha = .84) og ”challenge” (4 ”items”, Cronbach’s alpha = .78). Skalaen ”liking / interest” inneholder 5 ”items”. Fordi elevene på skole B ikke brukte datamaskin i læringsarbeidet ble ett ”item” utelatt. Dette har ordlyden ”jeg ville gjerne hatt færre timer hvor vi bruker datamaskin”. I delstudien som presenteres i kapittel 8, ble elevenes motivasjon for IKT kartlagt ved hjelp av skalaen ”interest / liking” (5 ”items”, Cronbach’s alpha = .92). Responskategorier er *helt enig*, *enig*, *uenig* og *helt uenig*.

## Metode

*Opplevelse av angst for bruk av IKT* ble kartlagt ved hjelp av ”items” som tidligere er brukt for å måle opplevelse av angst i skolefagene matematikk og norsk i undersøkelsen ”Elevens opplevelse av skolen”. Ordlyden på spørsmålene ble justert i forhold til opplevelse av angst for å bruke datamaskin. Ordlyden ”norsk” og ”matematikk” ble derfor endret til ”datamaskin”. Responskategorier er *helt enig, enig, uenig* og *helt uenig*. Cronbach’s alpha var .84.

Spørreskjemaet inneholdt også spørsmål om *tilgang til datamaskin hjemme og frekvens i bruk av datamaskin hjemme*. Elevene ble spurt: ”Har du datamaskin hjemme som du kan bruke?” (*ja / nei*) og ”Tenk tilbake på den siste uken. Hvor mange dager har du brukt datamaskin hjemme? (*ingen dager, 1-2 dager, 3-4 dager, 5-6 dager, hver dag*). Erfaring med å bruke datamaskin hjemme er således et mål for nåværende atferd, ikke et mål for tidligere erfaring med å bruke datamaskin hjemme.

*Generell akademisk selvvurdering* ble kartlagt ved hjelp av en modifisert utgave av ”Self-Description Questionnaire SDQ II (Marsh, 1990a). Den norske utgaven er utarbeidet av Professor Einar Skaalvik, Pedagogisk Institutt, NTNU. Skalaen har seks ”items” og ble målt på en skala fra 1 til 4 (*usant, litt usant, litt sant, sant*). Skalaen er brukt i delstudiene som presenteres i kapitlene 6 og 8. Dette for å kompensere for manglende kontroll av utenforliggende variabler (Cronbach’s alpha = .84).

*Generell motivasjon for skolearbeid* ble kartlagt ved hjelp av et instrument som tidligere er brukt i undersøkelsen ”Elevens opplevelse av skolen”. Instrumentet har 8 ”items” og ble målt på en skala fra 1 til 4 (*usant, litt usant, litt sant, sant*). Skalaen er brukt i delstudien som presenteres i kapittel 8 (Cronbach’s alpha = .88).

*Generelle evner* ble kartlagt ved hjelp av testen ”Figur oppgifter” (Westerlund & Ullstadius, 1991). Testen er utarbeidet av Professor Jan-Eric Gustafsson, Göteborg Universitet i Sverige. Testen er brukt i delstudiene som presenteres i kapitlene kapittel 6 og 8. Dette for å kompensere for manglende kontroll av utenforliggende variabler. I delstudien som presenteres i kapittel 8, ble det i tillegg brukt et mål for *lærervurdering*

av elevenes prestasjoner i bruk av IKT. Klassestyrerne ble bedt om å vurdere den enkelte elevs prestasjonsnivå på en skala fra 1 til 6 (se vedlegg).

### 5.2.2 Prosedyre

Spørreskjemaundersøkelsen ble gjennomført tre ganger på skole A (desember 1999, mai 2000 og desember 2000) og en gang på skole B (mai 2000). Ved den første og andre datainnsamlingen gikk elevene i åttende klasse. Elevene gikk i niende klasse da den tredje datainnsamlingen ble gjennomført. Den generelle evnetesten (desember 1999) og lærervurderinger ble kun gjennomført ved skole A. Prosedyren for gjennomføring av spørreskjemaundersøkelsen er nærmere beskrevet i kapittel 6, 7 og 8.

### 5.2.3 Målingsproblematikk i forbindelse med bruk av spørreskjema

Flere av de begrepene som er målt i studien er abstrakte begreper. Det er problematisk å observere abstrakte begreper og det er derfor vanlig å benytte spørreskjema eller intervju for å måle slike faktorer. I den foreliggende studien var det nødvendig å bruke spørreskjema for å kunne bruke de statistiske analysemetodene som det var lagt opp til.

Bruk av spørreskjema har den *fordelen* at de er lett å administrere til et større antall respondenter, og data kan skåres relativt raskt og objektivt. Samtidig er det viktig å påpeke at det er *problemer* knyttet til bruk av spørreskjema. Dette har å gjøre med reliabilitet og validitet i tilknytning til de data som blir tilgjengelig gjennom denne innsamlingsmetoden. Spørreskjema er basert på elevenes selvvurdering og det er dermed rimelig å stille seg kritisk til *oppriktighet i svarangivelsen*, særlig i forhold til tema som er følsomme. Det kan tenkes at respondentene svarer det som oppleves som sosialt akseptabelt eller ønskelig og at elevene *over- eller underestimerer* sin selvvurdering av egendyktighet på akademiske områder.

Når det gjelder yngre barns selvrappoterer av egendyktighet i faglige skoleprestasjoner viser enkelte undersøkelser (f.eks. Harter, 1985) at det er lite samsvar

## Metode

mellom elevenes selvvrdering av egendyktighet og deres reelle prestasjoner målt ved faglige prøver, lærervurdering eller karakterer (elever i 3 og 4 klasse). Det kan synes som om elevene vurderer sin egendyktighet høyere enn hva den i realiteten er. Når elevene blir eldre synes det som om denne diskrepansen minker. Harters undersøkelse (ibid.) viser at på ungdomsskoletrinnet (8 og 9 klasse) har elevene en mer realistisk selvvrdering av egendyktighet i fag som matematikk og engelsk. Enkelte longitudinelle studier tyder samtidig på at det er en gradvis nedgang i barns selvvrdering av akademisk egendyktighet med økende alder (f.eks. Wigfield et al., 1991). Det er imidlertid vanskelig å vite om disse resultatene skyldes unøyaktigheter i selvrapporing og metodiske svakheter, eller om dette kan tilskrives en generell utviklingstendens når det gjelder selvvrdering av akademisk egendyktighet.

En metodisk forklaring kan være knyttet til bruk av Likert-skala. Det kan tenkes at yngre barn er mer tilbøyelig til å bruke ytterpunktene på skalaen, spesielt den høyeste enden av skalaen (Pintrich & Schunk, 1996). I en gjennomgang av studier som fokuserer på validitetsspørsmålet ved barns selvrapporing av egendyktighet, konkluderer imidlertid Assor & Connell (1992) med følgende uttalelse:

...there is no empirical justification for viewing self-reported appraisals of academic competence and efficacy as invalid measures of performance affecting self-appraisals (s. 41-42).

De argumenterer for at bruk av Likert skala er akseptable og valide mål på barn og unges selvrapporing. Samtidig peker de på at det er barnets egen persepsjon av selvvrdering som er det sentrale for motivasjonsrelaterte faktorer og atferd, uavhengig av om barnet over- eller underestimerer den reelle akademiske egendyktigheten. I følge Assor & Connell er det dermed viktigere at det som måles reflekterer elevenes opplevelse av egendyktighet enn om den rapporterte selvvrderingen er i samsvar med ytre kriterier (f.eks. lærervurderinger eller karakterer).

Et annet problem ved bruk av spørreskjema er knyttet til bruk av positive og negative utsagn. Samuelstuen (2003) viser hvordan respondentene kan ha en tendens til å si seg



enig i positive utsagn. Enkelte forskere anbefaler derfor at en benytter både positive og negative items slik at en får større kontroll for respons "bias" (Nunnally & Bernstein, 1994; Samuelstuen, 2003). Flere av de skalaene som ble brukt i den foreliggende studien inneholder både positive og negative utsagn.

En annen feilkilde ved bruk av spørreskjema kan være knyttet til respondentenes leseferdigheter. For elever med lav lesehastighet vil det trolig oppleves vanskelig og frustrerende dersom de fleste elevene i klassen blir raskt ferdig med å svare på spørreskjemaet. Dette kan føre til unøyaktigheter og tilfeldig avkrysning. For å sikre at alle elevene oppfattet spørsmålene i spørreskjemaet, ble alle "items" lest høyt for elevene og de ble oppmuntret til å stille spørsmål dersom noe var uklart med hensyn til spørsmålsstilling eller avkrysningsmulighetene.

En samlet vurdering av instrumentene gjør at begrepsvaliditeten kan regnes som tilfredsstillende. Instrumentene er brukt i andre undersøkelser og faktormønsteret var som forventet. Måleinstrumentene viser tilstrekkelig høye alpha-verdier (Cronbach's alpha) og relasjoner med andre relevante variabler har også vært som forventet.

#### **5.2.4 Observasjon og intervju**

Foruten bruk av spørreskjema inngikk også observasjon og intervju / samtaler med utvalgte elever og lærere i feltarbeidet ved skole A. Materialet var ment å danne grunnlag for en kvalitativ analyse av lærernes og elevenes beskrivelse av opplæringssituasjonen. Observasjonene var knyttet til gjennomføringen av grunnkursene i bruk av IKT (høst 1999) og bruk av IKT i prosjektarbeid (vår 2000). I to av de fire klassene ble det gjennomført observasjoner i alle skoletimene som var avsatt til arbeid med prosjektet<sup>17</sup>. Observasjonene var med på å legge grunnlaget for intervju / samtaler med utvalgte elever (14 elever). Det ble også gjennomført kontinuerlige

---

<sup>17</sup> Så langt det var mulig i forhold til klassenes timeplaner.

intervju / samtaler med en av klassestyrerne<sup>18</sup> underveis i prosjektarbeidsperioden. For å kartlegge lærernes opplevelse av å bruke IKT i undervisningen ble alle klassestyrerne intervjuet. Opptak av samtaler mellom lærerne på trinnet under ”team-møter” ga datamateriale om deres opplevelse av prosjektforløpet. Alle samtaler ble registrert ved hjelp av mini-disk.

På grunn av den store datamengden og den begrensede tidsperioden for det foreliggende forskningsarbeidet, har det ikke vært mulig å gjennomføre en detaljert analyse av det kvalitative datamaterialet. Dette datamaterialet inngår derfor ikke i de empiriske delstudiene i avhandlingen. For å understreke og belyse de kvantitative funnene, presenteres noen foreløpige betraktninger rundt deler av dette datamaterialet i avhandlingens sluttkapittel. Her må det bemerkes at det som presenteres *ikke* er basert på en systematisk og grundig analyse av materialet. En slik analyse kan derfor vise andre trender og tendenser enn de som presenteres her.

### 5.3 Statistiske analysemetoder

Analysene av de innsamlede data ble i hovedsak gjort ved hjelp av programpakken SPSS 10.0 og LISREL 8.30. Programpakken STREAMS 2.5 (Gustafsson & Stahl, 2000) ble brukt som styringsprogram for programvaren LISREL 8.30 (Jöreskog & Sörbom, 1993).

Av metodene i *SPSS 10.0* ble det brukt eksplorerende og konfirmerende faktoranalyser, t-tester, multippel regresjon og kovariansanalyse (ANCOVA). Disse metodene er mye brukt i samfunnsvitenskapelige analyser og skulle derfor ikke behøve en nærmere presentasjon. Under analysene av paneldata ble det brukt variansanalyse med repeterte målinger (MANOVA eller MANCOVA) for å analysere utvikling over tid. Disse gir mulighet for å teste både ”innen-gruppe effekter” (utviklingstrender) og ”mellom-gruppe effekter” inklusive interaksjoner og kovariater. I et dobbelt multivariat design

---

<sup>18</sup> Den andre klassestyreren ble sykmeldt i prosjektperioden.

kan mer enn en "innen-gruppe-variabel" legges inn som avhengige variabler. For eksempel er opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin målt ved hjelp av to indikatorer tre ganger på de samme elevene.

Analyse av paneldata ved hjelp av variansanalyse har sin styrke i at respondentene blir "sin egen kontrollgruppe". En kan studere endringer på gruppenivå, men analysen gir ikke mulighet for å studere endringer på individnivå. Metoden er også sensitiv for frafall i data. Elever som er fraværende på ett tidspunkt, blir utelatt fra analysene dersom en ikke erstatter "missing" data. Men dette er ikke problemfritt. En kan velge å erstatte data med gjennomsnittsskåren for alle elevene ved det gitte tidspunktet, eller en kan erstatte frafall i data med elevens skåre på de andre tidspunktene. Problemet er at i utgangspunktet kan elevene være svært ulike og gjennomsnittsskåren for alle elevene på et gitt tidspunkt kan være svært avvikende i forhold til en elevs skåre på det gitte tidspunkt. Dersom det er store endringer i den avhengige variabelen over tid vil det å erstatte frafall i data med data fra eleven selv heller ikke gi et godt bilde av elevens utvikling. Å erstatte frafall i data kan således påvirke analyseresultatet. Selv om det var frafall i paneldataene ble "missing" data derfor ikke erstattet. Det ble brukt "listevis utelating" av "missing" data. Gruppen "missing cases" ble imidlertid sammenlignet med den gruppen som ikke hadde frafall i data (se kapittel 8). Analysene viste ingen statistisk signifikante forskjeller med hensyn til generell akademisk selv vurdering, motivasjon for skolearbeid, angst for å bruke datamaskin og lærervurderinger av IKT ferdigheter. Frafall ble derfor betraktet som tilfeldig.

Verken multippel regresjon eller variansanalyse gir et komplett bilde av relasjonsmønsteret i et sett av variabler. I et forsøk på å få et mer komplett bilde, hvor både direkte og indirekte relasjoner kunne estimeres, ble SEM-analysene (**Structural Equation Modelling**) benyttet. Her kunne et sett av hypoteser testes simultant ved at de inngikk som "stier" i en teoretisk modell, en modell utviklet med bakgrunn i teori, i tidligere forskning og gjennom logisk resonnement. SEM-modellen i denne studien ble testet ved hjelp av programpakken *STREAMS 2.5* og *LISREL (Linear Structural Relationships)* 8.3. Ved siden av at denne analyseteknikken gir estimater av de direkte og indirekte relasjonene i modellen, muliggjør den også kontroll med og styring av

## Metode

korrelasjoner mellom de ulike typer residualer som i utgangspunktet forutsettes ukorrelerte. Videre gir analysen indikasjoner på hvor godt en modell beskriver de data som inngår i modellen (vurdering av residualer og fit-indekser - "Goodness of Fit Statistics") ved siden av forslag på hvilke endringer som må gjøres for å få bedre samsvar mellom modell og data (vurdering av residualer, forklart varians og "Modification Indices").

Da flere ulike modeller kan passe samme datasett, forutsetter "modelleringen" et godt teorigrunnlag. Dette gjelder både oppsett av basismodell og endringer som må gjøres for å bedre tilpasningen mellom modell og data. I denne sammenheng er det viktig å merke seg følgende: Om en modell er i samsvar med virkeligheten, skulle dataene være i samsvar med modellen, men om dataene er i samsvar med modellen (god "fit") vil ikke dette si at modellen er i samsvar med virkeligheten.

Der det var tilstrekkelig datagrunnlag (mulighet for å danne to eller helst flere indikatorer), ble latente variabler benyttet. Analysene omfattet således både en strukturmodell og en målemodell. Ved å bruke latente variabler med flere indikatorer, fikk en estimerer for indikatorenes reliabilitet og samtidig inkludert mulige målefeil i modellen.

På grunn av utvalgsstørrelsens innvirkning på utregning av  $\chi^2$ -kvadratet ("fit"-indeks for hvor godt de observerte data passer med den hypotetiske modellen) skal en ikke akseptere eller forkaste en modell kun på basis av denne indeksen (Lohelin, 1998). I følge Lohelin (1998) er RMSEA ("Root Mean Square of Approximation") i dag den mest brukte "fit" - indeksen. En fordel ved å bruke denne indeksen er at den er relativt usensitiv med hensyn til utvalgsstørrelse samtidig som det tas høyde for kompleksiteten i modellen. En verdi på .05 eller lavere indikerer veldig god tilpasning av modellen i forhold til frihetsgradene, mens en verdi på .08. eller lavere tyder på en akseptabel og god tilpasning av modellen (Gustafsson, 2000; Lohelin, 1998).

Dersom alle indeksene indikerte tilfredsstillende tilpasning ble dette tolket som at det var god korrespondanse mellom den observerte kovariansmatrisen og den hypotetiske

modellen. Når en modell var akseptert, ble relasjonene vurdert ut fra "sti"-estimer (de standardiserte sti-koeffesientene) og standardfeil (t-verdi). T-verdien for den aktuelle parameter i den endelig aksepterte modellen ble brukt som en standard tosidig test-statistikk. Vurderinger på grunnlag av t-verdier ble foretatt ut fra et signifikansnivå på 0.05. Relasjoner med  $t > 2$  ble betraktet som signifikante.

SEM-modellene vil i utgangspunktet være rekursive, det vil si at "relasjonsretningene" går samme vei. Men dermed er det ikke tale om kausale relasjoner. Kausalitet betinger statistisk signifikans, årsak foran effekt i tid og kontroll av "alle" utenforliggende variabler (indre validitet). Hvis hypoteser om kausale relasjoner skal testes, er således eksperimentelle design med randomisering til eksperiment og kontrollgruppe nærmest en forutsetning. Ved tolkningen av resultatene som presenteres i kapittel 6 ble det da heller ikke gjort forsøk på å argumentere for kausale relasjoner eller kausale effekter i tradisjonelle betydning. Argumentasjonen bygger istedenfor på Loehlin's (1998) definisjon av begrepet årsak ("cause"). I følge Loehlin bygger bruken av "kausale" piler i en "sti-analyse" på at en forandring i "bunnen" av pilen resulterer i en forandring i "toppen" av pilen, alt annet i modellen holdt konstant.



## **DEL IV: RESULTATER OG DRØFTING**





## **6. Computer use, control beliefs, anxiety, motivation and gender: A causal analysis**

Astrid M. Sølvsberg  
Norwegian University of Science and Technology,  
Trondheim, Norway



## **Abstract**

This study introduces a model that links measures of computer-related beliefs, attitudes and behavior. The main purpose was to investigate the relations between computer-related control beliefs, anxiety, intrinsic motivation, and home computer use. Through SEM-analysis (Structural Equation Modeling) of a theoretical model, the attempt to obtain a multistage picture of these relations was made. Gender and computer training was included as exogenous variables in the model with the intention both to investigate the relation between these variables and the belief, attitude, and behavior variables and to keep them under control. The analysis revealed that computer training had a positive effect on females' control beliefs, and that perceived control affected the intrinsic motivation both directly and indirectly through the mediating variable computer anxiety. As predicted, intrinsic motivation was related to use of home computers. The study was based on a sample of 154 Norwegian eight-grade students.

*Keywords:* Motivation; Computer; Attitudes; Experience; Gender; Structural equations model



## **Introduction**

In an era characterized by rapid technological developments, our society is becoming increasingly more dependent on information technology. Consequently, an effective utilization of computers and computer applications across the student population is the ultimate goal of computer implementation in education (Woodrow, 1994). It is therefore of critical social and educational importance to explore the factors that are considered to have an impact on students' use of computers. Previous research has mainly focused on three factors that are considered to affect computer utilization: computer-related attitudes (e.g. Al-Khaldi & Al-Jabri; Woodrow, 1994), belief in one's own ability to successfully operate computers (e.g. Busch, 1995), and the amount and nature of previous computer experience (e.g. Smith, Caputi, Crittenden, Jayasuriya & Rawstorne, 1999; Shashaani, 1994). In addition, numerous studies have focused on gender differences in computer-related beliefs, attitudes and behavior (for a meta-analysis see Whitley, 1997). However, for the most part, studies have focused on the relationship between given pairs of constructs rather than the pattern of relationships within this network of constructs. If attitudes constitute a global construct that builds on several specific attitude dimensions, the role played by each specific dimension in the relationships that exist between beliefs, attitudes and behavior needs to be explored.

There is no single, universally accepted definition of the construct of *computer attitude* (Kay, 1992), and the sheer number of constructs make it difficult to interpret and compare the results of studies dealing with computer-related attitudes. Different instruments have been used to measure the attitude construct, and there is no common agreement regarding what computer-related attitude scales set out to measure (Francis, 1993). A related problem is that many researchers treat attitudes toward computers as a unitary construct rather than a multifaceted construct (Whitley, 1997). One school of thought, represented by Fishbein and Ajzen (1975), suggests that attitude measurement should be concerned solely with the affective / evaluative domain, and belief and behavioral intention should be measured separately, whereas another school of thought, represented by Krech et al. (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998; Francis, 1993), conceptualizes

attitudes as embracing three distinct components, the affective, the cognitive, and the behavioral. The Computer Attitude Scale developed by Loyd and Gressard (1984) claims to account for the affective, the cognitive and the behavioral dimension of the attitude construct. The instrument measures computer anxiety, computer liking and computer confidence, and it is a frequently used instrument to measure computer-related attitudes (Francis, Katz & Jones, 2000). The three subscales are found to be highly inter-correlated (Francis et al., 2000; Loyd & Gressard, 1984). However, at present it is not clear how these factors are related to each other, and to computer usage.

The theory of reasoned action (Fishbein & Ajzen, 1975) has been useful in explaining the link between computer attitudes and computer usage (Coffin & MacIntyre, 1999). Applied to computer use, the theory of reasoned action and the extended theory, the theory of planned behavior (Ajzen, 1991), posit that beliefs about an object lead to attitudes toward it, and subsequently, attitudes toward computer use affect users' behavioral intentions, which in turn affect actual computer usage. Nevertheless, other theories and research findings from social psychology, for instance theories of motivation, may also contribute to the comprehension of the relationship between computer-related beliefs, attitudes and behavior.

To be motivated means *to be moved* to do something (Ryan & Deci, 2000), and refers to the process whereby a goal-directed activity is instigated and sustained (Pintrich & Schunk, 1996). That is, motivation is the study of why people think and behave in the way they do (Graham & Weiner, 1996). People vary in terms of the level of motivation (i.e., how much motivation), and in the orientation of that motivation (i.e., what type of motivation) (Ryan & Deci, 2000). Motivational orientation refers to the reasons why children prefer to engage in mastery behavior (Harter, 1981b & Ryan & Deci, 2000) and reflects either intrinsic interest or extrinsic approval. Interest, liking and preference for challenging work are indicators of *intrinsic motivation* (Harter, 1981a, b). Students who are intrinsically motivated engage in activities that enhance learning, and learning in turn promotes intrinsic motivation. As students develop skills, they perceive their own progress and feel more efficacious about learning. Heightened self-efficacy and positive outcome expectations raise the intrinsic motivation and lead to further learning

(Bandura, 1993, 1997; Schunk, 1991). Moreover, intrinsic motivation is influenced by individuals' thoughts, beliefs and emotions.

The terms *perceived control* or *control beliefs* are widely used umbrella terms that have been defined in various ways. Included in the concepts are convictions about the self as capable and efficacious (Skinner, Zimmer-Gembeck, & Connell, 1998). Following Flammer (1995), control beliefs may be conceived as the joint function of contingency and competence beliefs. Contingency beliefs are beliefs about the probability with which a certain action will lead to a certain outcome, whereas competence beliefs refer to the ability to produce these actions oneself. Therefore, a student that believes in his or her own computer-related control is confident with regard to his or her own computer abilities and knows that she or he is able to perform in such a manner that success is achieved when working with a computer.

The positive effect that control beliefs have on intrinsic motivation is apparent in studies showing that children who believe they are academically competent are more intrinsically interested in school tasks than students who have a low perception of their academic competence (Boggiano, Main, & Katz, 1988; Harter, 1981a; Harter & Connell, 1984). Hence, students who believe they are competent enjoy tasks more and display greater intrinsic motivation than do students who judge their competence lower (Gottfried, 1985, 1990). Mac Iver, Stipek, and Daniels (1991) suggest a causal relationship between perceived competence and intrinsic motivation. Their study demonstrated that interest changed in the direction that the perceived competence changed. That is, students whose perception of competence increased during a course rated the subject as more interesting at the end of the semester than at the beginning, and students whose perception of competence decreased, rated the subject as less interesting at the end of the semester. In a similar vein, Skinner, Wellborn & Connell (1990) found by way of path analysis direct relations between positive and negative aspects of control-related beliefs and student engagement in school.

Based on Susan Harter's (1981a) model of mastery motivation, control beliefs are assumed to predict intrinsic motivation both directly and indirectly through anxiety,

which in turn predicts new mastery attempts. Strong control beliefs should strengthen motivation, whereas perceived lack of control should decrease motivation. More specifically, perceived competence and the belief that personal actions will lead to success should strengthen motivation, whereas perceived lack of competence and the belief that external agents are in control of the outcome should decrease motivation, both directly and indirectly through anxiety. Applied to computer use, the model posits that control beliefs toward computers affect users' intrinsic motivation, both directly and indirectly through computer anxiety. Intrinsic motivation will in turn affect actual computer usage. In the literature on computer-related constructs, some studies show that strong control beliefs lead to more positive attitudes toward computers (Coffin & MacIntyre, 1999) and that computer confidence and liking may be predictors of computer utilization (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998).

Whereas some studies have shown that computer anxiety is a predictor of computer utilization (Harrington, McElroy & Morrow, 1990), other studies have failed to confirm this relationship (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998). Following Harter's model of mastery motivation, a possible explanation could be that computer anxiety indirectly affects computer usage through the mediating variable intrinsic motivation. Hence, further investigations are necessary. Although few studies on computer-related constructs have made attempts to demonstrate networks of relationships, many studies have proposed relationships between given pairs of constructs. A large body of research has for instance been concerned with computer attitudes and their relationship to computer experience and gender.

Measures of *computer experience* involve both current behavior (e.g. hours per week spent on a computer) and prior experience with computers (e.g. number of prior computer courses, computer training). The research has in part focussed on computer training (Ayersman, 1996; Arch & Cummins, 1989; Rozell & Gardner, 1995 & 1999, Salanova, Grau, Cifre & Llorens, 2000; Woodrow, 1994), courses taken (Chen, 1986, Colley, Gale & Harris, 1994, Shashaani, 1994), and ownership and use of a home computer (Colley et al., 1994; Shashaani, 1994). In general, research demonstrates that exposure to computers is positively related both to students' attitudes toward computers



(Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998; Arch & Cummins, 1989; Chen, 1986; Shashaani, 1994), and achievement (Khalili & Shashaani, 1994). Several research findings indicate that computer experience is related to computer anxiety (Chua, Chen & Wong, 1999), computer confidence (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998; Levine & Donitsa-Schmidt, 1997), computer self-efficacy (Salanova, 2000), computer liking (Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998), and interest toward computers (Woodrow, 1994). In the case of home computer usage, both duration and frequency of home computer use is related to attitudes toward computers (Colley et al., 1994).

However, the research on the relationship between types of exposure and computer attitude and belief constructs is still inconclusive. For instance, Woodrow (1994) found that unstructured computer experience influences the development of positive beliefs and attitudes toward the use of computers, while gains in beliefs and attitudes were independent of computer training in a school setting. Furthermore, Salanova et al. (2000) found a relationship between technology exposure and burnout for computer training, but not for frequency of usage, and they also found that computer self-efficacy moderated the relationship between computer training and burnout. Studies also indicate that computer training can reduce computer anxiety (Ayersman, 1996), but that the effect of computer exposure depends on the type of exposure (Chua et al., 1999). In addition, Chou (2001) compared the effects of two training methods and found that one of the training methods consistently yielded superior performance and higher computer self-efficacy compared to the other. Hence, further investigation into the effect of computer training on students' beliefs, attitudes and use of computers is necessary.

Research concerned with *gender differences* in attitudes toward computers reveals conflicting findings. The results vary from no gender differences found (Kay 1989; Francis, 1993 & 1994) to males having more positive attitudes toward computers than females (Bannert & Arbingner, 1996; Chen, 1986; Collis & Williams 1987; Reinen & Plomp, 1997; Shashanni, 1993), and females having more positive attitudes toward computers than males (see Kay, 1992; Rozell & Gardner, 1999; Siann, Macleod, Glissov & Durdell, 1990). Kay (1992 & 1993) suggests that the conflicting findings could be due to differences in the definition of the term attitude, that is, gender

difference varies as a function of the attitude component. In an attempt to explain the inconclusive results, Whitley (1997) grouped the different constructs into belief and attitude components and found by way of meta-analysis that males exhibited higher self-efficacy, were more self-confident, and exhibited a more positive affect (anxiety, liking, fear) toward computers than females. The effect sizes varied as a function of study population, with the largest differences generally found for high school students.

Several studies show that males are more self-confident (Siann et al., 1990; Shashaani, 1993) and have higher self-efficacy (Busch, 1995 & 1996) relative to computer use, compared to females. Among junior secondary school students, Bannert & Arbinger (1996) found that on all items tapping perceived control of the computer as well as confidence in success, males achieved significantly higher mean scores than females. Other studies indicate that males appear to have a more internal locus of control than females with respect to the use of computers (Kay, 1989). Kay also found that males had higher computer literacy scores compared to females, and this indicates that more experience and knowledge about computers help an individual to feel that computer-related events are contingent upon his or her actions.

Similar to the research on gender differences in control beliefs toward computers, studies have shown that gender differences exist in computer-related anxiety, intrinsic motivation and experience with computers. More specifically, studies have found that compared to females, males tend to experience lower levels of anxiety (Busch, 1995; Chua et al, 1999; Siann et al., 1990) and express greater liking and interest toward computers (Siann et al., 1990, Shashaani, 1993). Other studies show that males use computers more often than females (Bannert & Arbinger, 1996; Durndell & Thomson, 1997; Shashaani, 1994; Sutton, 1991), and that females have less access to computers in school and at home compared to males (Schofield, 1995; Sutton, 1991). However, results from several studies indicate that when males and females have had the same amount and type of experience on computers, females' achievement scores and attitudes are similar to those of males in computer classes and classes using computers (Arch & Cummins, 1989; Colley et al., 1994; Mayer-Smith, Pedretti & Woodrow, 2000; Rozell

& Gardner, 1999). Further investigation of the possible interaction effect between gender and previous experience on components of the attitude construct is necessary.

The main purpose of this study was to investigate the relations between computer-related control beliefs, anxiety, intrinsic motivation, and current computer use. Through the analysis of a theoretical model, the attempt was made to obtain a multistage picture of these relations. Gender and computer training was included as exogenous variables in the model with the intention to both investigate the relation between these variables and the belief, attitude, and behavior variables and to keep them under control. The hypothesized relationships are shown in Figure 1.

Based on Susan Harter's (1981a) model of mastery motivation, it was hypothesized that control beliefs toward computers affect intrinsic motivation, which in turn was hypothesized to affect frequency of home computer usage. More specifically, having strong control beliefs was hypothesized to directly affect intrinsic motivation, whereas perceived low control was hypothesized to affect intrinsic motivation directly and indirectly through the mediating variable computer anxiety. Computer anxiety was hypothesized to directly affect intrinsic motivation, which in turn was hypothesized to affect the frequency of home computer usage. Because computer anxiety is thought to have an impact on computer usage (Harrington, McElroy & Morrow, 1990) the proposed model also included a direct path from computer anxiety to the frequency of home computer usage.

Several studies have found that exposure to computers is positively related to students' beliefs and attitudes toward computers (e.g. Ayersman, 1996; Shashaani, 1994). Computer training was therefore hypothesized to directly affect control beliefs, anxiety, and intrinsic motivation. In accordance to Whitley's meta-analysis (1997), gender was predicted to affect control beliefs, anxiety, and intrinsic motivation. Based on results from studies that report gender differences in computer use (e.g. Kay, 1992), gender was predicted to affect current use of computers.

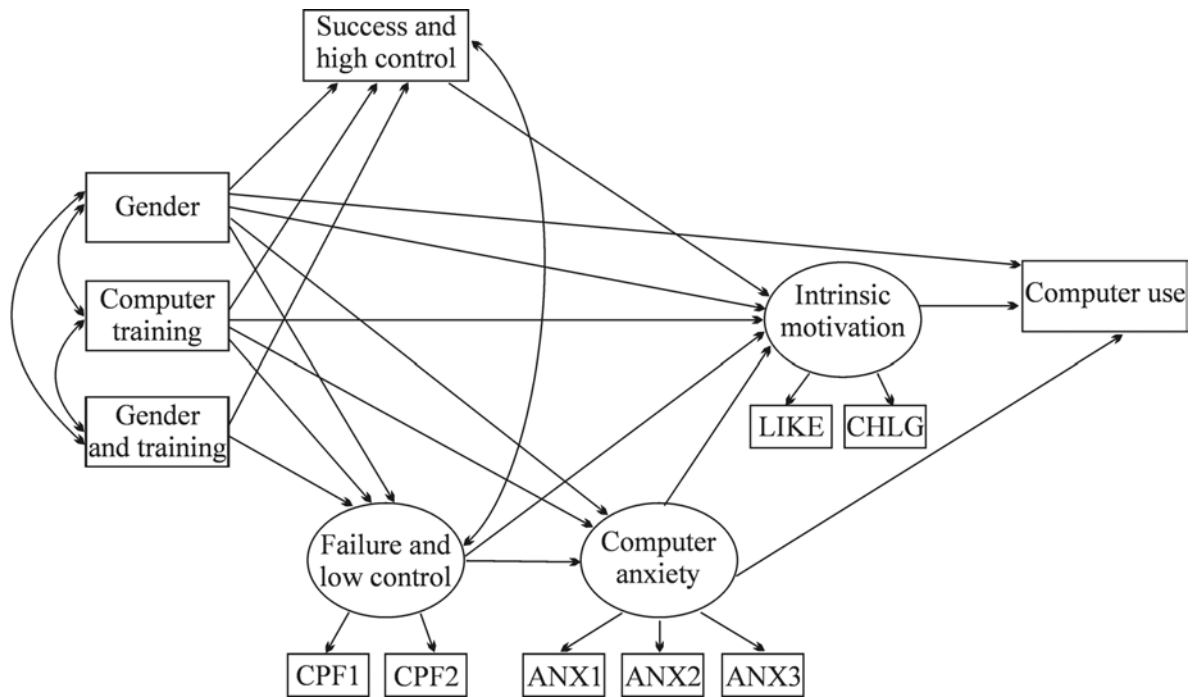


Figure 1. Hypothesized model of the relations among variables. CPF1 and CPF2: indicators of failure and low control. ANX1, ANX2, and ANX3: indicators of computer anxiety. LIKE: computer liking. CHLG: preference for challenge when working with computers. The two latter variables are both indicators of intrinsic motivation.

Because some studies show that differences between males and females may also depend on gender differences with regard to previous experience with computers, an interaction variable between computer training and gender was incorporated in the analysis as an exogenous variable. The testing of the relationship between the latter variable and control beliefs should be considered as being exploratory and hypothesis generating rather than hypothesis testing in the strict sense of the word.

## Method

### Subjects

The sample consisted of 154 eight-grade students, 90 females (58,4%) and 64 males (41,6%), at two rural, junior secondary schools in Norway. Students in school A ( $n =$

96) had computer training in school, while students in the other school, B ( $n = 58$ ), had no computer training in school.

The students in school A were enrolled in a school that had embarked upon a computer enhancement program for both its' staff and students. Apart from using the computer as a tool in all subjects and in project work, the students received a total of 10 hours computer training. Students were instructed by their teachers on word processing, touch typing, spreadsheets, e-mail and the Internet. During these computer-training sessions, students mainly worked in pairs in the computer lab. The teachers did not formally evaluate students' performance in these computer classes, that is, student performance was not reflected in computer achievement grades. The goal and priority in this school was to increase students' computer literacy by using computers as an instructional tool in all subjects (e.g. mathematics, language, social studies, science, etc.).

Computers were also used in several of the projects that the students were working on during the school year. This included searching the Internet to gather information, communicating with other people (e-mail, chatting), and writing reports using word processors. The school was equipped with a minimum of one computer per classroom, a computer lab with 18 student computers, and a library with three computers. The school's policy was to provide equal opportunities for all students independent of individual differences (e.g. gender, home computers), by instructing students in computer use and encouraging them to use computers during their work within different subjects and fields.

At the time of the data collection, school B did not regularly include the use of computers in the school setting. The school was equipped with 10 student computers; however, neither students nor teachers had received formal computer training or had the opportunity to learn with and about computers. The students were rarely given the opportunity to use computers during their work within different subjects and fields.

## **Measures**

### **Exogenous variables**

Gender, (0 = *males*, 1 = *females*), computer training, (0 = *no training*, 1 = *training*), and interaction between gender and computer training, were entered into the analysis as exogenous variables.

### **Endogenous variables**

*Control beliefs* were conceptualized as a composite of contingency and competence beliefs, and they were measured using a modified version of an instrument used by Bannert & Arbinger (1996). An exploratory factor analysis with General Least Square and oblimin rotation revealed three factors. One factor expressed confidence in success when working with the computer. The items tapped students' perceived competence and the belief that personal actions will lead to success. The composite scale was therefore labeled *success and high control*. Examples of items are "the computer does exactly what I want it to do" and "If I really concentrate, I can master the computer". The other two factors measured a joint function of perceived lack of competence and perception of outcomes as controlled by external agents. The two composite scales labeled CPF1 and CPF2 were incorporated into the analysis as indicators of the latent variable *failure and low control*. Examples of items are "The computer has to be easy to use, otherwise I can't get it to work" and "When I try to do something specific on the computer, it often does just what it wants to do". The variable success and high control consisted of 5 items (Cronbach's alpha = .83), while the indicator CPF1 of the latent variable failure and low control consisted of 5 items (Cronbach's alpha = .81), and the indicator CPF2 consisted of 4 items (Cronbach's alpha = .68). The items were measured on a scale ranging from 1 (*completely disagree*) to 10 (*completely agree*).

Computer anxiety is a fear of computers, either occurring when using a computer, or when considering the possibility of computer use (Chua et al., 1999). This involves discomfort and anxious responses, and refers to the tendency of a person to be uneasy,

nervous or anxious with regard to use of computers. Three observed variables (ANX1, ANX2, and ANX3) served as indicators of the latent variable *computer anxiety*. Students were presented with three statements, and then they were asked to indicate on a four-point scale the extent to which the statement was a true description of them. Response categories were *strongly agree*, *agree*, *disagree*, and *strongly disagree*. Examples of statements that were used to measure computer anxiety are “I feel tense when I use the computer”, and “When I use a computer, I am nervous”. High scores indicated a high severity of computer anxiousness. Cronbach’s alpha was .84.

Intrinsic motivation was defined as interest, liking and a preference for challenge in relation to use of computers. Two observed variables (LIKE and CHLG) served as indicators of the latent variable *intrinsic motivation*. The instrument that was used to measure these constructs was based on Susan Harter’s scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom (1981b). A Norwegian modified version of the original subscales (Valås, 1991) was used in the present study. The wording of the items was adjusted to measure motivation in relation to computer use, with two subscales tapping aspects of intrinsic motivation. The liking subscale (LIKE) was defined as interest in working or liking to work with computers, while the challenge scale (CHLG) was defined as a preference for challenging work when using the computer. Both scales consisted of four items. Examples of items are “I enjoy working on computers” (liking scale), and “I like to work with challenging tasks on the computer to find out if I can solve them” (challenge scale). Response categories were *strongly agree*, *agree*, *disagree*, and *strongly disagree*. Cronbach’s alphas were .84, and .78 respectively.

Frequency of home computer use was included in the analysis as an indicator of current behavior. The variable was labeled *computer use*. Students were asked: “How many days have you used the computer during the latest week?” (0 = 0 days, 1 = 1-2 days, 2 = 3-4 days, 3 = 5-6 days, 4 = every day). To ensure that students had computers at home, the questionnaire also assessed ownership of home computers. No gender differences or differences in ownership were found among students in the two groups. The majority of the students, 93 %, had a computer at home.

## **Procedure**

Surveys were administered to intact school classes during two class periods (of approximately 45 minutes). The questionnaire also included a battery of other instruments, some of which are not relevant to the issue under discussion. Students were given instructions in the use of scales, and they were encouraged to ask questions during survey administration if anything was unclear. The students were told that the answers were treated confidentially and that the purpose of the research was to gain more information about how students feel about themselves and their use of and feelings toward computers. They were instructed to work individually, and they were told that there were no right or wrong answers to the questions. The desks were moved to prevent the students from cooperating or looking at each other's forms. The data was collected in May 2000.

## **Analysis of Data**

The theoretical model was tested by structural equation analysis, using LISREL (Jöreskog & Sörbom, 1993) and STREAMS (Gustafsson & Stahl, 2000). The STREAMS program was used when specifying and estimating the models. A *structural model* defines relations among the variables. Accordingly, it specifies which variables directly or indirectly influences changes in the values of other variables in the model. *Exogenous variables* are synonymous with independent variables. *Endogenous variables* are synonymous with dependent variables and, as such, are influenced by the exogenous variables in the model, either directly or indirectly.

The strategy used was to state structural equation models and then comparing the causal models with the data. That is, a covariance matrix predicted from the model is compared with the sample covariance matrix. A model is judged to fit the data to the extent that its paths reproduce the correlation matrix with little residual correlation. The root mean square of approximation (RMSEA) was used when evaluating the model fit. A value for the RMSEA of about .05 or less would indicate a close fit of the model in relation to the



degrees of freedom, while a value of about .08 or less would indicate a reasonable error of approximation (Gustafsson, 2000; Loehlin, J. 1998). Additionally, the chi-square values, the goodness-of-fit index (GFI) and, the non-normed fit index (NNFI) were used as indicators of goodness-of-fit. GFI and NNFI values in the .90's or close to 1.0 indicate a good fit.

In dealing with the results of the analysis, no attempt was made to state that the hypothesized relationships represent *causal relationships* or *causal effects*. Instead, Loehlin's (1998) definition of the term *cause* was adopted. Loehlin states that the essential feature for the use of a causal arrow in a path diagram is the assumption that a change in the variable at the tail of the arrow will result in a change in the variable at the head of the arrow, everything else being equal (i.e., with all other variables in the diagram kept constant). The *standardized path coefficients* tell us to what extent a change on the variable at the tail of the arrow is transmitted to the variable at the head of the arrow.

## **Results**

The initial theoretical model was tested and subsequently modified by means of theoretical considerations in combination with the suggestions made by the LISREL and STREAMS programs. Table 1 shows Pearson correlations among the variables used in the analysis. Model specifications and goodness-of-fit statistics are summarized in Table 2.

Table 1.

Correlations of the observed variables

Variable	CTR	GND	GDTR	CPF1	CPF2	CPS	ANX3	ANX2	ANX1	LIKE	CHLG
GND	.106										
GDTR	.639	.657									
CF1	.087	.104	.032								
CF2	.000	.043	.008	.537							
CS	-.011	-.187	-.039	-.434	-.248						
ANX3	-.031	.045	-.065	.436	.266	-.307					
ANX2	.000	.035	-.047	.493	.235	-.308	.748				
ANX1	.023	.064	.004	.422	.285	-.265	.651	.668			
LIKE	-.139	-.244	-.268	-.473	-.154	.380	-.355	-.353	-.367		
CHLG	-.113	-.216	-.198	-.385	-.106	.430	-.280	-.282	-.349	.534	
HCU	-.084	-.195	-.042	-.329	-.033	.483	-.205	-.270	-.216	.324	.421

*Note.* CTR = computer training, GND = gender; GDTR = interaction between gender and computer training; CPF1 and CPF2 = indicators of the latent variable failure and low control; CPS = success and high control; ANX1, ANX2 and, ANX3 = indicators of computer anxiety; LIKE = computer liking; CHLG = preference for challenge; HCU = frequency of home computer use.

The initial theoretical model (Model1) gave a reasonable fit to the data, as shown in Table 2. The model had a chi-square value of 57.21 with 38 degrees of freedom ( $p < .02$ ). The RMSEA value is within the recommended range of acceptability. Over and above the fit of the model as a whole, however, a review of the modification indices revealed some evidence of misfit in the model. The maximum modification index represented a direct path flowing from success and high control to computer use. Previous studies have found that confidence in relation to computers may be a predictor of computer utilization (e.g. Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998). From a substantive perspective, it would seem perfectly reasonable that students who experience strong feelings of control may use the home computer more frequently. Given the meaningfulness of this influential flow, therefore, the model was re-estimated with a direct path from success and high control to computer use added to the model. Results from the estimation of this model (Model 2) yielded a better fit to the data, as shown by the fit indices presented in Table 2. Model 2 had a chi-square value of 48.50 with 37

degrees of freedom ( $p < .10$ ) and the RMSEA value is within the recommended range of acceptability. The chi-square difference between Model 1 and Model 2 was statistically significant ( $\Delta\chi^2(1) = 8.71$ ).

Table 2.

Summary of goodness-of-fit indices for the three step sequence in going from the initial model to the final model

Model	$\chi^2$	df	RMSEA	GFI	NNFI	$\Delta\chi^2$
1. Initial model	57.21	38	.059	.94	.95	
2. Revision one (One parameter added)	48.50	37	.042	.95	.97	8.71
3. Final model (Five parameters deleted)	52.36	42	.037	.94	.98	3.86

*Note.* RMSEA = root mean square of approximation; GFI = goodness-of-fit index; NNFI = non-normed fit index.

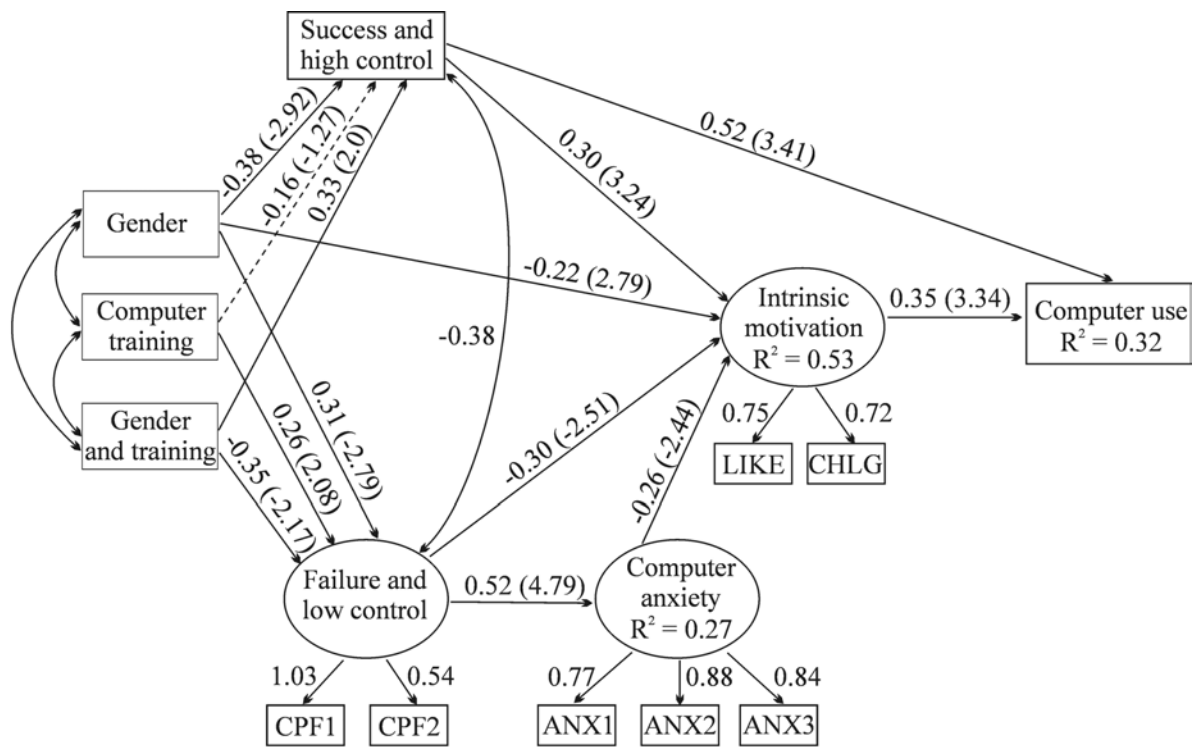
Although the results from the estimation of Model 2 show satisfactory fit indices, some modifications were necessary. These modifications were based on the interest of model parsimony (see Byrne, 1998; Thompson & Daniel, 1996), that is, certain initially hypothesized paths could be irrelevant to the model. Thus, the statistical significance of all structural parameter estimates from Model 2 was examined. Six of the parameter estimates were not significant ( $t > 2.00$ ); these were the links from: gender to computer anxiety; gender to computer use; computer training to success and high control; computer training to computer anxiety; computer training to intrinsic motivation; and computer anxiety to computer use. In the interest of parsimony, then, a final model (Model 3) was estimated with five of these non-significant paths deleted from the model. Because the data revealed a significant interaction effect of computer training and gender on success and high control, the non-significant path from computer training to success and high control was included in the estimation of the final model.

Estimation of this final model gave a satisfactory fit to the data with the following fit indices:  $\chi^2(42) = 52.36$ ,  $p < .13$ , GFI = .94, NNFI = .98, RMSEA = .037. There was a slight erosion of model fit regarding the chi-square values from Model 2 to Model 3, the final model. However, with deletion of any parameters from a model, such a change is to be expected (Byrne, 1998). The important aspect of this change in model fit is that

the chi-square difference between the models is not statistically significant ( $\Delta\chi^2(5) = 3.86$ ). A schematic representation of this final structural model is displayed in Figure 2. Curved two-headed arrows represent a correlation between the unexplained variance in the variables. The proportion of explained variance,  $R^2$ , standardized path coefficients and corresponding t-values (in brackets) are given in the figure and in the text below.

The data supported the hypothesized relationships between the endogenous variables. According to the predictions, expectations of failure and low control directly affected computer anxiety [0.52(4.79)] and motivation [-0.30(-2.51)], and indirectly affected motivation with anxiety as a mediating variable [-0.13(-2.40)]. Perceived success and high control directly affected motivation [0.52(3.24)] and frequency of home computer use [0.52(3.31)]. Motivation directly affected home computer use [0.35(3.34)]. Hence, control beliefs are related to computer anxiety and motivation, and in turn, motivation is related to home computer use. The results show that 27 % of the variance in anxiety, 53 % of the variance in motivation, and 32 % of the variance in frequency of home computer usage is accounted for.

According to the predictions, gender directly affected control beliefs. Moreover, females perceived a lower degree of success and high control [-0.38(-2.92)] compared to males, and a higher degree of failure and low control [0.31(2.42)] compared to males. Contrary to predictions, the direct effect of gender on computer anxiety was not significant. However, gender significantly affected computer anxiety through the variable expectations of failure and low control as a mediating variable [0.16(2.15)]. That is, compared to males, females were anxious in relation to computer usage. Females were also less motivated and used home computers less frequent than males did. Gender affected motivation, both directly [-0.22(-2.79)] and indirectly through the mediating variable success and high control [-0.25(-2.79)]. Contrary to predictions, the direct effect of gender on home computer use was not significant. However, gender affected home computer use indirectly [-0.28(-3.58)] through motivation and the variable success and high control. Hence, females were less motivated, experienced more anxiety, used home computers less, and were more unsure of their control beliefs than males were.



Rectangles: manifest variables  
 Ovals: latent variables  
 Significant ( $p < .05$ ):  $\longrightarrow$   
 Not significant ( $p > .05$ ):  $\dashrightarrow$

Chi-square = 52.36, df = 42,  $p < .13$   
 RMSEA = .03 (0.0 ; 0.71)  
 NNFI = .98  
 GFI = .94

Figure 2. Final model of the relations among variables, including standardized path coefficients and t-values (in parentheses). CPF1 and CPF2: indicators of failure and low control. ANX1, ANX2, and ANX3: indicators of computer anxiety. LIKE: computer liking. CHLG: preference for challenge when working with computers. The two latter variables are both indicators of intrinsic motivation.

Computer training directly affected expectations of failure and low control [0.26(2.08)]. Contrary to the predictions, however, students with computer training were uncertain about their competence and perceived a lower control than students without such training did and the direct effect of computer training on perceived success with high control was not significant. However, the data revealed a significant interaction effect of computer training and gender on control beliefs measured by the variable expectations of failure and low control [-0.35(-2.17)], and on the variable success and high control [0.33(2.00)]. Moreover, females with computer training were certain of their computer

competence and control, compared to females without such training. Exactly the opposite was the case among males. Among students with no formal computer training and use of computers in school, males had a greater perceived control of the computer as well as a greater confidence in their own success, compared to females. No gender differences were found among students with formal computer training and computer use in school.

## **Discussion**

The results from the data analysis confirmed the hypothesized relationships between the endogenous variables. Overall, the results are consistent with Susan Harter's (1981a) model of mastery motivation, which proposes that control beliefs predict intrinsic motivation both directly and indirectly through the mediating variable anxiety, which in turn predicts new mastery attempts. This study also found a direct relationship between control beliefs, measured by the variable success and high control, and home computer use. In particular, the results show that students who have strong computer-related control beliefs are more likely to have reduced computer-related anxiety, to be intrinsically motivated toward the use of computers, and use home computers more frequently. Thus, students who believe they are competent are more likely to be intrinsically motivated than students who judge their competence to be lower when working with computers are. Also, the more these students enjoy to work with computers and hold a preference for challenge in a computer setting, the more likely they will be to use a home computer.

Overall, the relationships between the endogenous variables suggest that students' control beliefs toward computers are important determinants of intrinsic motivation, which in turn is related to later computer usage. Hence, strong control beliefs are important if students are to be motivated and inspired to seek situations where they can gain additional experience with computers. This implies that efforts are channeled into developing strong control beliefs among students, and perhaps training and the specific computer-related tasks that are involved should be designed to facilitate successful

experiences at an early stage in the learning process. In order to explore under which conditions one can stimulate students control beliefs further studies are necessary.

Consistent with previous research, this study found gender differences in control beliefs (e.g. Bannert & Arbinger; Busch, 1995; Siann et al., 1990; Whitley, 1997), anxiety (e.g. Busch, 1995; Siann, 1990), intrinsic motivation (e.g. Whitley, 1997) and use of computers (Kay, 1992). Specifically, females were less motivated, more anxious, used a home computer less, and were unsure of their control beliefs, compared to males. Although the analysis did not find support for a direct relationship between gender and the variables computer anxiety and home computer use, the analysis showed that the effects were moderated through other variables in the model. The effect of gender on anxiety was mediated through control beliefs. This implies that in order to reduce gender differences in computer anxiety, educators should take notice of students' control beliefs and the features that can cause expectations of low control.

In accordance with Bannert & Arbinger's study (1996), males were more confident in success and perceived higher degree of control than females did. However, the results indicate that the effect of gender on control beliefs could depend on one's computer training and previous experience with computers. If computer training contributes to stronger control beliefs for females, educators should encourage them to gain more experience with computers. Further studies should focus on how one can design and use technology effectively in an educational setting so that possible gender differences are reduced.

Unlike the findings of, for example, Chou (2001) and Ayersman (1996), but consistent with those of Woodrow (1994), computer training did not have an overall positive effect on computer-related beliefs and attitudes. This could be due to the nature of the computer experience. The experience obtained in the school setting was different from that obtained in their leisure time. That is, the computer experience students in the non-computer training condition and the computer experience students in the computer-training condition acquired before attending the computer-training program was largely unstructured and recreational in nature.

Environments that support choice and the opportunity for self-direction appear to enhance intrinsic motivation, as they offer a greater sense of autonomy (Ryan & Deci, 2000). Optimal challenges and freedom from demeaning evaluations are also thought to facilitate intrinsic motivation. It is possible that these factors are more salient during unstructured and recreational computer activities, compared to the use of computers in a school setting. Hence, it is possible that the effects of computer experience on beliefs and attitudes depend on types of exposure and the nature of the learning environment. Further studies are necessary for exploring under which conditions computer training could affect students' computer-related beliefs and attitudes. On the one hand, attempts should be made to investigate students' subjective perceptions of computer training and mastery attempts, and on the other, to investigate how these perceptions can mediate the effects of computer experience on attitudes and behavior. Additional efforts should be directed toward developing computer settings that result in feelings of competence and control. Computer training opportunities for secondary students must strike a fine balance between developing computing skills and encouraging and maintaining positive attitudes toward computer utilization (Woodrow, 1994).

Nevertheless, the findings show that computer training had a positive effect on females' control beliefs. Moreover, girls with computer training displayed a confidence in relation to computer competence and control which girls without such training lacked. No gender differences were found among students who had received computer training and were extensive users of computers in the school setting. Among students without such training, males had stronger control beliefs than females. These findings are consistent with the suggestion that gender differences diminish when males and females have had the same amount and type of experiences with computers (e.g. Arch & Cummins, 1989; Colley et al., 1994; Rozell & Gardner, 1999).

On the other hand, the results that indicate that males without computer training in school were more confident than males with computer training stand in contrast to studies that show that computer-related attitudes become more positive as students gain more experience with computers. A possible explanation for the findings may be that



both sexes have unrealistic perceptions of their control beliefs, and that their perceptions become more realistic when they receive formal computer training. Results from a Finnish study (Hakkarainen et al., 2000) showed that 11-12 year old males overestimated their computer-related competence. This could also be the case in this study. In other words, males without computer training overestimate their computer-related capabilities, while females underestimate their computer-related capabilities. However, this is a purely speculative explanation, which should be addressed in further research.

Because only two schools participated in the study, the effects of the computer training variable on other variables in the study could be due to other school-related characteristics than the provision of computer training. However, it should be noted that unpublished data from earlier data collection among the students who were exposed to computer training, reveal gender differences at the onset of the computer-training program. Further analysis of these data could be helpful in clarifying whether the computer training had an overall positive effect on both males' and females' beliefs and attitudes toward computers. The question regarding the extent to which both males' and females' beliefs and attitudes toward computers can be stimulated and improved on a long-term basis is still not solved. The scale that was used to measure frequency of home computer use was based on the number of days the computer was used. Future studies should include measures that reflect the extent of use on any given day.

In summary, the results from the data analysis show that all belief and attitude components (control beliefs, anxiety, intrinsic motivation) were significantly associated with computer-related behavior (frequency of home computer use). The findings indicate that computer training may have a positive effect on females' control beliefs, and that these beliefs affect intrinsic motivation both directly and indirectly through computer anxiety. Intrinsic motivation is in turn related to future use of computers. This implies that strong control beliefs are important if students are to be motivated and inspired to seek situations where they can gain additional experience with computers. Efforts should be channeled into developing educational settings that can meet these needs. The question of how technology can be implemented in an educational setting in

a manner that ensures that control beliefs and motivation are sustained is still open for further research.

## **Acknowledgements**

This research was supported by a grant from the Research Council of Norway. Research program: Competence, Education and Value Creation, Technology and Learning. I acknowledge the gracious assistance by Jan-Eric Gustafsson, Göteborg University, Sweden, on the analyses in this study. Correspondence concerning this article should be addressed to Astrid M. Sølvsberg, Department of Education, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Dragvoll, Norway. E-mail: [astrid.solvberg@svt.ntnu.no](mailto:astrid.solvberg@svt.ntnu.no).

## **7. Gender differences in computer-related control beliefs and home computer use**

Astrid M. Sølvsberg  
Norwegian University of Science and Technology  
Trondheim, Norway

## **Abstract**

This study explores gender differences in home computer use and control beliefs relative to being able to use computers. Perceived control of computer usage was measured in 152 eight grade Norwegian students. One group of students (n=58) had no computer training and did not use computers at school. In this group, males were found to have greater perceived control of the computer as well as greater confidence in own success, compared to females. Another group of students (n=94) had computer training in school. No gender differences were found in this group. The results are discussed in terms of sex stereotypes and the impact of computer training.

*Keywords:* Control, Gender, Computer, Technology

## **8. Computer-related control beliefs and motivation: A panel study**

Astrid M. Sølvsberg  
Norwegian University of Science and Technology,  
Trondheim, Norway

## **Abstract**

Computer-related motivation and control beliefs were measured in a sample of 103 lower secondary school students at a school that had just launched a computer enhancement programme for both its staff and students. Control beliefs were conceptualized as a composite of contingency and competence beliefs. Motivation was defined as interest / liking of computer usage. Survey responses were collected three times at six-month intervals. The results demonstrate that there was a steady increase in the students' control beliefs, whereas their motivation to use computers was reasonably high and resistant to change. Findings from the study suggest that sound pedagogical practices and an environment where new technology is fully implemented across the curriculum can promote gender inclusion so that male and female students report equal levels of computer-related control beliefs and motivation.

*Keywords:* Motivation; Attitudes; Experience; Gender; Computer; Development

## 9. Generell diskusjon og pedagogiske implikasjoner

Det overordnede målet i avhandlingen er å bidra med kunnskap om og innsikt i betydningen av elevenes kjønn og IKT erfaring for motivasjonsrelaterte faktorer som er involvert i deres læringsprosess når de bruker IKT. I kapittel 4 ble det reist to problemstillinger: 1) *hvilke sammenhenger er det mellom på den ene side kjønn og bruk av IKT i skolen og på den annen side ulike motivasjonsrelaterte faktorer?* og 2) *endres elevenes motivasjon for og opplevelse av mestring og kontroll i bruk av IKT som en følge av at de bruker IKT i skolen, og har en eventuell endring sammenheng med kjønn?*

Med bakgrunn i motivasjonsteori og tidligere empiri fra forskningsfeltet teknologi og læring, ble det lagt vekt på å kartlegge følgende motivasjonsrelaterte faktorer: Elevenes opplevelse av mestring og kontroll, angst, motivasjon for bruk av datamaskin og deres bruk av datamaskin hjemme. Det ble lagt særlig vekt på å studere bruk av IKT i skolen som et læringsverktøy i fagene og i tema- og prosjektarbeid. Det empiriske forskningsarbeidet er dermed et forsøk på å kartlegge sammenhenger mellom på den ene siden kjønn og bruk av IKT i skolefagene og i tema- og prosjektarbeid og på den annen side motivasjonsrelaterte faktorer som elevenes opplevelse av mestring og kontroll, angst, motivasjon for bruk av datamaskin og deres bruk av datamaskin hjemme. Et sentralt spørsmål er om elevenes motivasjon for og opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin endres som en følge av at de bruker IKT i skolefagene og i tema- og prosjektarbeid.

Den følgende diskusjonen er på et generelt og overordnet nivå. Diskusjonen er dermed ikke en detaljert diskusjon av resultatene i de empiriske delstudiene. En mer detaljert diskusjon av resultatene er presentert i kapitlene 6, 7 og 8. Resultatene fra analysene som presenteres i kapittel 6 og 7 belyser problemstilling 1. Resultatene som fremgår i kapittel 8 belyser problemstilling 2. Det er her nødvendig å se resultatene fra delstudiene som presenteres i kapitlene 6 og 7 i lys av funnene som presenteres i kapittel 8.

Resultater som belyser problemstilling 1 drøftes i hovedsak i avsnitt 9.1 og 9.2, mens problemstilling 2 i hovedsak drøftes i avsnitt 9.3. Til slutt blir resultatene vurdert i forhold til den teoretiske diskusjonen i delstudien som presenteres i kapittel 2 og satt i sammenheng med en foreløpig gjennomgang av kvalitativt datamateriale som ikke inngår i de empiriske delstudiene<sup>19</sup>. Det som her trekkes fram av det kvalitative datamaterialet kan bidra til å understreke og belyse de kvantitative funnene. Her er det viktig å påpeke at en systematisk og grundig analyse av dette materialet kan resultere i andre trender og tendenser enn de som presenteres her.

## **9.1 Sammenhenger mellom motivasjonsrelaterte faktorer**

Resultatene som ble presentert i kapittel 6 viste at elevenes opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin hadde en positiv effekt på deres motivasjon, både direkte og indirekte gjennom den mellomliggende variabelen følelse av angst ved bruk av IKT. Elevenes motivasjon var relatert til deres bruk av datamaskin hjemme. Disse resultatene tyder på at dersom en person opplever å mislykkes ved datamaskinen og knytter dette til ytre årsakslokalisering, har personen også høy grad av angst og lav grad av motivasjon for bruk av datamaskin. Dersom en person har høy selv vurdering i bruk av datamaskin og har tro på at det å lykkes ved datamaskinen er knyttet til indre årsaker, er personen også motivert for å bruke datamaskinen og tenderer mot å bruke den oftere. Personens opplevelse av å mestre har således betydning for i hvor stor grad personen oppsøker situasjoner som gir muligheter for nye erfaringer med å bruke datamaskinen.

Disse resultatene er på flere måter relevant for forskningsfeltet teknologi og læring. De tyder blant annet på at de teoretiske relasjonene som fremsettes av motivasjonsteoretikere, har betydning for forskere som skal studere bruk av IKT i undervisning og læring. Resultatene finner støtte i Harters' modell av

---

<sup>19</sup> Datamaterialet består av observasjoner, samtaler og intervju med lærere og elever som brukte IKT på skolen. Det materialet som presenteres her er basert på en foreløpig usystematisk gjennomgang av datamaterialet.



mestringsmotivasjon (1981a) (se avsnitt 3.4.2.1). Hennes modell viser hvordan selvvurdering av egedyktighet og opplevelse av kontroll i prestasjonssituasjonen predikerer indre motivasjon, både direkte og indirekte gjennom affektive reaksjoner i prestasjonssituasjonen, og at indre motivasjon predikerer nye mestringsforsøk. Her er det viktig å påpeke at Harter antar at det er en sirkulær sammenheng mellom disse faktorene. Dette innebærer at personens tolkning og opplevelse av mestringsforsøkene på nytt vil spille en betydelig rolle for personens opplevelse av mestring og kontroll i prestasjonssituasjonen. I følge modellen kan dette bety at hyppighet av å bruke datamaskin hjemme har innflytelse på opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin. En sirkulær sammenheng mellom variablene ble imidlertid ikke undersøkt ettersom analysene var rettet mot å teste ”rekursive” relasjoner mellom variablene som inngikk i den hypotetiske modellen.

Resultatene tyder også på at de motivasjonsrelaterte faktorene; opplevelse av mestring og kontroll, følelse av angst, og motivasjon for bruk av datamaskin, representerer ulike psykologiske begreper. I forskningslitteraturen er det flere som behandler disse faktorene som et felles overordnet begrep som i den engelskspråklige litteraturen omtales som ”computer attitudes” (for en gjennomgang av litteraturen se kapittel 6 og Kay, 1992). Selv om SEM-analysen viste at det var sammenhenger mellom begrepene, tyder resultatene på ulik styrke i relasjonen mellom faktorene, og at sammenhengen mellom de ulike begrepene både representerte direkte og indirekte effekter på den mer atferdsmessige faktoren frekvens i hjemmebruk av data. Resultatene som gjelder kjønn og dataerfaring (se avsnitt 9.2) gir også indikasjoner på at det er viktig å behandle disse begrepene som separate begreper, ikke som et felles overordnet begrep. Resultatene er viktige da de synliggjør betydningen av å skille mellom begrepene og at forskerne bestreber tydelighet med hensyn til å rapportere resultater for de spesifikke dimensjonene fremfor resultater som omhandler et generelt og overordnet begrep.

Pedagogisk sett viser resultatene at det er viktig å opprettholde og å stimulere elevenes opplevelse av å mestre når de bruker data på skolen. Støtte for dette finner en i selvpoppfatningslitteraturen (se avsnitt 3.3). Resultatene viser at opplevelse av mestring og kontroll er av relativt stor betydning for motivasjon og for hvor mye tid en person

velger å bruke ved datamaskinen. Både opplevelse av mestring og kontroll samt interesse for å bruke IKT har således betydning for om en person oppsøker situasjoner som gir muligheter for mestringsforsøk og økt dataerfaring. Disse resultatene er i samsvar med tidligere empiri som viser at interesse ("interest" / "liking") for å bruke datamaskin og opplevelse av mestring og kontroll predikerer hyppighet i databruk (f.eks. Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998). For å stimulere og opprettholde motivasjon for å bruke datamaskin er det, på bakgrunn av blant annet Banduras teori (se avsnitt 3.3.2) og Deci & Ryans' synspunkter (se avsnitt 3.4.2.2), sentralt å legge til rette for et autonomistøttende læringsmiljø og at elevene opplever å lykkes i situasjoner hvor de bruker datamaskin. Dette krever blant annet at elevene blir gitt oppgaver og optimale utfordringer som er tilpasset deres forutsetninger i forhold til det å mestre datamaskinen.

Selv om resultatene som presenteres i kapittel 6 gir et innblikk i interrelasjonen mellom variabler som kan synes sentrale for elevenes motivasjons- og læringsprosess når de bruker IKT, må det påpekes at analysene gjelder sammenhenger mellom *noen* utvalgte faktorer. Andre psykologiske og emosjonelle faktorer som ikke inngikk i testingen av den hypotetiske modellen kan, også ha betydning for elevenes læring med og av IKT. Hvilken verdi elevene legger i databruk og hvor viktig de mener det er å lære å bruke IKT er eksempler på slike faktorer. En foreløpig gjennomgang av intervjudata fra elever som deltok i studien kan tyde på dette<sup>20</sup>. Andre eksempler er betydningen av elevenes reelle dataferdigheter, målorientering, attribusjonsmønster og strategibruk. Her må nevnes at elevenes samhandlingsmønster og kommunikasjon ved datamaskinen trolig også har betydning for læring med og av IKT (se kapittel 2). Gjennom kvalitative studier kan en for eksempel studere kvaliteten i den sosiale aktiviteten mellom elevene når de bruker IKT og hvilken betydning ulike aspekter ved teknologien har for den sosiale aktiviteten som foregår når de bruker IKT.

---

<sup>20</sup> Dette datamaterialet er ikke rapportert i delstudiene som presenteres i kapitlene 6, 7 og 8.

## **9.2 Kjønnforskjeller**

I likhet med tidligere empiri (se kapitlene 6 og 7) viste resultatene forskjeller mellom jenter og gutter når det gjelder opplevelse av å bruke IKT og hvor ofte de brukte datamaskin hjemme. Resultatene som presenteres i kapittel 6 og 7 tyder på en kjønnforskjell i favør av guttene når det gjelder opplevelse av mestring og kontroll, følelse av angst, motivasjon for bruk av datamaskin og hvor ofte de brukte datamaskin hjemme. Disse funnene samsvarer med resultatene i Whitleys' (1997) meta-analyse. Imidlertid kan det synes som om noen av disse forskjellene er avhengig av elevenes erfaring med å bruke IKT i skolen. Eksempelvis tyder resultatene på at kjønnforskjeller med hensyn til opplevelse av mestring og kontroll kan reduseres ved at elevene får opplæring i å bruke IKT og at de blir gitt muligheten til å bruke IKT som et læringsverktøy i skolefagene og i tema- og prosjektarbeid (kapitlene 6, 7 og 8).

Resultatene er relevant både i en teoretisk og i en praktisk-pedagogisk sammenheng. Teoretisk sett bidrar resultatene som presenteres i kapittel 6 til å danne et multifasetert bilde av sammenhenger mellom kjønn og ulike motivasjonsrelaterte faktorer. Resultatene tyder blant annet på at flere av kjønnforskjellene medieres gjennom mellomliggende variabler i modellen. For eksempel tyder resultatene på at effekten av kjønn på frekvens av databruk ble mediert gjennom de andre motivasjonsrelaterte variablene i modellen. Dette indikerer at dersom målet er å øke jentenes hyppighet i å bruke datamaskin, er det viktig å styrke deres motivasjon og å redusere følelse av angst for bruk av IKT, blant annet gjennom å styrke deres opplevelse av mestring og kontroll når de bruker IKT. Selvvurderinger og forventninger påvirker innsats generelt og utholdenhet når oppgavene blir vanskelige (se avsnitt 3.3). Det blir derfor viktig å organisere undervisningen slik at jentene opplever å lykkes når de bruker IKT i læringsarbeidet på skolen. En forutsetning for mestringserfaringer er godt tilrettelagt undervisning hvor læringsoppgavene er tilpasset de enkelte elevenes kunnskapsnivå og behov for optimalt utfordrende oppgaver. I følge forskere innenfor selvvurderingstradisjonen (se avsnitt 3.3), er det også viktig å unngå konkurranse og sosial sammenlikning.

Selv om resultatene som presenteres i kapittel 6 tyder på at guttene bruker datamaskin hjemme oftere enn jentene gjør, viste resultatene som presenteres i kapittel 7 at forskjellene mellom jenter og gutter kan være avhengig av hvorvidt de bruker IKT på skolen. Resultatene viste statistisk signifikante kjønnsforskjeller blant elever uten erfaring med å bruke IKT på skolen, mens det ikke var statistisk signifikant forskjell mellom jenter og gutter som brukte IKT på skolen. Disse resultatene kan tyde på en mulig interaksjonseffekt. Er det slik at kjønnsforskjellene er avhengig av elevenes erfaringsbakgrunn med å bruke IKT i skolen?. Dette kan det være verdt å undersøke videre. Her er det imidlertid viktig å påpeke at de kjønnsforskjellene som ble funnet ikke nødvendigvis innebærer noe negativt for jentenes del. Resultatene tyder på at jentene samlet sett bruker datamaskin hjemme relativt ofte. Over 60% av jentene rapporterte at de brukte datamaskinen mer enn 1 dag i uka, og over 30% av disse jentene brukte datamaskinen 3-4 dager i uka. Sammenlignet med jentene var imidlertid guttene mer tilbøyelig til å bruke datamaskinen til daglig<sup>21</sup>. Disse resultatene sier lite om kvaliteten på dataerfaringen og om det er forskjeller med hensyn til hva datamaskinen brukes til. Økt frekvens i bruk av data gir økt dataerfaring, og det sentrale i denne sammenheng er hvordan denne dataerfaringen tolkes og oppleves av brukeren, det vil si om dataerfaringen oppleves som positiv og gir en følelse av å mestre.

Et sentralt funn i delstudiene som presenteres i kapittel 6 og 7 var interaksjonen mellom de to grupperingsvariablene kjønn og erfaring med å bruke IKT i skolen sett i forhold til elevenes opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin. Testing av denne interaksjonseffekten var i delstudien som presenteres i kapittel 6 av eksplorerende art. En mulig interaksjon ble derfor undersøkt nærmere i delstudiene som presenteres i kapittel 7 og 8. Resultatene som presenteres i kapitlene 6 og 7 tydet på at jentene og guttene var signifikant forskjellige med hensyn til opplevelse av mestring og kontroll avhengig av hvorvidt de hadde hatt opplæring i og bruk av IKT i skolesammenheng. Resultatene viste at det ikke var signifikante kjønnsforskjeller blant de elevene som hadde hatt opplæring i og bruk av IKT i skolen, men at det var en signifikant forskjell i favør av guttene blant de elevene som ikke brukte IKT på skolen. Disse resultatene

---

<sup>21</sup> Gutter 30% og jenter 6.7%

støttes av studier hvor en ikke finner statistisk signifikante forskjeller mellom jenter og gutter dersom en kontrollerer for tidligere dataerfaring (f.eks. Arch & Cummins, 1989; Colley et al., 1994; Rozell & Gardner, 1999).

Resultatene fra delstudiene som presenteres i kapitlene 6 og 7 tyder således på at dersom jenter og gutter får den samme dataopplæringen og at de har lik tilgang til å bruke IKT på skolen, er det ingen signifikante forskjeller mellom jenter og gutter med hensyn til opplevelse av mestring og kontroll. Dette støttes av tidligere forskningsresultater (Mayer-Smith, Pedretti & Woodrow, 2000) og av resultatene som presenteres i kapittel 8. Delstudien som presenteres i kapittel 8 viste at blant elever som fikk opplæring i og tilbud om å bruke IKT på skolen var det statistisk signifikant forskjell mellom jenter og gutter i opplevelse av å lykkes med å bruke datamaskin på tidspunkt 1. Men analysen avdekket ikke signifikante forskjeller mellom kjønnene på tidspunkt 2 og 3. Kjønnsforskjellene var med andre ord redusert i løpet av opplæringsperioden.

Resultatene som presenteres i kapittel 8, tyder også på at bruk av IKT i skolen kan bidra til å jevne ut mulige forskjeller mellom jenter og gutter når det gjelder interesse for og glede av å bruke datamaskin. I kontrast til andre studier, som viser at gutter er mer interessert i å bruke datamaskin enn jenter og at de i større grad enn jenter liker å bruke datamaskin (f.eks. Reinen & Plomp, 1997; Siann et al., 1990; Shashaani, 1993), ble det ikke funnet signifikante forskjeller mellom jenter og gutter som hadde opplæring i og tilbud om å bruke IKT på skolen. Studier som kontrollerer for tidligere dataerfaring (Chen, 1986; Colley et al., 1994), støtter disse funnene. Her er det imidlertid sentralt å se funnene i kapittel 8 i lys av resultatene som presenteres i kapittel 6. SEM-analysen (kapittel 6) viste at det var en signifikant forskjell mellom jenter og gutter med hensyn til motivasjon for bruk av datamaskin. En mulig forklaring på dette kan være at den latente variabelen motivasjon for bruk av datamaskin ble målt ved hjelp av to manifeste variabler i delstudien som presenteres i kapittel 6. Kun en av disse manifeste variablene

ble undersøkt i delstudien som presenteres i kapittel 8<sup>22</sup>. Det kan derfor tenkes at jenter og gutter er signifikant forskjellige med hensyn til noen av de faktorene som teoretisk sett inngår i begrepet indre motivasjon, men at dette ikke er tilfelle for alle faktorene som inngår i begrepet. For å bringe større klarhet i utviklingen av elevenes motivasjon for å bruke datamaskin, er det derfor nødvendig å undersøke dette nærmere.

Samlet sett kan resultatene tyde på at både jenter og gutter har urealistiske forventninger og selvvurdering av egedyktighet i bruk av datamaskin, og at elevene blir mer realistiske dersom de får opplæring i og muligheten til å bruke IKT i skolesammenheng. Det er gjennomført lite forskning på dette, men resultater fra enkelte studier (f.eks. Hakkarainen et. al., 2000; Utdannings- og Forskningsdepartementet, 2002) støtter opp om disse antagelsene. Jenter som hadde erfaring med å bruke IKT i skolen, følte at de lyktes med å bruke datamaskin i større grad enn jenter som ikke hadde tilsvarende opplæring. Guttene med dataerfaring fra skolen rapporterte om sterkere opplevelse av å mislykkes i bruk av datamaskin enn gutter som ikke hadde tilsvarende opplæring (kapittel 6 og 7). Dette kan bety at jentene har urealistiske lave forventninger om mestring og kontroll i bruk av datamaskin og at guttene har urealistiske høye forventninger (jfr. f.eks. Utdannings- og Forskningsdepartementet, 2002). Men at både jenter og gutter blir mer realistiske dersom de får opplæring i og muligheten til å bruke IKT på skolen. Her er det viktig å påpeke at selv om guttenes opplevelse av å mislykkes var høyere for gutter med opplæring i og bruk av data på skolen enn for gutter uten tilsvarende opplæring, viste resultatene i kapittel 8 at også for guttenes del ble opplevelsen av å mislykkes svekket over tid når de fikk opplæring i og tilbud om å bruke IKT på skolen.

---

<sup>22</sup> Analyser som ikke er rapportert i de empiriske delstudiene viser at det var en signifikant forskjell i favør av guttene med hensyn til det å like utfordrende oppgaver når de bruker datamaskin både på tidspunkt 2 og 3 blant de elevene som fikk opplæring og tilbud om å bruke IKT i læringsarbeidet på skolen. T-tester viste signifikante forskjeller i favør av guttene både på tidspunkt 2 og 3: [tidspunkt 1 ( $t = -1.854$ ,  $p = 0.067$ )], [tidspunkt 2 ( $t = -2.112$ ,  $p = 0.037$ )], [tidspunkt 3 ( $t = -4.702$ ,  $p < .001$ )]; og "Repeated Measures ANOVA" viste en signifikant interaksjonseffekt av kjønn og tid på utfordringer ved bruk av datamaskin ( $F = 5480$ ,  $p = 0.005$ ).

### 9.3 Utvikling av motivasjon for og opplevelse av mestring og kontroll i bruk av IKT

Dersom det er slik at opplevelse av mestring og kontroll har betydning for elevenes følelse av angst, motivasjon for bruk av datamaskin, og i hvor stor grad de oppsøker situasjoner som gir muligheter for nye mestringsforsøk (kapittel 6), er det trolig ønskelig at opplæring i og bruk av IKT i skolen skal bidra til å styrke deres opplevelse av å lykkes og å svekke opplevelsen av å mislykkes når de bruker datamaskin. Selv om ytterligere forskning er nødvendig, kan resultatene som presenteres i kapittel 8 gi et visst grunnlag for å støtte en antagelse om at bruk av IKT i skolen kan bidra til å styrke elevenes opplevelse av å lykkes og å svekke opplevelse av å mislykkes.

Resultatene viste at i løpet av en ettårsperiode ble elevenes opplevelse av å lykkes styrket når de fikk opplæring i og tilbud om å bruke IKT som et læringsverktøy i skolefagene og i tema- og prosjektarbeid. Samtidig ble opplevelsen av å mislykkes svekket over tid. Disse resultatene støttes av tidligere empiri som peker på positive sammenhenger mellom erfaring i å bruke IKT og opplevelse av mestring og kontroll i bruk av datamaskin (f.eks. Al-Khaldi & Al-Jabri, 1998; Rozell & Gardner, 1999; Torkzadeh & Van Dyke, 2002). En foreløpig gjennomgang av samtaler med noen av elevene som hadde fått opplæring i og tilbud om å bruke IKT på skolen, støtter også opp under disse resultatene. På slutten av skoleåret fortalte en av elevene dette:

”Æ står itj fast nei, heldigvis. Æ har komme over den fasen, så æ bare får maskina te å gjør det æ vil, istedenfor at den gjør som den vil. Det e en fordel”.

Samlet sett viser resultatene fra de tre empiriske delstudiene at det er spesielt viktig å studere elevenes utvikling over en lengre tidsperiode. Funnene som presenteres i kapittel 6 tydet på at guttene som fikk opplæring i og tilbud om å bruke IKT i skolen, hadde sterkere opplevelse av å mislykkes enn guttene som ikke hadde fått tilsvarende opplæring. Derimot viste analysene som fokuserte på endring og utvikling, at guttenes opplevelse av å mislykkes ble svekket over tid når de fikk opplæring i og tilbud om å bruke IKT i læringsarbeidet.

I flere norske prosjekter rapporteres det om en økning i motivasjon når elevene bruker IKT i skolen (se Erstad, 1998). Ingen av disse prosjektene har studert elevenes utvikling over tid, og det er dermed problematisk å si noe om hva denne motivasjonen består i og om den opprettholdes over tid. I samsvar med resultater fra utenlandske studier (f.eks. Meredyth et al., 1999) viste resultatene som presenteres i kapittel 8 at elevenes motivasjon for bruk av datamaskin var relativt høy. Analysene viste også at deres motivasjon ikke ble endret som en funksjon av økt dataerfaring og at guttene og jentene utviklet seg likt over tid. Disse resultatene tyder på at elevene liker å bruke IKT i læringsarbeidet på skolen og at denne interessen opprettholdes over tid.

Resultatene er dermed ikke i samsvar med Krendl & Broihiers' (1992) studie. De argumenterer med at elevenes motivasjon for å bruke datamaskin blir lavere over tid når de bruker IKT i læringsarbeidet på skolen og at motivasjonen for å bruke datamaskinen skyldes "nyhetens interesse". En mulig forklaring kan være knyttet til egenskapene ved datateknologien i studiene som sammenlignes. Krendl & Broihiers studie var basert på data som ble samlet inn i 1984-1986. I løpet av de siste årene har vi vært vitne til forbedringer av de teknologiske verktøyene både med hensyn til kvalitet og funksjonalitet. Det kan tenkes at dette har bidratt til at elevene som deltok i studien (kapittel 8) viste høy grad av motivasjon for bruk av datamaskin og at bruk av IKT ble oppfattet som interessant i undervisningssammenheng.

En alternativ forklaring kan knyttes til hvordan teknologien brukes i undervisnings- og læringssammenheng. I tillegg til at elevene fikk opplæring i å bruke IKT som et læringsverktøy i fagene, fikk de også muligheten til å bruke IKT som et læringsverktøy i tema- og prosjektarbeid. Som beskrevet i avsnitt 3.5, kan det på bakgrunn av tidligere empiri og motivasjonsteori tenkes at prosjektarbeidsformen representerer muligheter for å stimulere og opprettholde elevenes motivasjon. Dette kan være en forklaring på det stabile motivasjonsmønsteret som ble avdekket i delstudien som presenteres i kapittel 8. Her må det imidlertid nevnes at elevene ble fulgt over en periode på 1 ½ år, og at de tre datainnsamlingene fokuserte på endringer over en ettårsperiode. Andre studier hvor en følger elevene over en lengre tidsperiode kan gi andre resultater.



Delstudiene som inngår i avhandlingen, gir ikke grunnlag for å vurdere om det faktiske ferdighetsnivået i å bruke datamaskin eller om det faglige kunnskapsnivået i skolefagene ble endret som en konsekvens av undervisningen. Studien inneholdt ikke faglige kunnskapsprøver verken i bruk av datamaskin eller i skolefagene. De empiriske delstudiene gir heller ikke grunnlag for å vurdere om elevenes motivasjon for skolefagene opprettholdes eller endres som et resultat av at de bruker IKT i læringsarbeidet. Undersøkelsen var rettet mot å studere elevenes motivasjon for å bruke IKT i læringsarbeidet.

## **9.4 Avsluttende kommentar**

Som vist i kapittel 2 har forskningsfeltet teknologi og læring beveget seg fra å fokusere på ”effekten av” til ”effekten med” teknologi. Dette innebærer en dreining fra å benytte teorier som inngår i Sfards’ (1998) beskrivelse av en ”tilegnelsesmetafor” på læring til teorier som faller inn under en ”deltagelsesmetafor” på læring. Resultatene fra de tre empiriske delstudiene (kapitlene 6, 7 og 8) viser at det både i en teoretisk og i en praktisk-pedagogisk sammenheng er sentralt å fokusere på motivasjonsrelaterte faktorer når en skal bruke IKT i undervisnings- og læringsammenheng. Dette er et område som frem til i dag undersøkes mer inngående av forskere som benytter en ”tilegnelsesmetafor” på læring, enn av forskere som i hovedsak kan plasseres innenfor ”deltagermetaforen” (se kapittel 2). Dersom forskningen baserer seg på én læringsmetafor eller én måte å forstå hva læring er og hvordan læring skjer, kan dette føre til at forskningen befatter seg med bare deler av hva som kjennetegner læring i teknologitette miljøer. Resultatene fra de empiriske studiene og tidligere studier (f.eks. Al-Khaldi & Al-Jabri, 1997; Levine & Donitsa-Schmidt, 1997; Rozell & Gardner, 2000) viser betydningen av at forskningsfeltet fortsatt inkluderer motivasjonsrelaterte faktorer da motivasjon er en sentral mellomliggende variabel for læring (Gottfried, 1985; Pintrich & Schunk, 1996; Schunk, 1991). I tråd med Salomons’ (1992) argumentasjon, kan det derfor være sentralt at fremtidige forskningsprosjekter studerer hvordan effekter med teknologi kan resultere i effekter av teknologi (se kapittel 2). Det

## *Generell diskusjon*

er behov for ytterligere studier som belyser både de individuelle og de sosiale faktorene som er involvert i elevenes læringsprosess når de bruker IKT, og hvordan disse faktorene er i interaksjon med hverandre.

Resultatene tyder på at dataopplæring og bruk av IKT på skolen kan bidra til å redusere forskjeller mellom jenter og gutter med hensyn til motivasjonsrelaterte faktorer. De empiriske resultatene viser at elevenes opplevelse av mestring og kontroll påvirker deres opplevelse av angst, motivasjon og i hvor stor grad de oppsøker situasjoner som gir muligheter for nye mestringforsøk med å bruke datamaskinen. Det blir derfor viktig å organisere undervisningen slik at alle elevene opplever å mestre når de bruker IKT. Gjennom godt tilrettelagt undervisning kan opplæringen bidra til at alle elever får autentiske mestringserfaringer (se 3.3.4) med å bruke datamaskin. Dette krever at elevenes ferdigheter i å bruke datamaskin styrkes og at undervisningen er tilpasset den enkeltes forutsetninger og behov.

Elevene som deltok i denne studien fikk, i tillegg til å bruke IKT i skolefagene og i tema- og prosjektarbeid, systematisk opplæring i bruk av ulike ”software”- programmer. En foreløpig gjennomgang av observasjonsmateriale og intervju med lærerne som deltok i undersøkelsen<sup>23</sup>, tyder på at elevene hadde behov for en slik generell innføring i å bruke IKT som læringsverktøy. En av lærerne uttrykte dette slik:

L1: ”Det er en myte det der med at elevene er så flinke i data, og at de kan mer enn lærerne. Det stemmer ikke.” og ”Jeg ser at det er veldig mange elever som ikke har det [generelle ferdigheter i å bruke datamaskin]. Jeg så det for eksempel når vi startet med søk på Internett. Ikke kunne de søke på Internett og det er i hvert fall at de ikke kan koble til tekstbehandling [hente informasjon fra WWW som limes inn i tekstbehandlingsprogram]. Det hadde jeg ikke trodd.”

En av de andre lærerne la vekt på at elevene hadde lavere ferdigheter i å bruke IKT enn hva de selv ga uttrykk for:

---

<sup>23</sup> Dette datamaterialet inngår ikke i de empiriske delstudiene (kapittel 6, 7 og 8)

L2: ”Jeg trodde at de kunne mye, men det er enkeltelever. De later som de kan mye mer enn det de kan..... ja, for da jeg hadde Excel kurs med de, så sa de at de hadde vært bort i Excel de aller fleste, og at de hadde jobbet med det. Men når vi begynte med det, så kan de det ikke.”

En systematisk analyse av observasjons- og intervjumaterialet vil gi ytterligere informasjon om dette er en gjennomgående tendens i materialet. De ovennevnte utsagnene kan imidlertid tyde på at det er viktig at skolens undervisningsopplegg inkluderer en generell og systematisk innføring i bruk av ulike teknologiske verktøy. Det er trolig sentralt at elevene har en viss kjennskap til og ferdigheter i å bruke IKT før de får tilbud om utstrakt bruk av IKT som læringsverktøy i tema- og prosjektarbeid. Støtte for dette finner en i Blumenfeldts’ (et al., 1991) og Banduras’ (1997) arbeider. I følge Bandura (se avsnitt 3.3.4) er erfaringer med å mislykkes særlig uheldig i begynnelsen av en læringsprosess. Det er derfor viktig at en gjennom opplæring øker elevenes IKT ferdigheter, legger forholdene til rette for at elevene opplever å lykkes og at de attribuerer sine prestasjoner til innsats og strategibruk.

IKT ble også brukt i tema- og prosjektarbeid ved skolen. Som vist i avsnitt 3.5 kan bruk av IKT i tema- og prosjektarbeid representere et potensial for å styrke og opprettholde elevenes motivasjon. Denne arbeidsformen kan bidra til at elevene selv kan utøve kontroll og selvbestemmelse i læringssituasjonen. Resultatene fra de foreliggende delstudiene gir ikke innblikk i hvorfor elevene rapporterte om høy interesse og glede ved å bruke IKT på skolen. Men en foreløpig gjennomgang av intervjudata og samtaler med elever som deltok i studien viser at flere ga uttrykk for høy grad av selvbestemmelse når de brukte IKT i læringsarbeidet. Selv om det er nødvendig med en systematisk gjennomgang av dette datamaterialet viser eksemplene nedenfor at enkelte elever rapporterte om selvbestemmelse, ”frihet” og utfordringer når de brukte IKT:

E1: ”... du har jo ikke press på dæ da, det e liksom mer fritt. Du har itj nå lærer som følge med dæ hele tida”

E2: ”... og så e det my mindre undervisning når vi hold på med data, vi får hold på mer sjøl ... og det e artigere”

E3: ”... så e det litt artigere å hold på med datamaskin...det gir litt mer utfordringa”

Motivasjonsteori (Deci & Ryan, 1985) og tidligere studier (f.eks. Valås, 1991) viser hvordan unødig kontroll fra lærerens side vil svekke elevenes følelse av selvbestemmelse og valgfrihet, deres faglige selvoppfatning, og dermed deres indre motivasjon. En praktisk-pedagogisk konsekvens av dette er at bruk av IKT i skolen må legges opp med tanke på å stimulere elevenes selvbestemmelse i læringssituasjonen. En av lærerne som deltok i studien understreket at elevene arbeidet mer selvstendig når de var på datarommet og at han selv fungerte som en ”praktisk hjelper” når elevene brukte IKT i læringsarbeidet. Læreren beskrev seg selv som en veileder og pådriver for elevenes utforskning og utprøving når de brukte IKT i prosjektarbeidet. Videre analyser av dette datamaterialet kan bidra til å kaste lys over hvorfor elevene likte å bruke IKT i læringsarbeidet på skolen.

Resultatene fra de empiriske studiene må tolkes med en viss forsiktighet. Studiene har svak validitet. To av studiene er tverrsnittsstudier, mens en bygger på paneldata uten god kontroll av utenforliggende variabler. Den indre validitet blir dermed svak, og dette sammen med den utvalgsprosedyre som ble fulgt, fører også til lav ytre validitet. Generaliseringer i tradisjonell forstand er derfor vanskelig.

I valg av analysemetoder ble det gjort forsøk på å kompensere for manglende kontroll, blant annet ved å benytte SEM-analyser (kapittel 6). Denne analyseteknikken muliggjør kontroll med korrelasjoner mellom residualer, korrelasjoner mellom residualer og målte og latente variabler og kontroll av "tredje-variabler" som legges inn i modellen. I delstudien som presenteres i kapittel 7 ble det kontrollert for generell selvvurdering og generelle evner, mens det i delstudien som presenteres i kapittel 8 ble benyttet MANOVA med repeterte målinger. Analyse av paneldata ved hjelp av MANOVA har sin styrke ved at respondentene blir "sin egen kontrollgruppe". Men dette gjelder bare variabler som er "stabile" i løpet av måleperioden og hvor det ikke er frafall på noen av måletidspunktene. En mer "fleksibel" analysemetode i dette tilfellet hadde trolig vært flernivåmodellering hvor det finnes flere programpakker for vekstkurveanalyser. Men uansett hvilke former for statistisk kontroll som benyttes vil den indre validiteten alltid være svak i design av ikke eksperimentell art.

Til tross for disse begrensningene bidrar resultatene til å belyse studiens mål og problemstillinger. Studien kan bidra til økt forståelse for og innblikk i trender og tendenser når det gjelder motivasjonsrelaterte faktorer som er involvert i elevenes læring av og med IKT. Sett under ett tyder resultatene på at opplæring i og bruk av IKT i skolen kan bidra til å redusere mulige forskjeller mellom jenter og gutter når det gjelder noen utvalgte motivasjonsrelaterte variabler. Elevenes motivasjon for å bruke IKT var sterk og uendret over en ettårsperiode og deres opplevelse av å mestre og å ha kontroll i bruk av IKT ble styrket når de fikk opplæring i og tilbud om å bruke IKT i læringsarbeidet.

Resultatene gir også innblikk i områder det kan være verdt å forske videre på; med andre og mer representative utvalg, med alternative analysemetoder og sist men ikke minst med alternative metodiske tilnæringsmåter.



## Samlede referanser

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Al-Khaldi, M.A. & Al-Jabri, I. (1998). The relationship of attitudes to computer utilization: New evidence from a developing nation. *Computers in Human Behavior*, 14(1), 23-42.
- Ames, C. (1984). Competitive, cooperative, and individualistic goal structures: A motivational analysis. I: R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 1, pp. 177-207). San Diego, CA: Academic Press.
- Ames, C. (1992a). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Ames, C. (1992b). Achievement goals and classroom motivational climate. I: J. Meece & D. Schunk (Eds.), *Student's perceptions in the classroom* (pp. 327-348). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderman, E. & Maehr, M.L. (1994). Motivation and schooling in the middle grades. *Review of Educational Research*, 64, 287-309.
- Anderson, J.R., Reder, L.M. & Simon, H.A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher*, 25(4), 5-11.
- Anderson, J.R., Reder, L.M. & Simon, H.A. (1997). Situative versus cognitive perspectives: Form versus substance. *Educational Researcher*, 26(1), 18-21.
- Anderson, J.R., Greeno, J.G., Reder, L.M. & Simon, H.A. (2000). Perspectives on learning, thinking, and activity. *Educational Researcher*, 29(4), 11-13.
- Arch, E.C. & Cummins, D.E. (1989). Structured and unstructured exposure to computers: Sex differences in attitude and use among college students. *Sex Roles*, 29(5/6), 245-254.
- Assor, A. & Connell, J.P. (1992). The validity of students' self-reports as measures of performance affecting self-appraisals. I: D. H. Schunk & J. L. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom* (pp. 25-47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Atkinson, J.W. (1964). *An introduction to motivation*. Princeton, NJ: Van Nostrand.

- Ayersman, D.J. (1996). Effects of computer instruction, learning style, gender and experience on computer anxiety. *Computers in Schools, 12*(4), 15-30.
- Baker, E.L., Gearhart, M. & Herman, J. L. (1994). Evaluating the apple classrooms of tomorrow. I: E:L. Baker & H.F. O'Neil, Jr. (Eds.), *Technology assessment in education and training* (pp. 173-198). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bandura, A. (1977a). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1977b). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*, 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist, 44*(9), 1175-1184.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist, 28*(2), 117-148.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Bannert, M. & Arbinger P.R. (1996). Gender-related differences in exposure to and use of computers: results of a survey of secondary school students. *European Journal of Psychology of Education, XI* (3), 269-282.
- Bell, P. & Winn, W. (2000). Distributed cognitions, by nature and by design. I: D.H. Jonassen & S.M. Land (Eds.), *Theoretical foundations of learning environments* (pp. 123-146). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Berthelsen, J., Illeris, K. & Poulsen, S.C. (1987). *Innføring i prosjektarbeid*. Oslo: Forlaget Fag og Kultur A/S.
- Boekaerts, M. (2001). Context sensitivity: Activated motivational beliefs, current concerns and emotional arousal. I: S. Volet & S. Järvela (Eds.), *Motivation in learning contexts. Theoretical advances and methodological implications* (pp. 17-33). Amsterdam: Pergamon
- Bialo, E.R. & Sivin-Kachala, J. (1996). The effectiveness of technology in schools: A summary of recent research. *School Library Media Quarterly, 25*(1), 51-57.



- Blumenfeldt, P.C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik J.S., Guzdial, M. & Palinscar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 369-398.
- Boggiano, A.K., Main, D.S. & Katz, P.A. (1988). Children's preference for challenge: The role of perceived competence and control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 134-141.
- Bong, M. & Skaalvik, E.M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really?. *Educational Psychology Review*, 15(1), 1-40.
- Borg, W.R., Gall, M.D. & Gall, J.P. (1996). *Educational research. An introduction*. New York: Longman.
- Bostad, F. (in press). Dialog in electronic public space. The semiotics of time, space and the Internet. I: Bostad, F., Brandist, C., Evensen, L.S. & Faber, F. (Eds.), *Thinking culture dialogically: Bakhtinian perspectives*. London: Macmillian.
- Busch, T. (1995). Gender differences in self-efficacy and attitudes toward computers. *Journal of Educational Computing Research*, 12(2), 147-158.
- Busch, T. (1996). Gender, group composition, cooperation, and self-efficacy in computer studies. *Journal of Educational Computing Research*, 15(2), 125-136.
- Byrne, B. M. (1998). *Structural equation modeling with LISREL, PRELIS, and SIMPLIS: Basic concepts, applications, and programming*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Chen, M. (1986). Gender and computers: the beneficial effects of experience on attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, 2(3), 265-282.
- Chou, H.-W. (2001). Effects of training method and computer anxiety on learning performance and self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 17(1), 51-69.
- Chua, S.L., Chen, D.T. & Wong, A.F.L. (1999). Computer anxiety and its correlates: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 15(5), 609-623.
- Coffin, R.J. & MacIntyre, P.D. (1999). Motivational influences on computer-related affective states. *Computers in Human Behavior*, 15(5), 549-569.
- Cognition and Technology Group (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher*, 19, 2-10.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1996). Looking at technology in context: A framework for understanding technology and education research. I:

- Berliner, C.C. & Calfee, R.C. (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 807-840). New York: Macmillan.
- Colley, A.M.; Gale, M.T. & Harris, T.A. (1994). Effects of gender role identity and experience on computer attitude components. *Journal of Educational Computing Research, 10*(2), 129-137.
- Colley, A.; Hill, F.; Hill, J. & Jones, A. (1995). Gender effects in the stereotyping of those with different kinds of computing experience. *Journal of Educational Computing Research, 12*(1), 19-27.
- Collis, B.A. & Williams, R.L. (1987). Cross-cultural comparison of gender differences in adolescents' attitudes toward computers and selected school subjects. *The Journal of Educational Research, 81*(1), 17-27.
- Connell, J. P. & Wellborn, J. G. (1990). Competence, autonomy and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. I: M. R. Gunnar & L. A. Sroufe (Eds.), *The Minnesota symposium on child psychology, 22*, (pp. 43-77). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Covington, M.V. (1984). The self-worth theory of achievement motivation: findings and implications. *Elementary School Journal, 85*, 5-20.
- Covington, M.V. (1992). *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform*. New York: Cambridge University Press.
- Crain, W. (1992). *Theories of development. Concepts and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Culley, L. (1993). Gender equity and computing in secondary schools: Issues and strategies for teachers. I: J. Beynon & H. Mackay (Eds), *Computers into Classrooms. More Questions than Answers* (pp. 147-159). London, Washington: Falmer Press.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E.L. & Ryan, R. M. (1994). Promoting self-determined education. *Scandinavian Journal of Educational Research, 38*(1), 3-14.
- Durndell, A., Glissov, P. & Siann, G. (1995). Gender and computing: persisting differences. *Educational Research, 37*(3), 219-227.

- Durndell, A. & Haag, Z. (2002). Computer self-efficacy, computer anxiety, attitudes towards the Internet and reported experience with the Internet, by gender, in an East European sample. *Computers in Human Behavior*, 18(5), 521-535
- Durndell, A. & Thomson, K. (1997). Gender and computing: A decade of change? *Computers & Education*, 28(1), 1-9.
- Dweck, C.S. (1999). *Self-theories: their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Eccles, J. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. I: J.T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives: Psychological and sociological approaches*. San Francisco: Freeman.
- Eccles, J.S. (1987a). Gender roles and achievement patterns: An expectancy value perspective. I: J.M. Reinish, L.A. Rosenblum & S.A. Sanders (Eds.), *Masculinity/femininity: Basic perspectives* (pp. 240-280). New York: Oxford University Press.
- Eccles, J. (1987b). Gender roles and women's achievement-related decisions. *Psychology of Women Quarterly*, 11, 135-172.
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R.D. & Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children's self-and task perceptions during elementary school. *Child development*, 64, 830-847.
- Elliot, A. J. & Harackiewicz, J. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 968-980.
- Elliot, A. J. & Church, M. A. (1997). A hierarchical model of approach and avoidance achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(1), 218-232.
- Erstad, O. (1998). *Innovasjon eller tradisjon?. Evaluering av prosjektvirksomhet under KUFs handlingsplan: 'IT i norsk utdanning – Plan for 1996-99'*. Forsknings- og kompetansenettverk for IT i utdanning, Universitetet i Oslo. Oslo: Kirke-utdannings- og forskningsdepartementet.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7, 17-148.

- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: an introduction to theory and research*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Flammer, A. (1995). Developmental analysis of control beliefs. I: A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 69-113). New York: Cambridge University Press.
- Fletcher-Flinn, C.M. & Suddendorf, T. (1996). Computer attitudes, gender and exploratory behavior: A developmental study. *Journal of Educational Computing Research*, 15(4), 369-392.
- Francis, L.J. (1993). Measuring attitude toward computers among undergraduate college students: the affective domain. *Computers & Education*, 20(3), 251-255.
- Francis, L.J. (1994). The relationship between computer related attitudes and gender stereotyping of computer use. *Computers & Education*, 22(4), 283-289.
- Francis, L.J., Katz, Y.J. & Jones, S.H. (2000). The reliability and validity of the Hebrew version of the computer attitude scale. *Computers & Education*, 35, 149-159.
- Frey, K. & Ruble, D.N. (1987). What children say about classroom performance: Sex and grade differences in perceived competence. *Child Development*, 58, 1066-1078.
- Gergen, K.J. (1995). Social Construction and the Educational Process. I: Steffe, L.P. & Gale, J. (Eds.), *Constructivism in Education* (pp. 17-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Glaserfeld, E. (1995). A Constructivist Approach to Teaching. I: Steffe, L.P. & Gale, J. (Eds.), *Constructivism in Education* (pp. 2-15). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gottfried, A.E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students. *Journal of Educational Psychology*, 77(6), 631-645.
- Gottfried, A.E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 82, 525-538.
- Graham, S. & Weiner, B. (1996). Theories and principles of motivation. I: D.C., Berliner, & C.C., Robert (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 63-84). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Greeno, J. (1997). On claims that answer the wrong question. *Educational Researcher*, 26(1), 5-17.

- Greeno, J., Donnins, A.M. & Resnick, L. (1996). Cognition and Learning. I: Berliner, C.C. & Calfee, R.C. (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 15-46). New York: Simon & Schuster Macmillian.
- Gustafsson, J.-E. (2000). *Applied structural equation modeling*. In preparation.
- Gustafsson, J.-E. & Stahl, P.A. (2000). *STREAMS User's Guide. Version 2.5 for Windows*. Angered, Sweden: Elanders Digitaltryck AB.
- Hakkarainen, K.; Ilomaki, L.; Lippinen, L.; Muukkonen, H.; Rahikainen, M.; Tuominen, T.; Lakkala, M.; & Lehtinen, E. (2000). Students' skills and practices of using ICT: results of a national assessment in Finland. *Computers & Education, 34*(2), 103-117.
- Harrington, K., McElroy, J. & Morrow, P.C. (1990). Computer anxiety and computer-based training: a laboratory experiment. *Journal of Educational Computing Research, 6*(3), 343-358.
- Harter, S. (1981a). A model of mastery motivation in children. I: W.A. Collins (Ed.), *Aspects on the development of competence. The minnesota symposia on child psychology, 14*, (pp. 215-249). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Harter, S. (1981b). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology, 17*(3), 300-312.
- Harter, S. (1982). The perceived competence scale for children. *Child Development, 53*, 87-97.
- Harter, S. (1985). Competence as a dimension of self-evaluation: Toward a comprehensive model of self-worth. I: R. Leahy (Ed.), *The development of the self* (pp. 55-121). New York: Academic.
- Harter, S. (1986). Processes underlying the construction, maintenance and enhancement of the self-concept in children. I: J. Suls & A.C. Greenwald (Eds.), *Psychological perspectives on the self* (Vol.3, pp. 137-181). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Harter, S. & Connell, J.P. (1984). A model of children's achievement and related self-perceptions of competence, control, and motivational orientation. *Advances in motivation and achievement, 3*, 219-250.

- Hill, J. R. & Hannafin, M. J. (1997). Cognitive strategies and learning from the World Wide Web. *Educational Technology Research and Development*, 45(4), 37-64.
- Hutchins, E. & Klausen, T. (1996). Distributed cognition in an airline cockpit. I: Y. Engeström (Ed.), *Cognition and communication at work* (pp. 15-34). Cambridge: Cambridge University Press.
- Håland, E. (1999). *Nytte, lek og teknikk – en studie av jenters og gutters relasjoner til datamaskinen*. Allforsk, Senter for etterutdanning. Trondheim: Tapir
- John-Steiner, V. & Mahn, H. (1996). Sociocultural approaches to learning and development: A Vygotskian framework. *Educational Psychologist*, 31(3/4), 191-206.
- Joo, Y. J, Bong, M. & Choi, H. J. (2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy, and Internet self-efficacy in Web-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 48(2), 5-17.
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago: Scientific Software International.
- Kay, R.H. (1989). Gender differences in computer attitudes, literacy, locus of control and commitment. *Journal of Research on Computing in Education*, 21, 307-316
- Kay, R.H. (1992). An analysis of methods used to examine gender differences in computer related behavior. *Journal of Educational Computing Research*, 8(3), 277-290.
- Kay, R.H. (1993). An exploration of theoretical and practical foundations for assessing attitudes toward computers: the computer attitude measure (CAM). *Computers in Human Behavior*, 9(4), 371-386.
- Khalili, A. & Shashaani, L. (1994). The effectiveness of computer applications: A meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, 27(1), 48-61.
- Kimura, D. (1999). *Sex and cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kirckpatrick, H. & Cuban, L. (1998). Should we be worried? What the research says about gender differences in access, use, attitudes, and achievement with computers. *Educational technology*, 38(4), 56-61.
- Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet (1993). *Stortingsmelding nr. 24 (1993-1994) "Om informasjonsteknologi i utdanningen"*. Oslo: Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

- Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet (1995). *It i Norsk Utdanning. Plan for 1996-99* [IT in Norwegian education; in Norwegian]. Oslo: Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet.
- Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet (2000). *Handlingsplan for IKT i utdanningen. Plan for 2000-2003*. [ICT in Norwegian education, in Norwegian]. Oslo: Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet.
- Koschmann, T. (1996). Paradigm Shifts and Instructional Technology: An Introduction. I: Koschmann, T. (Ed.). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 1-23). Mahwah, NJ. Lawrence-Erlbaum Associates.
- Krendl, K. A. & Broihier, M. (1992). Student responses to computers: A longitudinal study. *Journal of educational computing research*, 8(2), 215-227.
- Kulik, J.A. (1994). Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. I: E.L. Baker & H.F. O'Neil, Jr. (Eds.), *Technology assessment in education and training* (pp. 9-34). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- LaLomia, M.J. & Sidowski, J.B. (1991). Measurements of computer attitudes: A review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 3, 171-197.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lehtinen, E., Hakkarainen, K., Lipponen, L. Rahikainen, & Muukkonen, H. (1999). Computer supported collaborative learning: A review. [Online document]. Tilgjengelig: <http://www.kas.utu.fi/clnet/clnetreport.html>
- Levine, T. & Donitsa-Schmidt, S. (1997). Computer use, confidence, attitudes, and knowledge: A causal analysis. *Computers in Human Behavior*, 14(1), 125-146.
- Loehlin, J.C. (1998). *Latent variable models. An introduction to factor, path and structural analysis*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Loyd, B.H. & Gressard, C. (1984). Reliability and factorial validity of computer attitude scales. *Educational and Psychological Measurement*, 44, 501-505.
- Ludviksen, S.R. (2000). Læring av og med teknologi. I: S.R. Ludviksen & S.Østerud (Red.), *Ny teknologi – nye praksisformer* (s. 107-124). ITU rapport. PFI, UIO.
- Læringssenteret (2003). Avgangskarakterer i grunnskolen 2002. [Online dokument]. Tilgjengelig: <http://www.ls.no/utdanningsstatistikk/statistikk.asp>

- Malone, T.W. & Lepper, M.R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. I: R. Snow & M. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Conative and affective process analyses* (Vol. 3, pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- MacIver, D., Stipek, D. & Daniels, D. (1991). Explaining within-semester changes in student effort in junior high school and senior high school courses. *Journal of Educational Psychology, 83*, 201-211.
- Maehr, M.L. & Midgley, C. (1991). Enhancing student motivation: A school-wide approach. *Educational Psychologist, 26*, 399-427.
- Makkrakis, V. (1993). Gender and computing in schools in Japan: the "we can, I can't" paradox. *Computers & Education, 20*(2), 191-198.
- Malone, T.W. & Lepper, M.R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. I: R. Snow & M. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Conative and affective process analyses* (Vol. 3, pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Marsh, H.W. (1986). Verbal and math self-concepts. An internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal, 23*, 129-149.
- Marsh, H.W. (1989). Age and sex effects in multiple dimensions of self-concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of Educational Psychology, 81*(3), 417-430.
- Marsh, H.W. (1990a). *SDQ II. Manual & research monograph*. New York: The Psychological Corporation, Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Marsh, H.W. (1990b). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review, 2*, 77-172.
- Marsh, H.W. (1990c). The structure of academic self-concept. The Marsh/Shavelson model. *Journal of Educational Psychology, 82*(4), 623-636.
- Marsh, H.W. (1993). Academic self-concept: Theory, measurement, and research. I: J. Suls (Ed.). *Psychological perspectives on the self. The self in social perspective* (Vol. 4, pp. 59-98). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.



- Marsh, H.W. & Craven, R. (1997). Academic self-concept: Beyond the dustbowl. I: G.D. Phye (Ed.). *Handbook of classroom assessment. Learning, achievement, and adjustment* (pp. 131-198). San Diego: Academic Press.
- Marsh, H.W., Byrne, B.M. & Shavelson, R.J. (1988). A multifaceted academic self-concept: its hierarchical structure and its relation to academic achievement. *Journal of Educational Psychology, 80*(3), 366-380.
- Marshall, H.H. (1996). Implications of differentiating and understanding constructivist approaches. *Educational Psychologist, 31*(3/4), 235-240.
- Maurer, M.M. (1994). Computer anxiety correlates and what they tell us: a literature review. *Computers in Human Behavior, 10*(3), 369-376.
- Mayer, R.E. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational Psychologist, 31*(3/4), 151-161.
- Mayer, R.E. (1997). Multimedia Learning: Are we asking the right questions?. *Educational Psychologist, 32*(1), 1-19.
- Mayer, R.E. & Sims, V.K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 86*(3), 389-401.
- Mayer-Smith, J., Pedretti, E. & Woodrow, J. (2000). Closing of the gender gap in technology enriched science education: A case study. *Computers & Education, 35*, 51-63.
- McCombs, B.L. (2001). Self-regulated learning and academic achievement: A phenomenological view. I: B.J. Zimmerman & D.H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives* (pp. 67-124). Mahaw, New Yersey: LEA.
- McInerney, V., Marsh, H.W. & Mcinerney, D.M. (1999). The designing of the computer anxiety and learning measure (CALM): Validation of scores on a multidimensional measure of anxiety and cognitions relating to adult learning of computing skills using structural equation modeling. *Educational and Psychological Measurement, 59*(3), 451-470.

- Meece, J.L., Wigfield, A. & Eccles, J.S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82, 60-70.
- Meredyth, D., Russel, N., Blackwood, L., Thomas, J. & Wise P. (1999). Real time: computers, change, and schooling. National sample study of the information technology skills of Australian school students [Online dokument]. Tilgjengelig: <http://www.detya.gov.au/archive/schools/publications/1999/realtime.pdf>
- Murphy, P.K. & Alexander, P.A. (2000). A motivated exploration of motivation terminology. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 3-53.
- Nasjonalt læremiddelsenter (1996). *L97, Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen* [The Norwegian National Curriculum; in Norwegian]. Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter. Repro og Trykk, Gran Grafisk AS.
- Nicholls, J. G. (1983). Conceptions of ability and achievement motivation: A theory and its implications for education. I: S. G. Paris, G. M. Olson & H. W. Stevenson (Eds.), *Learning and motivation in the classroom* (pp. 211-238). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Nicholls, J.G., Patashnick, M., Chung Cheung, P., Thorkildsen, T.A. & Lauer, J.M. (1989). Can achievement motivation theory succeed with only one conception of success?. I: F. Halisch & J. van den Beroken (Eds.), *International perspectives on achievement and task motivation* (pp. 187-208). Lisse, Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Nielsen, K. (1998). Viden og læring i et situert perspektiv. *Dansk Pædagogisk Tidsskrift*, 2, 26-34.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Pajares, F. (1997). Current directions in self-efficacy research. Issues in research on self-concept. I: M.L. Maehr & P.R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement*, 10 (pp. 1-49). Greenwich, Connecticut: JAI Press.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.

- Pea, R.D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. I: G. Salomon (Ed.), *Distributed Cognition* (pp. 47-86). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pea, R.D. (1996). Seeing what we build together: Distributed multimedia learning environments for transformative communications. I: T. Koschmann (Ed.). *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 171-186). Mahwah, NJ: Lawrence-Erlbaum Associates.
- Perkins, D.N. (1993). Person-plus: A distributed view of thinking and learning. I: G. Salomon (Ed.), *Distributed Cognition* (pp. 88-110). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pintrich, P.R. (2000a). The role of goal orientation in self-regulated learning. I: M. Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 452-502). San Diego: Academic Press.
- Pintrich, P.R. (2000b). An achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory, and research. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 92-104.
- Pintrich, P.R. & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82 (33-40).
- Pintrich, P.R. & Schunk, D.H. (1996). *Motivation in education. Theory, research, and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Rasmussen, J. (1996). *Sosialisering og læring i det refleksivt moderne*. Unge pædagogers serie (B 62). København: Unge Pædagoger.
- Rasmussen, J. (1999). Mesterlære og den allmenne pedagogikk. I: K. Nielsen & S. Kvale (Red.). *Mesterlære. Læring som sosial praksis* (s. 167-181); oversatt av G. Bureid. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Reinen, I.J. & Plomp, T. (1993). Some gender issues in educational computer use: Results of an international comparative survey. *Computers in Education*, 20(4), 353-365.
- Reinen, I.J. & Plomp, T. (1997). Information technology and gender equality: a contradiction in terminis?. *Computers & Education*, 28(2), 65-78.

- Rotter, J.B. (1984). *The development and applications of social learning theory: selected papers*. Centennial psychology series. New York: Praeger.
- Rozell, E.J. & Gardner, W.L. (1995). Computer friend or foe? The influence of optimistic versus pessimistic attributional styles and gender on user reactions and performance. I: M.J. Martinko (Ed.), *Attribution theory: An organizational perspective* (pp. 124-146). Delray Beach, Fla.: St.Lucie Press.
- Rozell, E.J. & Gardner, W.L. (1999). Computer-related success and failure: A longitudinal field study of the factors influencing computer-related performance. *Computers in Human Behavior*, 15(1), 1-10.
- Rozell, E.J. & Gardner, W.L. (2000). Cognitive, motivation, and affective processes associated with computer-related performance: a path analysis. *Computers in Human Behavior*, 16(2), 199-222.
- Ryan, R. M. (1993). Agency and organization: Intrinsic motivation, autonomy, and the self in psychological development. I: J. Jacobs (Ed.) *Nebraska Symposium on Motivation: Developmental perspectives on motivation, 1992* (Vol. 40, pp. 1-56). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Salanova, M., Grau, R.M., Cifre, E. & Llorens, S. (2000). Computer training, frequency of usage and burnout: the moderating role of computer self-efficacy. *Computers in Human Behavior* 16(6), 575-590.
- Saljö, R. (1999). Learning as the use of tools: a sociocultural perspective on the human-technology link. I: K.Littleton & P. Light (Eds.), *Learning with computers. Analysing productive interaction* (pp. 144-161). London: Routledge.
- Salomon, G. (1992). Effects with and of computers and the study of computer-based learning environments. I: DeCorte, E.; Linn, M.C.; Mandl, H.; Verschaffel, L. (Eds.), *Computer-Based Learning Environments and Problem Solving* (pp. 249-265). ASI Series, NATO. Germany: Springer-Verlag.
- Salomon, G. (1993a). No distribution without individuals' cognition: A dynamic interactional view. I: G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 111-138). New York: Cambridge University Press.

- Salomon, G. (1993b). On the nature of pedagogic computer tools: The case of the writing partner. I: S.P. Lajoie & S.J. Derry (Eds.), *Computers as cognitive tools* (pp. 179-196). Hillsdale, New Jersey: LEA.
- Salomon, G. & Perkins, D.N. (1998). Individual and Social Aspects of Learning. *Review of Research In Education*, 23, 1- 24.
- Samuelstuen, M. (2003). Examining psychometric properties and item-keying direction effects when using the learning and study strategies inventory - high school version with Norwegian students. *Educational and Psychological Measurement*. (in press).
- Scardamalia, M., Bereiter, C., Lamon, M. (1994). The CSILE project: Trying to bring the classroom into world 3. I: K. McGilly (Ed.), *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice* (pp. 200-228). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1996). Computer support for knowledge-building communities. I: Koschmann, T. (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* (pp. 249-267). Mahwah, NJ. Lawrence-Erlbaum Associates.
- Schofield, J. W. (1995). *Computers and classroom culture*. New York: Cambridge University Press.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, 26(3 & 4), 299-323.
- Schunk, D.H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 207-231.
- Schunk, D.H. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. I: D.H. Schunk & B.J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance. Issues and educational applications* (pp. 75-100). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Schunk, D.H. (2001). Social cognitive theory and self-regulated learning. I: B.J. Zimmerman & D.H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives* (pp. 125-152). Mahaw, New Jersey: LEA.
- Selwyn, N. (1998). The effect of using a home computer on students' educational use of IT. *Computers & Education*, 31(2), 211-227.

- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27, 4-13.
- Shashaani, L. (1993). Gender-based differences in attitudes toward computers. *Computers & Education*, 20(2), 169-181.
- Shashaani, L. (1994). Gender-differences in computer experience and its influence on computer attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, 11(4), 347-367.
- Shashaani, L. (1995). Gender-differences in mathematics experience and attitude and their relation to computer attitude. *Educational technology*, 35(3), 32-38.
- Shavelson, R.J., Hubner, J.J. & Stanton, G. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441.
- Shotter, J. (1995). In Dialogue: Social constructionism and radical constructivism. I: Steffe, L.P. & Gale, J. (Eds.), *Constructivism in Education* (pp. 41-56). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Siann, G.; Durndell, A.; Macleod, H.; & Glissov, P. (1988). Stereotyping in relation to the gender gap in participation in computing. *Educational Research*, 30(2), 98-103.
- Siann, G., Macleod H., Glissov P. & Durndell A. (1990). The effect of computer use on gender differences in attitude to computers. *Computers & Education*, 14(2), 183-191.
- Skaalvik, E.M. (1997a). Issues in research on self-concept. I: M.L. Maehr & P.R. Pintrich (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement*, 10 (pp. 51-99). Greenwich, Connecticut: JAI Press Inc.
- Skaalvik, E.M. (1997b). Self-enhancing and self-defeating ego orientation. Relations with task and avoidance orientation, achievement, self-perceptions, and anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 71-81.
- Skaalvik, E.M. & Rankin, R.J. (1990). Math, verbal, and general academic self-concept: the internal/external frame of reference model and gender differences in self-concept structure. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 546-554.
- Skaalvik, E.M. & Rankin, R.J. (1994). Gender differences in mathematics and verbal achievement, self-perception and motivation. *British Journal of Educational Psychology*, 64, 419-428.

- Skaalvik, E.M. & Rankin, R.J. (1995). A test of the internal/external frame of reference model at different levels of math and verbal self-perception. *American Educational Research Journal*, 32, 161-184.
- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (1996). *Selvoppfatning, motivasjon og læringsmiljø*. Oslo: Tano.
- Skaalvik, E.M. & Valås, H. (1999). Relations among achievement, self-concept, and motivation in mathematics and language arts: A longitudinal study. *The Journal of Experimental Education*, 67(2), 135-149.
- Skaalvik, E.M., Valås, H. & Sølvsberg, A.M. (1997). Bruk av datamaskin hjemme [Ownership and use of home computers]. Upublisert datamateriale.
- Skinner, E.A. (1995). Perceived control, motivation, & coping. *Sage series on individual differences and development* (Vol. 8, pp. 3-313). Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.
- Skinner, E.A. (1996). A guide to constructs of control. *Journal of personality and social psychology*, 71(3), 549-570.
- Skinner, E.A., Chapman, M. & Baltes, P.B. (1988). Control, means-ends, and agency beliefs: a new conceptualization and its measurement during childhood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 117-133.
- Skinner, E.A., Wellborn, J.G. & Connell, J.P. (1990). What it takes to do well in school and whether I've got it: The role of perceived control in children's engagement and school achievement. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 22-32.
- Skinner, E.A., Zimmer-Gembeck, M.J. & Connell, J.P. (1998). Individual differences and the development of perceived control. *Monographs of the society for research in child development*, 63(2-3), Serial no. 254.
- Skrøvset, S. & Lund, T. (1998). *Prosjektarbeid – fra ord til handling*. Gjøvik: Cappelen Akademisk Forlag as.
- Smith, B., Caputi, P., Crittenden, B., Jayasuriya, R. & Rawstorne, P. (1999). A review of the construct of computer experience. *Computers in Human Behavior*, 15(2), 227-242.
- Smith, B., Caputi, P. & Rawstorne, P. (2000). Differentiating computer experience and attitudes toward computers: An empirical investigation. *Computers in Human Behavior*, 16(1), 59-81.

- Statistisk sentralbyrå (1995). *Bruk av edb i skolen* [Computer usage in school; in Norwegian]. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Statistisk sentralbyrå (2001). *Norsk mediebarometer 2000* [Norwegian statistics 2000; in Norwegian]. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Stipek, D.J. (1993). *Motivation to learn*. From theory to practice. Boston: Allyn and Bacon.
- Stipek, D. & MacIver, D. (1989). Developmental change in children's assessment of intellectual competence. *Child Development*, 60, 521-538.
- Stipek, D.J. & Weisz, J.R. (1981). Perceived personal control and academic achievement. *Review of Educational Research*, 51, 101-137.
- Sutton, R.E. (1991). Equity and computers in the schools: a decade of research. *Review of Educational Research*, 61(4), 475-503.
- Sølvberg, A.M. (2002). Gender differences in computer-related control beliefs and home computer use. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46(4), 409-427.
- Sølvberg, A.M. (2003a). Forskningsfeltet "Teknologi og læring": Hvilken rolle spiller læringsbegrepet?. I: F.Bostad & H.Sigmundsson. *Læring og IKT*. Abstrakt forlag. (Akseptert for publisering).
- Sølvberg, A.M. (2003b). Computer use, control beliefs, anxiety, motivation and gender: A causal analysis. *Computers in Human Behavior* (in press).
- Sølvberg, A.M. (2003c). Computer-related control beliefs and motivation: A panel study. *Journal of Research on Computers in Education*, 34(4), 473-487.
- Sølvberg, A.M & Valås, H. (1995). Effects of a mnemonic-imagery strategy on students' prose recall. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 39(2), 107-120.
- Thompson, B. & Daniel, L. G. (1996). Factor analytic evidence for the construct validity of scores: A historical overview and some guidelines. *Educational and Psychological Measurement*, 56(2), 197-208.
- Torkzadeh, G. & Van Dyke, T.P. (2002). Effects of training on Internet self-efficacy and computer user attitudes. *Computers in Human Behavior*, 18(5), 479-494.



- Urduan, T.C. (1997). Achievement goal theory: Past results, future directions. I: M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement*, 10 (pp. 99-141). Greenwich, CT: JAI Press.
- Utdannings- og Forskningsdepartementet (2002). Elevers og læreres IKT kompetanse. En undersøkelse om elevers og læreres IKT-kompetanse og deres egen vurdering av denne. [Online dokument]. Tilgjengelig: <http://odin.dep.no/ufd/norsk/publ/rapporter/045001-220003/index-dok000-b-n-a.html>
- Valås, H. (1991). *Elevenes indre motivasjon for matematikkfaget på ungdomstrinnet i grunnskolen. En studie med basis i Deci's motivasjonsteori* [Intrinsic motivation in mathematics among secondary school students. A study based on Deci's theory of motivation]. Upublisert doktoravhandling, Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet, Pedagogisk institutt.
- Valås, H. & Søvik, N. (1994). Variables affecting students' intrinsic motivation for school mathematics: Two empirical studies based on Deci and Ryan's theory on motivation. *Learning and Instruction*, 3, 281-298.
- Von Hellens, L. & Nielsen, S. (2001). Australian women in IT. *Communications of the ACM*, 44(7), 46-52.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society – The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. Translation newly revised and edited by Alex Kozulin. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71, 3-25.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.
- Weiner, B. (1990). History of motivation research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82, 616-622.
- Westerlund, A. & Ullstadius, E. (1991). Prov för mätning av allmänna färdigheter. Resultat från prövningen inom den nationella utvärderingen av grundskolan [Tests for assessment of general skills. Testing results within the national assessment of Swedish elementary and lower secondary schools]. Rapport fra

- Institutionen från Pedagogik, Göteborgs Universitet, 1991:02. Göteborg: Göteborgs Universitet
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66, 297-333.
- Whitley, B.E. (1997). Gender differences in computer-related attitudes and behavior: a meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 13(1), 1-22.
- Wigfield, A. & Eccles, J. (1992). The development of achievement task values. A theoretical analysis. *Developmental Review*, 12, 265-310.
- Wigfield, A. & Karpathian, M. (1991). Who am I and what can I do? Children's self-concepts and motivation in achievement situations. *Educational Psychologist*, 26(3 & 4), 233-261.
- Wigfield, A., Eccles, J.S. & Pintrich, P. R. (1996). Development between the ages of 11 and 25. I: D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 148-185). New York: Simon & Schuster Macmillian.
- Wigfield, A., Eccles, J., Mac Iver, D., Reuman, D. & Midgley, D. (1991). Transitions during early adolescence: Changes in childrens' domain-specific self-perceptions and general self-esteem across the transition to junior high school. *Developmental Psychology*, 27, 552-565.
- Wilder, G.; Mackie, D. & Cooper, J. (1985). Gender and computers: two surveys of computer-related attitudes. *Sex Roles*, 13(3-4), 215-228.
- Winnie, P.H. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. I: B.J. Zimmerman & D.H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives* (pp. 153-190). Mahaw, New Yersey: LEA.
- Woodrow, J.E.J. (1994). The development of computer-related attitudes of secondary students. *Journal of Educational Computing Research*, 11(4), 307-338.
- Zimmerman, B.J. (1995). Self-efficacy and educational development. I: A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 202-231). New York: Cambridge University Press.
- Zimmerman, B.J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. I: B.J. Zimmerman & D.H. Schunk

(Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives* (pp. 1-38). Mahaw, New Yersey: LEA.



# Vedlegg

## 1. Opplevelse av mestring og kontroll i bruk av IKT

**Lykkes med høy kontroll (“confidence in success and high degree of control”)**

	Uenig					Enig				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Datamaskinen gjør akkurat det jeg ber den om å gjøre										
Jeg kan holde på med datamaskinen alene, jeg trenger ikke hjelp av andre										
Når jeg gir maskinen en kommando gjør den det jeg vil at den skal gjøre										
Jeg kan vinne over datamaskinen										
Når jeg skal redigere / editere noe jeg har skrevet, virker det med en gang										
Hvis jeg konsentrerer meg hardt, kan jeg mestre datamaskinen										

**Mislykkes med lav kontroll (“expectation of failure and low control”)**

	Uenig					Enig				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Datamaskinen må være lett å bruke, hvis ikke får jeg det ikke til										
Det tar lengre tid å gjøre oppgaver på datamaskin enn hva jeg tror det skal gjøre										
Det er ikke så lurt å bruke datamaskin i skolearbeidet, fordi det er vanskelig å vite hvordan resultatet blir										
Når maskinen gjør som jeg vil er det fordi jeg har flaks										
Når jeg holder på med data, oppdager jeg at maskinen gjør som den selv vil										
Uansett hvor hardt jeg prøver å vinne i dataspill, har jeg uflaks og taper										
Det skjer mye uventet og det blir ofte kaos når jeg arbeider med datamaskin – jeg bør heller holde fingrene unna										
Å skrive tekst på data er ikke enkelt, fordi mange uventede ting kan skje										
Selv om jeg kan en del om datamaskiner, gjør maskinen sjelden det jeg vil										
Selv om jeg kan velge vanskelighetsgrad på dataspill, bestemmer maskinen hvem som vinner										
Datamaskinen er så komplisert at jeg har problemer med å bruke den										
Datamaskinen bestemmer om mine kommandoer blir utført slik jeg ønsker										

## 2. Motivasjon for bruk av datamaskin

### Hvordan jeg liker å bruke datamaskin

(1) Usant usant	(2) litt	(3) litt	(4) sant	Snu
Jeg synes data er morsomt				
Jeg hater data				s
Jeg synes det er kjedelig å bruke datamaskin				s
Jeg liker å bruke datamaskin				
Jeg ville gjerne hatt færre timer hvor vi bruker datamaskin				s

### Ta utfordringer

(1) Usant usant	(2) litt	(3) litt	(4) sant
Jeg prøver på egen hånd å finne ut hvordan jeg skal løse oppgaver på datamaskin			
Jeg prøver å løse vanskelige oppgaver på egen hånd når vi bruker datamaskin			
Jeg liker at det blir vanskelig når vi bruker datamaskin fordi det gir utfordringer			
Jeg liker at det blir vanskelig når jeg bruker datamaskin for å se om jeg klarer det			

## 3. Angst data

(1) Usant usant	(2) litt	(3) litt	(4) sant
Jeg er nervøs når jeg bruker datamaskin			
Jeg er bekymret når jeg bruker datamaskin			
Jeg er engstelig når jeg bruker datamaskin			

#### 4. Bruk av datamaskin

Spørsmålene nedenfor skal vise om du bruker datamaskin på skolen eller hjemme. Med uttrykket datamaskin mener vi alle typer datamaskiner, også Machintosh og bærbar PC

##### Hyppighet; bruk av datamaskin hjemme og på skolen

0: nei	1: ja
Har du datamaskin hjemme som du kan bruke?	
Hvis ja: Hvor lenge har dere hatt datamaskin? Har du tilgang til Internett? Har du tilgang til e-post?	
Har du datamaskin på skolen som du kan bruke?	

0	Ingen dager
1	1 eller 2 dager
2	3 eller 4 dager
3	5 eller 6 dager
4	Alle dagene
Tenk tilbake på den siste uken. Hvor ofte har du brukt datamaskin hjemme?	

#### 5. Generell akademisk selvakseptering

(1) Usant	(2) litt usant	(3) litt sant	(4) sant	Snu
Jeg lærer lett på skolen				
Skolefagene er ikke min sterke side				s
Jeg gjør det godt på prøver i nesten alle fag				
Skolearbeidet er ofte vanskelig for meg				s
Jeg trenger mye hjelp med skolearbeidet				s
Jeg lærer lett i alle skolefag				

## 6. Generell motivasjon for skolearbeid

(1) Usant	(2) litt usant	(3) litt sant	(4) sant	Snu
Jeg skulle ønske jeg slapp å gå på skolen				s
Jeg liker de fleste skolefagene				
Jeg er interessert i alle skolefagene				
Jeg hater skolen				s
Skolen er kjedelig				s
Jeg liker å gå på skolen				
Jeg gleder meg til å gå på skolen				
Jeg gruer meg til å gå på skolen				s

## 7. Faglig vurdering av eleven: Bruk av datamaskin

Vurder elevens faglige nivå. Bruk en skala fra 1-6.

1:	Tilsvaret at eleven er svært svak, trenger særskilt hjelp og har store problemer med å følge vanlig undervisning.
2:	Tilsvaret at eleven ofte må ha hjelp og må få lettere og / eller færre oppgaver enn de andre. Har problemer med å følge vanlig undervisning.
3:	Tilsvaret at eleven er middels til noe under middels flink, følger klasseundervisning, men resultatene er under middels for klassen.
4:	Tilsvaret middels til noe over middels flink, følger klasseundervisning godt.
5:	Tilsvaret at eleven er faglig sterk, kan mer enn de fleste.
6:	Tilsvaret at han / hun er svært sterk og må - eller burde - ha ekstra opplegg eller ekstra timerressurser for å kunne utnytte sitt potensiale.