



LUND UNIVERSITY

Lärares användning av digitala resurser i undervisningen

"Kombinationen av ett praktiskt verktyg och en skicklig lärare"

Svensson, Eva

2020

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Svensson, E. (2020). *Lärares användning av digitala resurser i undervisningen: "Kombinationen av ett praktiskt verktyg och en skicklig lärare"* (1 uppl.). [Licentiatavhandling, Utbildningsvetenskap]. Lund University.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00



Lärares användning av digitala resurser i undervisningen

**"KOMBINATIONEN AV
ETT PRAKTISKT VERKTYG
OCH EN SKICKLIG LÄRARE"**

Eva Svensson

LÄRARES ANVÄNDNING AV DIGITALA RESURSER
I UNDERVISNINGEN

Lärares användning av digitala resurser i undervisningen

“Kombinationen av ett praktiskt verktyg
och en skicklig lärare”

EVA SVENSSON



LUNDS
UNIVERSITET

LUND STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES NR 13

Lund Studies in Educational Sciences kan beställas via Lunds universitet:
www.ht.lu.se/serie/lses
e-post: skriftserier@ht.lu.se

Copyright Eva Svensson
Institutionen för utbildningsvetenskap
Humanistiska och teologiska fakulteterna

Lund Studies in Educational Sciences
ISBN 978-91-88899-95-8 (tryckt publikation)
ISBN 978-91-89213-01-2 (elektronisk publikation)
ISSN 2002-6323

Omslag: Johan Laserna
Sättning: Media-Tryck

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lunds universitet, Lund 2020



Media-Tryck is a Nordic Swan Ecolabel
certified provider of printed material.
Read more about our environmental
work at www.mediatryck.lu.se

MADE IN SWEDEN 

Till hela min älskade familj

INNEHÅLL

FÖRORD	9
ARTIKLAR	11
1 INLEDNING	13
Syfte och frågeställningar	14
Användning av ord och begrepp	15
2 EN DIGITALISERAD SKOLA	17
OECD, PISA och den svenska skolan	17
Satsningar på digitaliseringen av det svenska skolväsendet	18
Nationell digitaliseringsstrategi	20
Digitaliseringen i svenska kursplaner i naturvetenskapliga ämnen i Lgr 11	23
Tidigare forskning i en svensk kontext	26
3 TEORETISK BAKGRUND	33
Socialkonstruktivism och sociokulturell teori	33
Inkludering	37
Affordansteorin	37
TPACK	46
4 GENOMFÖRANDE	53
Delstudie 1	53
Delstudie 2	57
Metoddiskussion	61
5 SAMMANFATTNING AV DELSTUDIERNAS RESULTAT	67
Resultat av delstudie 1	67
Resultat av delstudie 2	70

6 DISKUSSION OCH SLUTSATSER	75
Lärares användning av digitala resurser	75
Effekter av användande av digitala resurser i undervisningen	79
Implikationer	81
English summary	85
REFERENSER	93
BILAGOR	101
Bilaga 1	102
Bilaga 2	103
Bilaga 3	104
Bilaga 4	105
Bilaga 5	108
Bilaga 6	111
LUND STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCE	113

FÖRORD

Ynnest.

Ett ord som rymmer många av mina känslor inför slutet av den här resan. Inget händer av sig självt, och i synnerhet inte det som jag fått vara med om under min forskarutbildning. Det här är mitt innerliga tack till er som är en del av min avhandling.

Först och främst mina handledare.

Susanne, som stöttat i med- och motgång, som drivit när min kraft sinat, och som hängt med i svängarna när jag har haft energi och momentum (och ont om tid), men också för utvecklande kurser i och samtal om konsten att skriva. Tack vare dig har jag också skrivit min allra första Haiku.

Ann-Marie, för att du med din ousinliga energi och värme inspirerat och varit mitt stöd genom hela resan, men också för sällskap i berg-och-dalbana på riktigt.

Sedan ledningen för forskarskolan CSiS – Communicate Science in School.

Roger, för stöd när det blåst lite snålt, för att du drivit forskarskolans seminarier som varit ett viktigt forum för erfarenhetsutbyte och för trevliga studieresor.

Eva, för att du organiserat och drivit forskarskolan och alltid funnits där för oss licentiander.

Anders, för klokskaper på kurser, seminarier och studieresor.

Alla ni på forskarskolan CSiS – Charlotte, Cristian, Eva, Fredrik, Johan, Louise, Maria och Mimmi, för alla givande samtal, luncher, skratt och goa stunder och för att jag fått dela denna resan med er.

Men alldeles särskilt Karin, för att du alltid varit beredd att använda din analytiska blick på mina texter, för alla berikande samtal och för att du gjort saker möjliga som inte annars skett.

Doktorandgruppen, för ni varit förebilder och inspirerat.

Personalen på Uvet, för en och trygg och strukturerad miljö att befinna sig i.

Även alla mina vänner i skolan.

Gull-Britt, för att du den där höstdagen kom med en beskrivning av en forskarskola som du presenterade med orden ”Det här ska du söka”, och för att du gav mig stöd i att följa min övertygelse.

Lotta, för att du anställde mig till ditt livsverk och sen gav mig utrymme att gå i mål med mitt.

Mina kollegor, för att ni varit nyfikna, peppat och hejat på, men också för att ni hoppat in för mig när jag inte varit på jobbet.

Agnes med familj, för att ni släppte in mig i era liv under några månader, och tillät mig komma er så nära.

Alla lärare som jag intervjuat för mina studier, för att ni så öppet beskrev er undervisning och tillät mig att använda era exempel i artiklar och avhandling.

Slutligen, min stora underbara familj som tyvärr förlorat några personer som varit viktiga för mig, men också berikats med några nya små liv under de fem åren som gått, för att ni alltid varit där, och för att ni tar mig som jag är.

Men framför allt Matz, för att du är allt jag någonsin har önskat mig, för att du hängt med i alla mina berg-och-dalbanor och aldrig slutat tro på mig. Alla borde ha en fan-club som du.

Ni är så många som har en del i den här avhandlingen. Och det har varit en ynnest för mig att känna ert stöd.

Tack till er alla!

Laröd i april 2020

EVA SVENSSON

ARTIKLAR

Artikel 1

Teaching with Google Classroom – Claimed usage, perceived effects and potential for subject learning

Eva Svensson, Ann-Marie Pendrill och Susanne Pelger

Insänd 2019-11-07 till Educare – Vetenskapliga skrifter

Artikel 2

Double robotics meet Google Classroom – A case study on interaction and inclusion in distance education

Eva Svensson, Ann-Marie Pendrill och Susanne Pelger

Insänd 2019-12-02 till Educare – Vetenskapliga skrifter

1 INLEDNING

Den digitaliserade skolan är en del av det digitaliserade samhälle som omger oss. Att leva i Sverige är att leva i ett land där förändringar ofta går fort. Svenskar är mottagliga för innovationer, och är ofta drivande och världsledande när det gäller ny teknik. Som ett resultat har Sverige digitaliserats snabbare än många andra länder (OECD, 2018). Dagens svenska ungdomar lever sina sociala liv till stor del på nätet och digitaliseringen har förändrat vårt sätt att skapa, konsumera och kommunicera (Granitz & Koernig, 2011; Sofkova Hashemi & Cederlund, 2017). Vi har en hög andel internetanvändare i Sverige, vilket påverkar skolan och undervisningen (OECD, 2015).

I många svenska skolor präglas elevers och lärares arbetsdag av en en-till-en-miljö, där alla elever och lärare har en personlig digital enhet. Enbart känslan av att själv kunna bestämma över sin digitala enhet kan innebära ökad motivation till att lära sig nya arbetssätt för både elever och lärare (Hylén, 2013). Dessutom har förändringen mot ett mer digitalt arbetssätt inneburit att elevers arbete förenklats, strukturerats och blivit mer tillgängligt (Hylén, 2013). Samtidigt har det visat sig att övergången till en-till-en har förstärkt både positiva och negativa effekter av undervisningen (Grönlund, 2014).

Förändringen har inte varit en process som inneburit att skolan följt samma utveckling som resten av samhället. Trots att fyra av fem ungdomar använde internet dagligen 2013 använde bara en tredjedel av lärarna persondatorer i undervisningen (OECD, 2015). Genom åren har ett flertal statliga och kommunala satsningar genomförts för att stimulera förändringen mot en skola där digitala resurser är en del av vardagen och stödja lärares kompetensutveckling. Utvärderingarna av satsningarna har poängterat betydelsen av kompetensutveckling för att undervisningen med digitala resurser ska hänga med i samhällets utveckling (Chaib et al., 2004; OECD, 2015; Riis, 2019; Skolverket, 1999).

Lärarna beskrivs som den enskilt viktigaste faktorn för att våra elever ska lyckas i skolan (Hattie, 2012; OECD, 2015) men trots det har inte skolans styrdokument för rän 2017 uttryckt att undervisningen ska ske med digitala resurser (Skolverket, 2017). Många, men inte alla lärare är positivt inställda till digitaliseringen av skolan. En del lärare väljer att inte använda digitala resurser i undervisningen och motiverar det med

att det till exempel tar tid och den digitala infrastrukturen saknas (Skolinspektionen, 2019; Tallvid, 2015).

Globala IT-företag har gett sig in i utbildningssektorn och erbjuder sina lärplattformar kopplade till de egna molntjänsterna. I takt med att allt fler skolor ansluter sig till olika typer av strukturerande plattformar och de används mer och mer i undervisningen blir det viktigare att få kunskap om hur dessa resurser används av lärare och elever, och vilka effekter användandet kan få. En av dessa plattformar är Google Classroom, som är en del av Google Suites for Education och tillsammans med en så kallad telepresence-robot är i fokus för denna avhandling.

Syfte och frågeställningar

Det övergripande syftet med denna avhandling är att bidra till kunskap om hur lärare använder digitala resurser i undervisningen och på vilket sätt de påverkar undervisningssituationen och elevernas utveckling av kunskaper och förmågor. För detta syfte har två studier av olika karaktär genomförts.

I den första delstudien har lärare som använder en specifik digital resurs, *Google Classroom*, i sin undervisning intervjuats för att ge information som inte är möjlig att fånga genom att studera undervisningspraktiken (Cohen et al., 2011). Genom intervjuerna har en bild av de möjligheter som Google Classroom erbjuder i en undervisningssituation framträtt, men också lärarnas syn på den digitala resursen i relation till elevernas utveckling av kunskaper och förmågor. Lärarna beskriver i studien hur de använder resursen i sitt arbete med eleverna, motiverar sitt användande och drar slutsatser om hur deras elever påverkas av användandet.

Den andra delstudien är en fallstudie där lärare använt sig av Google Classroom, men även av en så kallad telepresence-robot för att fjärrundervisa en elev som på grund av en fysisk funktionsnedsättning inte kan delta fullt ut i arbetet i skolan. De lektioner där roboten användes har observerats, aktiviteten i Google Classroom har dokumenterats och deltagande lärare har intervjuats, liksom fjärreleven och hennes vårdnadshavare. Genom att kombinera de olika metoderna i denna delstudie har en bild vuxit fram av hur lärarna använder kombinationen av de båda digitala resurserna i sin undervisning och vilka effekter det får i fjärrelevens undervisningssituation.

Avhandlingens forskningsfrågor

De övergripande forskningsfrågorna är:

- Hur använder lärare digitala resurser i en undervisningssituation?
- Hur kan användande av digitala resurser i undervisningen påverka elevernas utveckling av kunskaper och förmågor?

Användning av ord och begrepp

Digitala resurser

När digitala resurser behandlas i styrdokument, studier och granskningar används olika begrepp för att benämna dem. Digitala verktyg är ett av de mest använda begreppen, men även digitala tjänster och digitala resurser används. När begreppet digitala verktyg används behandlas framför allt hårdvaran, till exempel datorn, surfplattan eller mobiltelefonen. Det som benämns digitala tjänster är ibland det som kan beskrivas som mjukvaran, men även de olika webbaserade resurser och nätsidor som används. I den här avhandlingen betecknas alla dessa som digitala resurser. Att urskilja hårdvaran är relativt enkelt, men att skilja mellan olika typer av digitala tjänster och mjukvaror kan vara vanskligt med tanke på att många program som används i klassrummen runt om i världen finns som internetbaserade tjänster som används på den hårdvara som utnyttjas för tillfället, och många molnbaserade tjänster, som kan användas i princip oberoende av vilken hårdvara man väljer. Att därför benämna alla dessa digitala företeelser som digitala resurser kan motiveras med att det inte gör det nödvändigt att särskilja deras karaktäristiska drag och egenskaper för att uppfylla syftet med denna avhandling.

Fjärrundervisning och fjärrelev

I denna avhandling behandlas en studie där en elev deltagit i undervisning via en telepresence-robot. Undervisningen har skett synkront, i realtid, och eleven och lärarna deltar samtidigt, men på olika plats, och kommunicerar via roboten. Denna typ av undervisning ska enligt Skollagen 1 kapitlet 3 § (SFS 2010:800) betraktas som fjärrundervisning i det att elev och lärare är åtskilda i rum men inte i tid. Den elev som undervisas med fjärrundervisning kallas i avhandlingen för fjärrelev. Fjärrundervisning skiljer sig från distansundervisning som istället är asynkron, det vill säga sker med lärare och elev åtskilda i både tid och rum.

En-till-en

När elever och lärare har en personlig digital enhet, vilket kan vara en bärbar dator eller en pekplatta kan det beskrivas på olika sätt. I denna avhandling kommer jag att använda mig av den formulering som används av bl. a Skolverket (2019b), dvs. *en-till-en*.

2 EN DIGITALISERAD SKOLA

OECD, PISA och den svenska skolan

OECD, *Organisation for Economic Co-operation and Development*, genomför vart tredje år sedan 1997 kunskapsutvärderingar, PISA - *The Programme for International Student Assessment*, på femtonåriga skolelever i ämnena matematik, läsförståelse, naturvetenskap och problemlösning. Resultaten röner stor uppmärksamhet när de presenteras, både av skolmyndigheter och media (Jakobsson, 2013). 2003 låg svenska elevers resultat över OECD:s genomsnitt i de tre första kategorierna. Under åren 2006, 2009 och 2012 sjönk resultaten dock så att de kom att hamna under OECD:s genomsnitt i alla tre kategorierna. Det kraftigt försämrade resultatet föranledde OECD att göra en genomlysning av den svenska skolan och publicera en rad förslag på förbättringar för att vända den negativa trenden (OECD, 2015).

I genomlysningen konstateras att Sverige är en teknologität nation och att svenska vuxna visar upp en problemlösningsförmåga i teknologiskt rika miljöer som ligger över genomsnittet för andra OECD-länder (OECD 2015, s. 22). Enligt OECD rapporterar 57 % av svenska arbetstagare att deras arbetsuppgifter förändras som ett resultat av nya processer eller teknologi på arbetsplatsen. Genomsnitt för OECD är 42%. Mer än hälften av alla svenska tvååringar 2013 hade börjat använda internet, och 80 % av alla svenska 11-åringar använde internet dagligen. För ungdomar mellan 12 och 15 år var internet den viktigaste informationskällan 2013. Dock såg det inte lika positivt ut i svenska klassrum, utan det avslöjades en klyfta mellan elevernas liv i skolan och deras framtida yrkesliv. Samtidigt som digitaliseringen slog igenom i samhället använde enligt OECD bara 33,8 % av svenska lärare personatorer i undervisningen 2013, vilket var under OECD:s genomsnitt på 37 %. Dessutom uttryckte 25,5 % av lärarna att de behöver fortbildning för att utveckla sin förmåga att undervisa med informations- och kommunikationsteknologi (OECD, 2015, s. 70).

För att vända den negativa utvecklingen i svensk skola föreslog OECD en rad förändringar på olika nivåer. Det som är av intresse för den här avhandlingen är råden vad gäller lärares fortbildning. 2013 deltog Sverige för första gången i TALIS, *The Teaching*

and Learning International Survey, som analyserar lärares och rektorers egen bild av sin yrkesvardag. Rapporten pekar på att drygt fyra av tio svenska lärare deltagit i nätverk för fortbildning under de 12 månader som föregick studien. Dock svarade majoriteten av de svenska lärarna att fortbildningen handlat om nya styrdokument och bedömning. Samtidigt som TALIS-genomsnittet internationellt för andel lärare som deltagit i ämnesdidaktisk kompetensutveckling var 68 % uppgav endast 45 % av de svenska lärarna att de fått fortbildning i ämnesdidaktisk kompetens (TALIS, 2013). OECD lyfte fram de båda satsningarna *Mattelyftet* och *Läraryftet* som goda exempel på kollaborativ fortbildning med ämnesdidaktisk inriktning, men poängterade att endast en del av lärarna nåtts av dessa satsningar (OECD, 2015). OECD föreslog därför en fortbildningssatsning med fokus på att främja kollaboration och nätverkande över skolor och kommuner som en väg att föra utvecklingen framåt och möta strukturella utmaningar (OECD, 2015, s. 119).

Den uppmärksamhet som de försämrade PISA-resultaten fått har inneburit kraftigt fokus på svensk skola, och satsningar på elevers kunskaper och språkliga förmågor. 2018 års PISA-tester visade att de svenska elevernas resultat har vänt tillbaka. Återigen ligger svenska elever över genomsnittet i samtliga tre kunskapsområden, även om förändringen i resultaten ligger inom PISA:s statistiska osäkerhet (Skolverket, 2019a).

Det finns kritik mot att ha för stor tillit till PISA-mätningarna som temperaturmätare på svensk skola. Invändningar som nämns är att elever testas på uppgifter som har kulturella bias, att testuppgifterna inte speglar elevers arbetssätt i klassrummet, men också att elevers läsförmåga tycks påverka deras resultat i naturvetenskap (Jakobsson, 2013).

Satsningar på digitaliseringen av det svenska skolväsendet

Digitaliseringen av den svenska skolan går tillbaka redan till 1970-talet då de första datorerna började användas på en del skolor och framför allt i gymnasieundervisningen. I en artikel i tidskriften *Nämnamnaren* (Björk, 1983) beskrivs i en ögonblicksbild hur gymnasieelever i ett klassrum år 1970 använder sig av en dator uppkopplad på ett stordatånät, där de genom BASIC-programmering löser en ekvation. Läraren i klassen har på eget initiativ utbildat sig för att eleverna ska kunna få möjligheten att använda sig av datorer. Pionjärerna som dristade sig att göra något utöver det vanliga följdes av fler, och inom några år hade flera svenska gymnasieskolor skaffat sig minidatorer (Björk, 1983). Några försök inleddes av dåvarande Skolöverstyrelsen, SÖ, till exempel DIS, Datorn i Skolan 1971–1973 som ledde fram till ett handlingsprogram där införandet av ett nytt skolämne i SO och matematik, *Datalära*, för att eleverna skulle kunskaper som innebar att de ”vill, vågar och kan ta ställning till och påverka användningen av datorer i vårt samhälle”. Ett annat försök var NUMA, *Numerisk Matematik*, 1976–79 där datorer testades för bland annat problemlösning i fysik och matematik. Inom

NUMA var målet att eleverna genom användande av datorer skulle få förståelse för de matematiska begreppen snarare än att behärska programmering (Björk, 1983). Redan tidigt fanns alltså tankar på att eleverna ska utveckla metakognitiva förmågor med datorernas hjälp.

1984 publicerades som ett resultat av de tidiga försöken en studieplan i datalära för grundskolorna (Skolöverstyrelsen, 1984) som skulle ge eleverna två timmars undervisning i datalära i veckan inom undervisningen i SO, NO matematik och utrymmet för fria aktiviteter. Skolor som uppfyllde förutsättningarna kunde få upp till 60 000 kronor/högstadieskola för att köpa in utrustning under förutsättning att skolan sköt till lika mycket och dessutom lät en lärare genomgå resurspersonsförbildning (Riis, 2019).

Trots de goda intentionerna visade en utvärdering av satsningen, Ds C 1985:15, att många skolor inte hade uppfattat sin skyldighet till att även omfatta undervisning, utan fokuserat på att köpa in datorer och inreda datasalar. Resultatet blev att undervisningen i datalära bara kommit igång på ett fåtal platser (Riis, 2019). Inköp av ny teknologi gick före utvecklandet av de kompetenser som satsningen hade haft som mål. Intervjuer av aktiva lärare och elever visade att det fanns skolor som inte levde upp till kraven för det statliga bidraget eftersom strukturerna på skolorna inte tillät det nya arbetssättet.

Med den nya läroplanen 1994 finansierade KK-stiftelsen ett antal utvecklingsprojekt runt om i landet, så kallade *Fyrtornsprojekt*. På en del skolor inriktades dessa projekt på det som då kallades IT-användning. I en genomlysning av tre av dessa skolors utvecklingsarbete i samband med projektet visade Skolverket att det förekom ett flitigt användande av digitala resurser, men också ett antal problem (Skolverket, 1997). Dels belyses glappet mellan lärare som beskrivs som eldsjälar och övriga lärare, men också glappet mellan visionärerna om den digitala skolan och dem som förväntas uppfylla visionen. Granskningen summerar resultatet i en fråga om skolans IT-användning handlar om utveckling eller enbart förändring. I en annan rapport från Skolverket om IT-användning i skolan 1998 ställs frågan om huruvida användning av digitala resurser handlar om *revolution* eller *evolution*, och hänvisar därmed till de entusiaster som tilltror digitaliseringen av skolan revolutionerande egenskaper för elevers kunskapsutveckling (Skolverket 1999).

När satsningen Informationsteknologi i Skolan, *ITiS*, utlystes av Utbildningsdepartementet 1999 startade ett treårigt utvecklingsprojekt för lärare. Kombinationen av att ge lärarna en personlig dator och erbjuda kompetensutveckling som byggde på arbetslag och koppling till undervisningen ledde till att ca 60 % av alla verksamma lärare berördes (Chaib, Chaib & Ludvigsson, 2004). Utvärderingen av projektet visade att många lärare flyttade fram sina personliga positioner i relationen till datorer i undervisningen. Spridningen var stor bland de skolor som deltog, och det fanns skolor där man återgick till de strukturer som rådde innan ITiS-introduktionen, medan andra skolor tog tillfället i akt att implementera digitala arbetssätt i undervisningen på ett sätt som förändrade organisationen (Chaib et al., 2004). Bland de faktorer som hindrade projektets framgång nämndes en ”tröghet” i skolans strukturer, framför allt på högstadiet, brister

i den teknologiska infrastrukturen, men också brist på stöd från den politiska styrningen (Chaib et al., 2004).

För att bland annat driva den digitala utvecklingen i svenskt skolväsende skapades Myndigheten för skolutveckling, *MSU*, 2003. Myndigheten drev ett flertal satsningar varav Praktisk IT- och Mediekompetens, *PIM*, som lanserades 2006 utifrån ett regeringsuppdrag var den största och engagerade ca. 162 000 pedagoger. MSU slogs 2008 ihop med Skolverket, men PIM-projektet fortsatte till 2014 (Karlsson, 2015). I en utvärdering framkom att några faktorer spelade stor roll för att satsningen blev lyckosam. En av de viktigaste var att deltagande lärare fått kompensation för den tid som lagts ned på kompetensutvecklingen och en annan var att det fanns utbildade handledare tillgängliga. Att hela styrkedjan från den kommunala skolledningen till lärarna dragit åt samma håll har också visat sig positivt, samt att det funnits ett inslag av krav och belöning, så kallad ”morot och piska” (Karlsson, 2015).

ITiS och PIM var framför allt satsningar för att få lärare att använda datorer i undervisningen, men i kölvattnet på PIM-satsningen skedde en övergång från en struktur där elever går till en särskild datasal för att arbeta digitalt, till att varje elev får en personlig dator.

Pionjärer för det som kommit att kallas en-till-en var Falkenberg, där man redan 2006 påbörjade en satsning på att förse alla elever från årskurs sju med en personlig dator. 2009 hade alla elever på högstadiet och gymnasiet i Falkenberg sin egen dator. Utvärderingen av projektet visar att lärarna anser att de förändrat sitt sätt att arbeta, och att eleverna fått mer inflytande över undervisningen, men också att lärarna efterlyser digital kompetensutveckling kopplad till sina undervisningsämnen (Tallvid, 2010).

När Den nya skollagen – för kunskap, valfrihet och trygghet, trädde i kraft 2009 i en strävan att reformera skolan saknades reformer som pekar på hur skolan ska använda digitala resurser för att reformeras (Kroksmark, 2013).

Riksdagens utbildningsutskott tog 2015 fram en forskningsöversikt för digitaliseringen av skolan för att skaffa sig ett kunskapsunderlag kring digitaliseringens påverkan på kvalitet, resultat och likvärdighet (Utbildningsutskottet, 2015). Översikten lyfter fram hur lärare efterlyser stort kompetensutvecklingsbehov inom flera it-relaterade områden. Användning av digitala resurser innebär en ny lärarroll, där översikten belyser resursernas roll som hävstång för lärande snarare än medel för undervisning.

Nationell digitaliseringsstrategi

I samband med publiceringen av forskningsöversikten (Utbildningsutskottet, 2015) gav Regeringen Skolverket i uppdrag att ta fram ett förslag till en digitaliseringsstrategi för det svenska skolväsendet (Utbildningsdepartementet, 2015). Förslaget, som också var ett svar på de synpunkter som framkommit vid OECD:s granskning 2015, antogs av regeringen 2017, har tre fokusområden och mål som ska uppnås till 2022:

- Fokusområde 1: Digital kompetens för alla i skolväsendet
- Fokusområde 2: Likvärdig tillgång och användning
- Fokusområde 3: Forskning och uppföljning kring digitaliseringens möjligheter (Utbildningsdepartementet, 2017).

Fokusområdena 1 och 2 är särskilt intressanta för den här avhandlingen eftersom de behandlar likvärdighet och digital kompetens. Enligt digitaliseringsstrategin ska alla barn och elever ha en ”adekvat digital kompetens” (Utbildningsdepartementet, 2017, s. 6). Denna kompetens beskrivs som beroende av konkretiseringar utifrån styrdokumentet, men samtidigt som beroende av den digitala utvecklingen och samhällets utveckling. Målet med den digitala kompetensen är att uppnå både inkludering och jämställdhet. Vidare ska det råda likvärdighet i tillgång till och användning av digitala resurser i skolväsendet. Ett annat mål inom fokusområde 1 är att digitala resurser används på ett effektivt sätt och för att uppnå mervärde i undervisningen (Utbildningsdepartementet, 2017).

För att detta mål ska bli möjligt att uppnå lyfter digitaliseringsstrategin fram ”lärarens digitala kompetens, förmåga att leda skolarbetet, integrera digitala verktyg och resurser i undervisningen och ge eleverna tydliga men uppnåbara utmaningar” (Utbildningsdepartementet, 2017, s. 8). För att nå digital kompetens menar man i digitaliseringsstrategin att lärare behöver få adekvat digital kompetensutveckling både inom ramen för lärarutbildningen och inom anställningen. Ett led i att utveckla digitaliseringen av skolan var revideringen av läroplanen Lgr11, till ett styrdokument där digitaliseringen tar en tydlig plats. Revideringen av läroplanen beskrivs nedan.

Granskning av undervisning i matematik och teknik med digitala resurser 2019

Sedan den reviderade läroplanen för grundskolan började gälla 2018 ska digitala resurser användas i ämnena matematik och teknik. För att undersöka hur det ser ut i skolorna granskade Skolinspektionen under 2019 27 skolor med årskurserna 7–9 och deras 12 huvudmän för att undersöka hur skolorna använder digitala resurser utifrån ett ämnesdidaktiskt perspektiv (Skolinspektionen, 2019). Granskningen handlade också om hur huvudmännen skapar förutsättningar för att elevernas lärande ska utvecklas med hjälp av digitala resurser. Med tanke på att den nationella digitaliseringsstrategin ska vara uppfylld 2022 (Utbildningsdepartementet, 2017) blir granskningen en viktig indikator på hur långt arbetet kommit på skolorna.

Granskningens resultat

Granskningen pekar på att alla skolor har någon form av lärplattform för att strukturera undervisningen, men det finns även skolor där digitala resurser används så att elevernas kunskapsutveckling främjas. Där det inte sker uttrycker lärarna att det saknas tid och praktiska förutsättningar för att de ska kunna använda digitala resurser på ett ämnesdidaktiskt sätt. Samtidigt blir det tydligt att det även saknas kunskap om vilka resurser som finns och är lämpliga att använda. Detta resulterar i tekniska bekymmer som gör att många väljer att avstå från att prova nya resurser, eftersom de också saknar IT-pedagogiskt stöd. Det kollegiala nätverkandet är ett annat bristområde som beskrivs, även om en skola som besökts beskriver ett organiserat kollegialt samarbete kring provning av nya digitala resurser, där även eleverna är delaktiga. På de skolor där lärarna har ett mycket väl fungerande samarbete med varandra kring digitala resurser har man ett väl fungerande arbete inom alla delar som granskningen undersöker. Granskningen visar att det inte är mängden tid som är avgörande utan hur strukturerat arbetet är (Skolinspektionen 2019, s. 21).

Trots att i princip alla lärare i granskningen genomfört någon form av Skolverkets stödmoduler för digitalisering uttrycker många att de fortfarande behöver mer kunskap för att använda digitala resurser i sin undervisning (Skolinspektionen 2019, s. 21).

När det gäller huvudmännen visar granskningen att alla granskade huvudmän har en IT-strategi som knyter an till den nationella digitaliseringsstrategin (Utbildningsdepartementet, 2017). Dock har huvudmännens IT-strategi inte implementerats på skolorna. Drygt en tredjedel av de granskade skolorna saknar lokal handlingsplan. Bristen är i dessa fall dubbel i och med att huvudmännen inte är medvetna om att de saknas (Skolinspektionen, 2019, s. 23).

Framgångsfaktorer

Granskningen leder fram till ett antal framgångsfaktorer som visar sig på de skolor där digitala resurser används på ett sätt som främjar elevernas kunskapsutveckling.

- Skolorna har en gemensam pedagogisk idé kring arbetet med digitala resurser, och lärarna beskriver tydligt syftet med användandet
- Lärare har ett strukturerat samarbete kring utvecklingen av digitala arbetsätt i undervisningen och har ett kollegialt utbyte av erfarenheter
- Användningen av digitala resurser utgår från elevernas behov, till exempel genom tillgång till digitala uppgifter på olika nivåer
- Lärarna har deltagit i kompetensutveckling som gett dem kompetensen att använda digitala resurser på ett medvetet sätt
- Rektorn har uppföljning av hur arbetet går och tillser att det finns både tekniskt och didaktiskt IT-stöd i verksamheten (Skolinspektionen, 2019, s31).

Digitaliseringen i svenska kursplaner i naturvetenskapliga ämnen i Lgr 11

När de studier som den här avhandlingen bygger på genomfördes gällde Lgr11, Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. Den kom att bearbetas och förändras och i mars 2017 antog Riksdagen den reviderade versionen av Lgr11 (Skolverket, 2017). I en promemoria från Regeringskansliet beskrivs att ändringarna genomförts för att ”tydliggöra skolans uppdrag att stärka elevernas digitala kompetens” Uppdraget kring elevers digitala kompetens uttrycks senare samma år i den nationella digitaliseringsstrategin (Regeringskansliet, 2017). I denna sektion kommer de båda läroplanerna att beskrivas med fokus på digitalisering och utifrån de naturvetenskapliga ämnen.

Naturvetenskapliga ämnen och digitala resurser i Lgr11

Läroplanen (Skolverket, 2011) ger få tydliga anvisningar om att digitala resurser ska användas i undervisningen. I kapitel 1, Skolans uppdrag, beskrivs att

Eleverna ska kunna orientera sig i en komplex verklighet, med ett stort informationsflöde och en snabb förändringstakt (Skolverket, 2011, s. 9).

Skrivningen signalerar en syn på digitala resurser som envägskommunikation, och resurs för informationsinhämtning. I kapitel 2:8 kan man läsa att rektor ska ansvara för att

skolans arbetsmiljö utformas så att eleverna får tillgång till ... stöd för att själva kunna söka och utveckla kunskaper, t.ex. bibliotek, datorer och andra hjälpmedel (Skolverket, 2011, s. 18).

I kursplanerna för de naturvetenskapliga ämnena är skrivningarna likvärdiga och skillnaderna är mycket små. Där det finns antydningar till rekommendationer om digitala resurser handlar det om ämnenas metoder och arbetssätt. I det centrala innehållet för alla de tre naturvetenskapliga ämnena anges att ämnenas arbetssätt och metoder i årskurs 1–3 ska omfatta

Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer (Skolverket, 2011, s. 113, 129, 146).

För årskurs 4–6 ska arbetssätt och metoder även omfatta

...tolkning och granskning av information med koppling till biologi / fysik / kemi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar (Skolverket, 2011, s. 114, 130, 147).

När arbetssätt och metoder beskrivs för årskurs 7–9 nämns att eleverna ska kunna genomföra

...dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter /.../ Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till biologi / fysik / kemi (Skolverket 2011, s. 115, 131, 148).

Dessa skrivningar ger antydningar om ett arbete med digitala resurser, men erbjuder samtidigt ett utrymme att undervisa utan dem.

Naturvetenskapliga ämnen och digitala resurser i den reviderade Lgr 11

När den tidigare läroplanen bearbetas handlar ändringarna om framför allt tre delar – digitaliseringen, tolerans i det mångkulturella samhället, samt stöd till elever med särskilda behov. I denna avhandling kommer endast de formuleringar som behandlar digitaliseringen att beskrivas. Här dyker några nya formuleringar upp som ger tydligare riktlinjer för digitala arbetssätt när det gäller skolans uppdrag:

Skolan ska bidra till att eleverna utvecklar förståelse för hur *digitaliseringen påverkar individen och samhällets utveckling*. Alla elever ska ges möjlighet att utveckla sin *förmåga att använda digital teknik*. De ska även ges möjlighet att utveckla ett *kritiskt och ansvarsfullt förhållningssätt till digital teknik*, för att kunna se möjligheter och förstå risker samt kunna värdera information. Utbildningen ska därigenom ge eleverna förutsättningar för att *utveckla digital kompetens* och ett *förhållningssätt som främjar entreprenörskap*. (Skolverket, 2017, s. 3. Författarens kursiveringar)

Här nämns för första gången begreppet *digital kompetens* och det nya begreppet får samtidigt sin förklaring. Samtidigt blir det tydligt i citatet ovan en teknikcentrering i tankarna kring digitaliseringen. Detta bekräftas av en genomlysning av den svenska läroplanens skrivningar kring digital kompetens (Godhe, 2019).

Utöver det tydliga tillägg som nämns ovan finns en del mindre ändringar i läroplanen. Meningen som tidigare beskrev ”en komplex verklighet med stort informationsflöde” har fått tillägget ”ökad digitalisering och snabb förändringstakt” (Skolverket, 2017, s. 2). I kapitel 2.1 Normer och värden anges att

Alla som arbetar i skolan ska ... i arbetet med normer och värden uppmärksamma både möjligheter och risker som en ökande digitalisering medför (Skolverket, 2017, s. 4).

Vidare under kapitel 2.2 Kunskaper fastställs att

Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola ... kan använda såväl digitala som andra verktyg och medier för kunskapssökande, informationsbearbetning, problemlösning, skapande, kommunikation och lärande” (Skolverket, 2017, s. 4).

Nu blir inflytandet från det som beskrivs som Web 2.0 tydligare. Digitala resurser är inte längre enbart ett verktyg för att inhämta information, utan även att kommunicera, lösa problem och lära sig nytt. Detta understryks ytterligare när det i riktlinjerna i samma kapitel anges att

Alla som arbetar i skolan ska ... organisera och genomföra arbetet så att eleven ... får använda digitala verktyg på ett sätt som främjar kunskapsutvecklingen (Skolverket, 2017, s. 5–6).

Även kursplanerna i de naturvetenskapliga ämnena har fått tillägg. I syftet för både biologi, fysik och kemi anges inriktningen med undervisningen. (Överstruken text är borttaget från Lgr11; kursiverat är tillägg i den reviderade versionen):

Undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att söka svar på frågor med hjälp av systematiska undersökningar och ~~olika typer av källor~~. *Som en del av systematiska undersökningar ska eleverna, genom praktiskt undersökande arbete, ges möjlighet att utveckla färdigheter i att hantera såväl digitala verktyg som annan utrustning* (Skolverket, 2017, s. 12)

När det gäller de naturvetenskapliga ämnenas arbetssätt och metoder har den fras som citerades ovan fått ett tillägg (Överstruken text är borttaget från Lgr11; kursiverat är tillägg i den reviderade versionen).

Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll

Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer, *såväl med som utan digitala verktyg*. (Årskurs 1–3)

Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter, *såväl med som utan digitala verktyg*. (Årskurs 4–6)

Tolkning och granskning av information med koppling till biologi / fysik / kemi, till exempel artiklar i tidningar *och filmer i digitala medier*. (Årskurs 4–6)

Fältstudier, ~~och~~ experiment och *hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering*. (Årskurs 7–9)

Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter, *såväl med som utan digitala verktyg*. (Årskurs 7–9; Skolverket, 2017)

I de nya tilläggen råder inte längre några tveksamheter. Lärare ska använda digitala resurser i undervisningen, redan från grundskolans tidiga år.

Tidigare forskning i en svensk kontext

Det finns betydande bidrag till forskningen kring skolans digitalisering i en svensk kontext. Detta avsnitt kommer att lyfta fram några av dem, som är relevanta för den här avhandlingen.

Forskning i en-till-en-miljö

Under åren 2011 – 2013 genomförde Åke Grönlund, Annika Andersson och Matilda Wiklund en studie där ett tjugotal skolor i elva kommuner satsat på att förse varje elev med en personlig dator – *en-till-en* – vilket också gav projektet sitt namn; Unos Uno. Syftet var att bidra till kunskapsutvecklingen kring en-till-en i skolan och undersöka införandet av en-till-en i följande aspekter:

- Vilka effekter som förändringen lett till
- Hur elevers resultat, utveckling och lärande påverkats
- Hur lärarnas roll påverkats.

I slutrapporten 2014 sammanfattades slutsatserna och dessutom publicerades en bok, *Att förändra skolan med teknik: Bortom 'en dator per elev'* (Grönlund, 2014) där erfarenheterna från projektet redovisas med syftet att stödja digitaliseringen av svensk skola.

Unos Uno-projektet visade att det finns stora utmaningar med att använda teknologi i klassrummet, och den övergripande insikten var att införandet av datorer i undervisningen inte är ett teknikprojekt, utan ett förändringsprojekt. Den första framgångsfaktorn är enligt Grönlund et al. (2014) god ledning på kommunnivå, i ekonomiska och infrastrukturella frågor, där politiker och förvaltningsledning behöver driva de övergripande frågorna. Det finns enligt projektet risker med att införa en-till-en i undervis-

ningen kopplade till stress, ergonomi och distraktion (se vidare ”Risker vid undervisning med digitala resurser”). Dessa risker behöver förebyggas för att nå goda resultat, och Grönlund et al. förordar spridning av framgångsrika arbetssätt för att alla elever ska kunna ta del av dem. Datainsamlingen skedde i enkätform där lärarna fått skatta ett flertal olika variabler (Grönlund et al., 2013). Lärarnas skattning av elevers arbetstid, visade att elever i grundskolan arbetade enskilt med datorerna mer än hälften av undervisningstiden, medan grupparbete utgjorde knappt 30 %. De skolor där skattningarna visade att ensamarbete dominerade nådde de sämsta resultaten. Dock visade lärarnas uppskattningar att de skolor där lärarlett arbete i grupp och enskilt dominerat nådde de bästa resultaten, och hade störst andel nöjda elever och lärare.

Hallerström & Tallvid (2009) utvärderade den en-till-en-satsning som Falkenbergs kommun genomförde under åren 2007 – 2010 då samtliga elever på grundskolans högstadium och gymnasieskolan efterhand utrustats med var sin dator. Totalt ca. 2 200 elever och ca. 300 lärare deltog i studien som undersökte deltagarnas inställning till att använda datorer i undervisningen samt fysisk och psykosocial arbetsmiljö. Syftet med studien (Hallerström & Tallvid, 2009) var att få kunskap om hur lärare förändrar sin undervisning när de undervisar i en en-till-en-miljö. Lärandestrategier hos lärare och elever och synen på kunskap diskuteras i utvärderingen. Studien visar att elevernas motivation ökat, men att distraktioner i form av spel och surfande på icke-sanktionerade webbsidor och risker för kränkande behandling i olika webbportaler tenderar att öka. Det beskrivs i utvärderingen hur lärarna i projektet flyttade över stora delar av ansvaret för lärandet till eleverna, och att lärarna därmed tvingades planera lektioner på ett annat sätt, så att instruktionerna var mycket tydliga från början. Samtidigt blev individualisering lättare att få till stånd i en en-till-en-miljö.

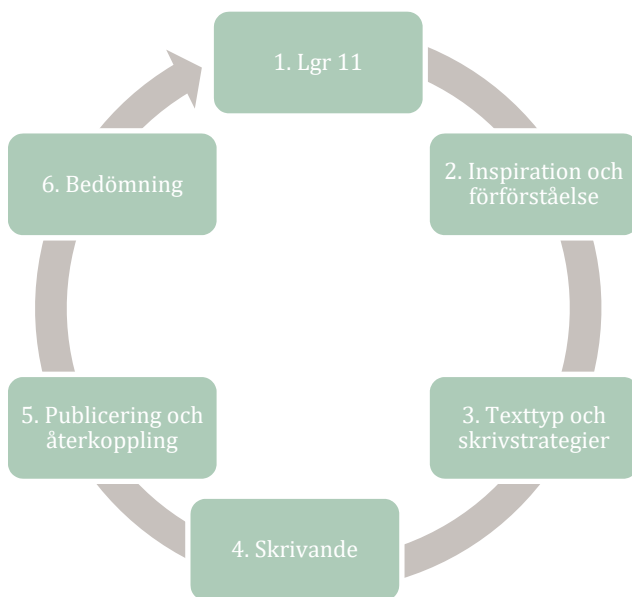
Tallvid (2015) arbetade i sin doktorsavhandling vidare med att undersöka effekterna av användande av digitala resurser i undervisningen. Han undersökte fyra skolor på grundskolenivå och fyra på gymnasienivå och använde Mishra och Koehlers ramverk TPACK som analysverktyg i delar av studierna (Mishra & Koehler, 2006). Han undersökte lärares förklaringar till varför de valde att inte använda datorer i sin undervisning och fann två huvudsakliga anledningar. Lärarna rapporterade en upplevd brist på kontroll över vad eleverna egentligen företar sig på sina datorer. Vidare beskriver de att de saknar relevant kompetens, tillräcklig tid för att lära sig samt funktionellt digitalt material att använda i undervisningen.

När Tallvid (2015) observerade lektioner där digitala resurser användes i ett arbetsområde kring design och teknik noterade han att eleverna engagerade sig i uppgiften och visade intresse för att utveckla den med hjälp av de digitala resurserna. Analysen visade två olika mönster. Det ena mönstret visade lärare som hade mindre självförtroende med digitala resurser och därför ville begränsa elevernas arbete när det gick utanför de ursprungliga ramarna. Det andra mönstret uppvisade de lärare som hade trygghet i att använda resurserna, och uppskattade elevernas tillägg, vilket ledde till en kollaborativ process där både lärare och elever var aktiva. Rekommendationerna som följer på

studien är att lärare som använder digitala resurser i undervisningen behöver ha tillräcklig trygghet för att tillåta att uppgifter av det här slaget blir en pågående process där även eleverna är delaktiga.

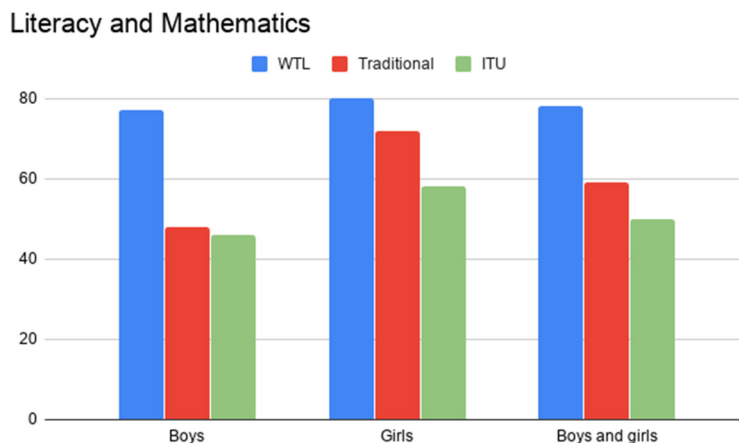
Genlott (2016) har undersökt vilken effekt det får på barns läs- och skrivkunnighet och matematiska förmåga när barn i lågstadiet arbetar systematiskt med IKT-stöd och formativ återkoppling enligt en metod som kallas WTL – *Write to Learn* (Figur 1). Studien omfattade tre år och för att mäta effekten användes nationella provet i årskurs tre i svenska och matematik.

I studien (Genlott & Grönlund, 2016) ingick 502 elever i tre olika grupper där en grupp arbetade aktivt med IKT enligt WTL-metoden, en grupp arbetade på traditionellt sätt utan att använda IKT, och i den tredje gruppen, ITU – *individual technology use*, användes IKT av både lärare och elever, men utan den systematik som WTL-metoden anger. Utfallet från nationella provet visade att både flickor och pojkar som arbetat med WTL presterade bättre än de båda andra grupperna. Andelen som klarade alla femton nationella proven var 78 % för WTL-gruppen jämfört med 59 % för den traditionella och 50 % för ITU-gruppen. För pojkarna var skillnaden störst. På samtliga delar i nationella provet i svenska och matematik presterade pojkar i WTL-gruppen 31 procentenheter bättre än pojkar i den traditionella gruppen, och 29 procentenheter bättre än pojkarna i ITU-gruppen.



Figur 1. Write To Learn-metoden (Genlott & Grönlund, 2016).

Studien visar att användning av IKT i undervisningen utifrån ett sociokulturellt perspektiv, med kollaborativt lärande, återkoppling och formativ bedömning, är en framgångsfaktor för lärande (Figur 2).



Figur 2. Elevresultat (%) på nationella proven i svenska och matematik i åk 3 (Genlott, A.A., Grönlund, Å., 2016).

Fleisher (2013) intresserade sig i sin doktorsavhandling för lärandet i en en-till-en-miljö i skolan. Han undersökte hur en-till-en påverkade lärandets kvalitet och förutsättningar, med utgångspunkt i Heideggers fenomenologi, där världen beskrivs som ett fenomen. Heidegger beskriver detta fenomen som relationen mellan subjekt och objekt och att människan upplever en *i-världen-varo* som präglas av det vi tar för givet (Fleischer 2013, s. 38 – 40). När världen är *stretchad* kan den ses i både analoga och digitala termer. Vi lever alltså våra liv samtidigt i världen och på internet genom till exempel våra sociala interaktioner i båda världarna. Fleischer (2013) visar att det som kallas Web 2.0 – enligt NE.se ett sätt att samarbeta över internet genom att utbyta information och tjänster – förändrar förutsättningarna för reflektion och kunskapsbildning i den meningen att web 2.0 ”manar till relationer mellan människor samtidigt som det används (delvis) som ett verktyg” (Fleischer 2013, s. 75). Han beskriver det nya begreppet *lärandets stretchadhet* som inbjudan till diskussion kring hur medvetenhet om de nya möjligheterna och bristerna påverkar lärarnas uppdrag i en en-till-en-miljö. Fleischer lyfter fram tre aspekter av de möjligheter web 2.0 erbjuder eleverna och som lärare behöver ta hänsyn till, och han gör det i form av frågor:

- Vad innebär det att eleverna dröjer kvar på internet och inte automatiskt erbjuds möjlighet att reflektera över nya kunskaper?
- Vad innebär det att eleverna möter en rikedom av informationskanaler som visar och döljer information av olika slag?

- Vad innebär strukturen på nätet, möjligheterna till interaktion i web 2.0, för lärandet i och med att till exempel gränserna för när man är konsument och producent suddas ut?

Fleischers (2013) svar på frågorna är att lärarna behöver vara medvetna om de olika aspekterna och förbereda sig på hur de ska bemöta dem i sin undervisning. Elever måste lära sig olika sätt att samla och bearbeta information. I takt med informationsflödet ökar behöver eleverna allt tydligare utgångspunkter kopplat till kontinuerlig återkoppling på sitt arbete. Slutligen menar Fleisher (2013) att det sätt på vilket kunskap mäts i dagens skola inte är anpassat till en lärmiljö som präglas av en-till-en, och att mätmetoderna därför behöver förändras för att möta utvecklingen.

Krokmark (2013) diskuterar också lärandets stretchadhet och lägger till aspekten didaktisk stretchadhet som han beskriver som lärares förmåga att förändra sin undervisningspraktik när man undervisar med digitala resurser, att till synes sömlöst röra sig mellan den digitala och den analoga undervisningspraktiken.

Forskning kring spel i undervisningen - spelifiering

En annan aspekt av teknologianvändning i undervisning är det som kommit att kallas spelifierat lärande – *gamification*. Linderoth (2004) studerade i sin doktorsavhandling 36 barn från förskoleklass till årskurs fem som spelade interaktiva datorspel som innehåller olika former av simuleringar för att identifiera och analysera interaktionen när barn spelar datorspel. Linderoth (2004) visar att när elever spelar datorspel skiftar de mellan olika fokus, till exempel fokus på spelets regler, eller spelets estetiska uttryck. För att spelets innehåll ska kopplas till det pedagogiska sammanhanget krävs det att den kopplingen tydliggörs för eleverna.

Spel för lärande har också intresserat en grupp forskare som 2011 – 2015 undersökte dataspel för lärande med *teachable agents*, TA, som kan beskrivas som en karaktär i spelet som eleven i sin tur ska lära att göra specifika beräkningar. I första steget prövades konceptet och resultatet visade att modellen med TA uppmuntrade till reflektion, verkade stödjande för lärande av abstrakta matematiska representationer, och erbjöd rikliga tillfällen för kollaboration mellan elever (Lindström et al., 2011). När sedan elever som tränat med en TA gjorde ett summativt prov visade det sig att högpresterande elever endast presterade marginellt bättre på det slutliga provet medan lågpresterande elever presterade betydligt bättre. Dessutom visade det sig att lågpresterande elever beskrev betydligt högre självförtroende när de fick göra provet med TA än på traditionellt sätt (Sjödén et al., 2011). I en senare studie fick elever välja mellan att träna med eller utan TA i programmet. Tävlingsmomentet visade sig ha en positiv effekt på lärandet, och elevens motivation sänktes inte lika mycket när de använt en TA som när de förlorat på egen hand (Sjödén et al., 2015). Slutsatsen var att användning av TA för att lära sig matematik var effektivt, men att det troligen krävs stora resurser för att ta fram ett spel

som fungerar felfritt och utan missförstånd och dessutom erbjuder möjligheten att förflytta sig till högre nivåer på samma sätt som traditionellt dataspelande gör (Sjödén, 2015).

En grupp forskare i Belgien undersökte i en enkätstudie 505 lärares inställning till videospel i undervisningen och fann att förhållandevis få lärare själva spelade videospel, men att de trots det hade inställningen att spelande skulle kunna användas i undervisningen med positiva resultat (Bourgonjon et al., 2013). Studien visade dock att lärarna inte förväntade sig att videospel i undervisningen skulle bidra till att förbättra deras undervisningspraktik (Bourgonjon et al. 2013).

Risker vid undervisning med digitala resurser

Att undervisa med digitala resurser är inte riskfritt, vilket forskningen i en-til-en-miljö har visat. Med en digital enhet följer risken att eleverna distraheras av till exempel sociala medier, spel- och chatprogram (Grönlund, 2014; Hallerström & Tallvid, 2009; Islam & Grönlund, 2016). Tallvid (2015) undersökte under tre år elevers icke-sanktionerade användande av datorer. Studien visade att andelen elever som chattade under lektionstid låg i stort sätt konstant på 50 % under de tre åren, medan andelen som spelade spel minskade något under de tre år studien pågick. Under de tre åren ökade andelen elever som aldrig chattade under lektionerna och andelen som spelade spel minskade. Vidare finns en risk för kränkande behandling när elever kan använda digitala resurser i olika sammanhang (Hallerström & Tallvid, 2009). Tallvid (2016) kunde också konstatera att den icke-sanktionerade användningen av datorerna åberopades av lärare som en av anledningarna till att inte använda digitala resurser i undervisningen.

Användning av digitala resurser kan också innebära ergonomisk belastning för både elever och lärare (Grönlund, 2014; Islam & Grönlund, 2016). I utvärderingen Unos Uno vittnade lärare och elever om stress kopplat till både ett högre arbetstempo, distraktioner från till exempel sociala medier, och svårigheter med teknologin, men också huvudvärk och andra kroppsliga symtom som de relaterar till datoranvändningen. Till exempel rapporterade 30 % av eleverna om olika typer av fysiska besvär såsom huvudvärk, nack- och ryggvärk och s.k. musarm (Grönlund, 2014).

Brist på en tillräcklig digital infrastruktur är inte tillräckligt utbyggd överallt kan leda till stress bland lärare och elever (Grönlund, 2014) och till att lärare väljer att inte använda digitala resurser i undervisningen (Tallvid, 2016). Det kan handla dels om att det saknas tillräcklig bandbredd, kunskap om teknologin eller tillräckligt tekniskt och didaktiskt IKT-stöd. Dessa hinder kan motverka de positiva effekterna av att använda digitala resurser i undervisningen.

3 TEORETISK BAKGRUND

I detta kapitel lyfter jag fram den teoretiska bakgrund som denna avhandling vilar på. De begrepp som använts i arbetet – mediering, inkludering, affordanser och appropriering – förklaras också här.

Socialkonstruktivism och sociokulturell teori

Denna avhandling tar sin utgångspunkt i sociokulturell teori, ett kunskapsteoretiskt perspektiv som beskriver människans handlingar som situerade i sociala och kulturella praktiker, men också som ett resultat av tidigare generationers erfarenheter och kunskaper (Vygotskij, 1978; Wertsch, 1998; Säljö 2012; Jakobsson, 2012).

Ursprunget för den sociokulturella teoribildningen var Lev Vygotskij. Han var ett barn av den ryska revolutionen och blev involverad i arbetet med att ta fram nya riktlinjer för utbildning i det Sovjetunionen som följde på revolutionen. Han visade stort intresse för barns utveckling och de sociala dimensionerna av lärandeprocesser (Bråten, 1996). Vygotskij var inspirerad av många psykologer som verkade inom kognitiv psykologi, till exempel Jean Piaget, men han kompletterade Piagets konstruktivistiska perspektiv med att betona det sociala sammanhangets betydelse för utveckling och lärande. Genom sin kontakt med barn som for illa i spåren av revolutionen utvecklade Vygotskij sina tankar kring den sociala situationens inverkan på barns utveckling. Han argumenterade mot bland andra Piagets beskrivning av lärande och hävdade att språket är ett verktyg som spelar en avgörande roll i barns kunskapsutveckling, eftersom det är grunden för utvecklingen av självbehärskning:

With the help of speech children, unlike apes, acquire the capacity to be both the subjects and objects of their own behavior. (Vygotskij, 1978, s. 26)

Vygotskij (1978) beskriver lärande som en process där en elev leds vidare i sin utveckling av en lärare eller en kamrat som nått längre i sin utveckling. Potentialen för utvecklingen uttrycker Vygotskij som "the zone of proximal development", *den proximala utvecklingszonen* (1978, s. 86). För att man som lärare effektivt ska kunna leda sina elever vidare i sin utveckling behöver man först identifiera på vilken utvecklingsnivå individen befinner sig, och därefter organisera undervisningen så att den stödjer den potentiella utvecklingen (Vygotskij, 1978).

Teorin om den potentiella [proximala] utvecklingszonen medger en regel som direkt motsäger det traditionella synsättet: den enda bra undervisningen är den som tränger förbi utvecklingen (Vygotskij, 1981, s. 168)

Det är alltså enligt Vygotskij (1978) omöjligt att bedriva undervisning som utvecklar eleverna om man inte utformar den efter deras utvecklingsnivå och förutsättningar. Sociokulturell teori betonar ännu tydligare betydelsen av en praxisgemenskap och av att lära sig använda de olika artefakterna för att mediera kunskap inom ramen för denna praktikgemenskap (Wenger, 1998).

Mediering och agentskap

Enligt sociokulturell teori använder människan olika hjälpmedel, artefakter, i lärandet, för att förstå och använda sig av det hen möter. Centralt för det sociokulturella perspektivet är att människors tänkande inte går att skilja från de redskap – artefakter – hon använder. Dessa artefakter kan vara språket och andra medierande resurser. Wertsch et al. (1993) argumenterar för att språket är inbäddat i den sociokulturella miljön där det används:

Mediational means such as language in its various uses do not emerge de novo in small groups or individuals; instead, they are embedded in a sociocultural milieu and are reproduced across generations in the form of collective practices. (Wertsch et al., 1993. s. 344)

Dessa tankar utgör grunden för det som Wertsch et al. beskriver som "individual-operating-with-mediational-means" – Individen-agerar-med-medierande-verktyg (Wertsch et al., 1993). Bindestrecken mellan orden signalerar hur individen och verktygen agerar som en enhet och att verktygen, artefakterna, *medierar* aktiviteten. Denna mediering innebär att individen och artefakten blir en enhet i den sociala praktiken som utgör en helhet och att det därför inte är möjligt att observera dem separat (Daniels, 2008; Wertsch, 1991, 1998; Jakobsson, 2012). Medieringen kan förklaras som att de tillgängliga verktygen möjliggör tanken (Jakobsson, 2012).

Artefakterna kan vara av olika karaktär, och Wartofsky (1979) beskriver tre nivåer som förhåller sig hierarkiskt till varandra. De primära artefakterna beskriver Wartofsky

(1979) som fysiska verktyg, som en såg, och Säljö (2012) menar att det också kan vara en dator.

Med hjälp av *primära artefakter* kan människan utöka sin kapacitet och artefakten kan till och med ses som en förlängning av kroppen när artefakten behärskas fullt ut (Säljö, 2012). Wertsch (1991, s. 33) använder den blinde mannens käpp för att beskriva hur mannen med hjälp av käppen kan uppleva sådant i sin omgivning som han inte kan se. Bateson (1987) beskriver hur det är omöjligt att skilja den blinde mannen från sin käpp när han förflyttar sig:

Where does the blind man's self begin? At the tip of the stick? At the handle of the stick? Or at some point halfway up the stick? These questions are nonsense, because the stick is a pathway along which differences are transmitted under transformation, so that to draw a delimiting line across this pathway is to cut off a part of the systemic circuit which determines the blind man's locomotion. (Bateson, 1987, s. 324)

Sekundära artefakter är enligt Wartofsky (1979) verktyg som vi använder för att till exempel utöka vårt minne, som en kalender, men också som värderingar och trosföreställningar. Säljö (2012) illustrerar denna nivå med bland annat recept som vi använder för att tillaga en måltid eller instruktioner för att använda en primär artefakt. Rim och ramsor kan ha samma funktion som stöd för minnet i inlärningsituationen (Jakobsson, 2012).

De *tertiära artefakterna* är abstrakta verktyg som vi använder när vi vill binda samman två olika verksamheter. Det kan då handla om modeller vi använder för att förstå och förklara ett skeende eller diskutera oss fram till ny kunskap.

Daniels (2008) tolkar Vygotskijs tankar om verktyg och förklarar att kulturella artefakter är psykologiska verktyg som människor använder för att bemästra mentala processer. Förutom språket kan alltså skrivande, räknetekniker och andra symboliska verktyg användas för att utveckla nya kunskaper. Det är också de teoretiska kunskaper vi använder för att till exempel förstå kulturella uttryck.

Kaptilinin och Nardi beskriver det hierarkiska förhållandet mellan artefakter på nivå ett och två så här: "Primary artifacts get the job done, while secondary artifacts tell us how to use primary artifacts" (s. 973). Jakobsson och Davidsson (2012) menar vidare att terciära artefakter är nödvändiga för att utveckla primära artefakter.

Förmågan att agera med medierande resurser beskrivs i sociokulturell tradition som *agency*, som på svenska kan kallas *agentskap*. Agentskapet är alltså inte en förmåga eller egenskap som en individ besitter, och inte heller något som är inneboende i den artefakt individen använder. Agentskapet är snarare ett resultat av de handlingar individen förmår utföra med hjälp av artefakten (Wertsch et al., 1993).

Appropriering

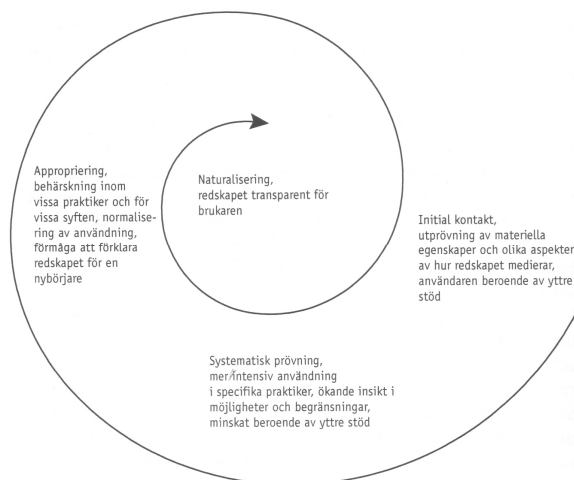
Att lära sig behärska en medierande resurs innebär att man som användare inte bara vet hur det fungerar, utan också hur man använder det i en specifik kontext för att uppnå ett visst resultat. Det är således genom att använda en medierande resurs som man lär sig hur den fungerar, snarare än genom att instrueras om hur den ska eller kan användas.

Lärande sker i första hand genom deltagande i aktiviteter och som en konsekvens av aktiviteter, inte genom undervisning. (Säljö, 2014, s. 48)

Lärandet sker i en social praktik, och processen att lära sig använda en medierande resurs kallas *appropriering*. Dock görs ingen distinktion mellan artefakten i sig och de handlingar man kan utföra med hjälp av artefakten, utan de båda ses som en helhet. Det är inte artefakten i sig som approprieras utan artefaktens *inneboende potential* (Jakobsson & Davidsson, 2012).

Wertsch (1998) argumenterar för att ett begreppsmässigt motstånd kan uppstå mot att lära sig använda en artefakt om den inte introducerats på ett fullständigt sätt eller om den inte har fått en tydlig relevans. Detta är vanligt i skolan, (Jakobsson, 2012).

Säljö (2013) beskriver hur ett redskap approprieras i en koordinationsprocess genom att användaren stegvis blir allt skickligare på att använda redskapet (Figur 3). Denna appropriering sker enligt Säljö i fyra steg där första steget är den initiala kontakten mellan användaren och redskapet, där redskapet provas med hjälp av visst stöd. Nästa steg innebär ett allt mer intensivt användande av redskapet där man använder sig av tidigare erfarenheter och de funktioner man efter hand uppfattar. I det följande steget och där sista steget nåtts när redskapet naturaliserats, och blivit en naturlig del av användarens repertoar (Säljö 2013, s. 230). Wertsch använder istället begreppet *mastery* för att beskriva förmågan att veta hur man ska agera i en given situation.



Figur 3. Appropriering är en koordinationsprocess som illustrerar lärandet med kulturella redskap (Säljö, 2013 s. 230).

Inkludering

I delstudie 2 i denna avhandling behandlas begreppet *inkludering*, som har sitt ursprung i Salamancadeklarationen som formades av representanter för 92 regeringar och 25 internationella organisationer (1994). Deklarationen uttrycker vikten av att utbildningssystemet utvecklas så att alla inkluderas.

We call upon all governments and urge them to give the highest policy and budgetary priority to improve their education system to enable them to include all children regardless of individual differences or difficulties. (UNESCO, 1994, s. ix)

Den inkluderande skolan är ett bärande begrepp i Salamancadeklarationen. Begreppet inkludering har utvecklats ur begreppet integrering, som avser fysisk delaktighet, till att även inbegripa social delaktighet. The International Classification of Functioning, Disability and Health som ges ut av Världshälsoorganisationen, WHO, beskriver deltagande som "involvement in a life situation" eller "the lived experience" (2001). Begreppet inkludering nämns inte i den svenska läroplanen men en inkluderande inriktning uttrycks redan i första kapitlet: "Undervisningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov" (Skolverket, 2011). Sverige har som nation anslutit sig till FN:s konvention om rättigheter för personer med funktionsnedsättning, och många av värderingarna i de svenska styrdokumenterna kan anses överensstämma med inriktningarna för en inkluderande skola så som det beskrivs där (Nilholm & Göransson, 2013).

En förutsättning för att en individ ska vara inkluderad är således inte bara att individen har sin fysiska placering i en grupp, utan att individen också upplever sig som delaktig i gruppen, har möjlighet att fatta beslut som rör sin egen utbildning, och kan tillägna sig utbildningen utefter sina egna förutsättningar (Nilholm & Göransson, 2013). I svensk skola har denna utveckling inneburit att fler elever får sin undervisning i den ordinarie gruppen snarare än i särskilda undervisningsgrupper. Individens delaktighet kan vara passiv eller aktiv, vilket innebär att en individ kan uppleva sig själv som delaktig, utan att man som åskådare kan uppfatta detta utan att fråga individen (Molin, 2004).

Affordansteorin

Begreppet *affordances* etablerades av inom ekologisk psykologi av James J. Gibson (1977) som sedan 1950-talet studerat djur i deras naturliga omgivning utifrån ett ekologiskt perspektiv och med fokus på perception. Gibson beskriver hur djuren är beroende av att uppfatta sin omgivning och vilka faror eller möjligheter den erbjuder. Gibson skapade begreppet *affordances* ur det engelska verbet *to afford*, vilket kan översättas

med att ge, skänka, erbjuda. Gibson beskriver affordances som en del av omgivningen för de varelser som bebor den:

The affordances of the environment are what it offers to the animal, what it provides or furnishes, either for good or ill. The verb to afford is found in the dictionary, the noun affordance is not. I have made it up. I mean by it something that refers both the environment and the animal in a way that no existing term does. It implies the complementarity of the animal and the environment (Gibson, 1979, p 127).

När begreppet affordance ska överföras till svenska väljer Åberg-Bengtsson (1998) att göra en rak översättning till *affordans*. Linderoth (2004) väljer *interaktionserbjudande* och Qvarsell (2011) och Englund (2004) använder *meningserbjudande*. Ljunggren (2013) som undersökt hur flerspråkiga barn kommunicerar använder istället *erbjudanden till kommunikation* och poängterar att hon med det avser både fysiska och sociala erbjudanden. Lunde använder översättningen *affordans* i en modul Skolverkets läslyft när han lyfter potentialen i modaliteter i naturvetenskapliga texter i undervisningen (2015). Begreppet kommer i denna avhandling att benämnas *affordanser* för att bevara Gibsons grundtanke med begreppet.

Affordanser i denna avhandling

I en metaanalys av 82 publicerade artiklar har Evans et al. (2016) undersökt hur affordansbegreppet använts. Målet var att nå en definition som bygger på Gibsons ursprungliga begrepp och som kan användas i forskning om kommunikation med digitala resurser. De föreslår följande riktlinjer för att fastställa vad som är en affordans:

- Kontrollera att det varken är den digitala resurser eller dess funktioner som avses
- Kontrollera att det som avses inte är ett resultat av användning
- Kontrollera att den föreslagna affordansen varierar beroende på användarens förmåga och teknologins funktioner.

En tolkning av Evans et al. (2016) gör således gällande att till exempel kollaboration kan vara en affordans, eftersom det inte är en funktion, utan ett variabelt resultat av användande av en digital resurs i det att olika användare kan bedriva kollaboration i olika grad beroende på den digitala resursens funktioner och vad användaren förmår göra med dem. Affordansen kollaboration kan då variera beroende på kontext och syfte.

I denna avhandling används affordansbegreppet i enlighet med den tolkning som Evans et al. (2016) gör.

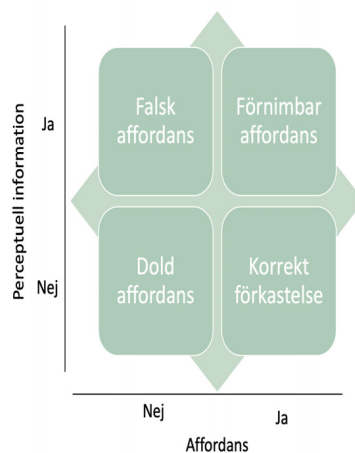
Affordansteorins utveckling

Medan Gibson betonar omgivningens och dess objekts affordanser som inneboende (1977, s. 130 ff) diskuterar istället Donald Norman (1993) människans interaktion med sin omgivning och de föremål hon använder och menar att situerad handling istället måste ses som en del av interaktion mellan människa och omgivningen:

After all, it is the mutual accommodation of people and the environment that matters, so to focus upon one aspect in isolation is to destroy the interaction, to eliminate the role of the situation upon cognition and action. (Norman, 1993, s. 4)

I en strävan att överföra begreppet från den naturliga miljön till den teknologiska för Norman (1998) in design som en avgörande faktor och hävdar att föremåls design kan erbjuda affordanser eller begränsningar för fungerande interaktion (s. 13). Enligt Norman är de grundläggande principerna för god design att erbjuda en bra konceptuell modell och synliggöra möjligheterna. Med god design kan interaktionen bli implicit och fri från misstag. Norman beskriver hur en överstrykningspenna ska användas för att på bästa sätt göra markeringar i en text. Om pennan hålls på ett annat sätt blir resultatet inte lika effektivt, även om den fortfarande gör markeringar på pappret. När pennan designats så att den underlättar ett grepp som möjliggör optimal överstrykning, till exempel genom ergonomisk anpassning i höljet, kan designen spela avgörande roll.

Norman (1988) menar vidare att när vi träffar på nya och mer komplexa artefakter använder vi oss av våra tidigare erfarenheter, träning och instruktion för att hjälpa oss att uppfatta möjliga handlingar och förstå hur artefakten ska användas. En artefakt som utformats så att individen uppfattar resultatet av att handla med den underlättar således enligt Norman en lyckosam interaktion (s.13 ff).



Figur 4. Förhållandet mellan perceptuell information och affordanser (Gaver, 1991).

Dessa svårigheter att uppfatta affordanser diskuteras av William W. Gaver (1991) som hävdar att artefakters affordanser kan uppfattas på olika sätt. Våra intryck av en artefakt, ett verktyg, kan säga oss att vi kan utföra handlingar som inte är möjliga att utföra, samtidigt som det kan finnas möjliga handlingar som vi inte uppfattar. Gaver (1991, s 80) beskriver hur den perceptuella informationen och möjliga affordanser förhåller sig till varandra (Figur 4).

Den perceptuella informationen kan antyda att en artefakt erbjuder handlingar som i själva verket inte är möjliga att utföra. Detta beskrivs av Gaver som en *fälsk affordans* (false affordance). Andra handlingar både kan uppfattas perceptuellt och utföras, och dessa beskrivs som *förnimerbara affordanser* (perceptible affordance). Samtidigt kan det finnas handlingar som kan utföras men inte ger den perceptuella informationen - *dolda affordanser* (hidden affordance). Information om dessa handlingar måste individen hämta på annat sätt. Gaver kallar slutligen de handlingar som varken kan uppfattas eller utföras för *korrekt förkastelse* (correct rejections). Utöver detta hävdar Gaver att en hierarkisk struktur där *sekventiella affordanser* (sequential affordances) följer på varandra och en temporal struktur där *inbäddade affordanser* (nested affordances) uppstår som ett resultat av specifika handlingar med verktyget.

I likhet med Gibson (1979) menar Gaver (1991) att affordanserna finns i objektet, och väntar på att bli upptäckta. Ett verktyg kan således ha affordanser även om dessa inte uppfattas av användaren: "... the perceptibility of an affordance should not be confused with the affordance itself" (1996, s. 114). Svårigheterna att uppfatta ett verktygs affordanser kan dock enligt Norman (1990) förebyggas med god design, som gör affordanserna uppenbara för användaren. Gaver beskriver vikten av att designa/utforma föremål med användaren i fokus:

It implies that the physical attributes of the thing to be acted upon are compatible with those of the actor, that information about those attributes is available in a form compatible with a perceptual system, and (implicitly) that these attributes and the action they make possible are relevant to a culture and a perceiver. Artifacts may be analysed to see how close they are to this configuration of properties, and thus what affordances they convey. (Gaver, 1991 s 81).

För att föra in begreppet affordanser i en undervisningssituation beskriver Englund (2004) hur handlingar kan undersökas som en del av undervisning. Englund menar att undervisning är ett möte mellan lärare och studenter, där lärarens handlingar skapar möjligheter för studenterna. Englund använder begreppet meningserbudanden, och menar att dessa innefattar dimensioner av både förutbestämda handlingar och kontingenta handlingar, sådana som inte är förutbestämda (s. 14). Vilket innehåll läraren väljer för sin undervisning påverkar vad den kan innebära för studenterna. Detta kan kopplas till Gavers (1996) uppfattning att vilka handlingar individen, i det här fallet läraren, uppfattar är i beroende av till exempel kultur, erfarenhet och social situation, så kallade mentala modeller.

Affordanser och det sociokulturella perspektivet

Frågan om affordansers egenskaper har som beskrivits här lyfts i debatten kring begreppets tillämpning. Antingen beskrivs affordanser som inneboende i artefakterna, eller som något som uppstår i interaktionen mellan individen och artefakten.

Inom tidig ekologisk psykologi har affordanser beskrivits som artefaktens egenskaper som är inneboende (inherent) och finns oavsett om de uppfattas av individen och används eller ej (Gibson, 1979; Turvey, 1992). I sin beskrivning av begreppet sällar sig initialt Norman (1988) också till detta synsätt, som innebär att artefaktens affordanser är verkliga oavsett situation. Norman (1988, s. 17) diskuterar vidare hur dessa utvecklas som ett resultat av människans erfarenhet av sig själv, andra och objekten hon interagerar med. Gaver (1996) gör ett tillägg och menar att de affordanser individen uppfattar är beroende av individens kulturella bakgrund, erfarenhet och sociala situation, så kallade mentala modeller.

När Norman (1999) reviderat sin tidigare ståndpunkt och istället menar att affordanser är det som uppfattas av individen, *förnimbara affordanser* (perceptible affordances), förändrar det bilden av var affordanser finns. Norman menar då att affordanserna finns inneboende i objektet för individen att agera på, men att huruvida individen agerar beror på vilka förkunskaper eller tidigare erfarenheter hen bär med sig in i användandet av objektet (Gaver, 1996). Stoffregen (2003) utvecklar tankarna och hävdar att affordanser kräver en individ som uppfattar egenskapen och agerar utifrån den. I senare diskussioner lyfts att affordanser bör ses som beroende av relationen mellan artefakten och individen snarare än som en inneboende egenskap (Leonardi, 2011).

McGrenere och Ho (2000) menar att möjligheten att agera på en affordans kan befinna sig på en skala från maximalt lätt till inte längre möjlig. Strong et al. (2014) argumenterar för att benägenheten att agera på en affordans kan sökas i relationen mellan affordanser och individers handlingar.

Digitala resurser och affordanser

Gaver (1992) förflyttar begreppet affordanser in i mediavärlden och lyfter in sociala och kulturella aspekter i diskussionen kring användande av digital audio- och videoutrustning. Eftersom det utrymme som skapas av medieanvändningen är både osammanhängande och godtyckligt blir den interaktion som erbjuds inte fullständig.

Media spaces convey visual and auditory information between arbitrary points, and thus afford remote collaboration. (Gaver, 1992, s. 2)

Majchrzak et al. (2016) lyfter behovet av att studera informationssystem (IS) och informations- och kommunikationsteknologi (ICT) utifrån ett perspektiv där användarens avsikter är centrala.

An affordance (or a constraint) is defined as an action potential; it is a relation between a technology with certain features and a users' intent or purpose to which this technology is to be used. Thus, the focus is not on how ICT artifacts can be used, but on the actors' goals and capabilities related to potential ICT artifact use. By looking at technologies as sets of affordances and constraints for particular actors, IS researchers can explain how and why the "same" technology is used or has different outcomes in different contexts, thus deepening and enriching general and substantive IS theories. (Majchrzak et al., 2016, s 272)

Gaver argumenterar för att individen genom användande av audio- och videoutrustning kan bli medveten om en händelse som äger rum på en annan plats än där individen befinner sig, men medvetenheten begränsas av hur utrustningen används. Den begränsningen kan vara av godo eller av ondo.

Norman (1999) diskuterar vad som är en affordans och vad som inte är det i en digital miljö. Han hävdar att det som vi kan uppfatta som en affordans, till exempel möjligheten att klicka på ett specifikt område på en dataskärm för att uppnå en effekt, i själva verket är en konvention, ett resultat av de kulturella förutsättningar som omger datoranvändande. Att muspekaren förändrar utseende när den rör vid ett område som är klickbart är enligt Norman symbolisk kommunikation. Affordansen, hävdar Norman istället, är det som möjliggörs med klicket på skärmen, som ett resultat av relationen mellan användaren och resursen:

Affordances reflect the possible relationships among actors and objects: they are properties of the world. Conventions, conversely, are arbitrary, artificial, and learned. Once learned, they help us master the intricacies of daily life, whether they be conventions for courtesy, for writing style, or for operating a word processor. Designers can invent new real and perceived affordances, but they cannot so readily change established social conventions. Know the differences and exploit that knowledge. Skilled design makes use of all. (Norman, 1999)

Design är av vikt även när man diskuterar digitala resursers affordanser. När Gaver gör en jämförelse mellan de affordanser som papper och digitala resurser har för att visa och lagra data lyfter han att även förutsägbarhet kan vara en affordans:

[...] prediction depends fundamentally on the perceptible regularities of an environment, whether natural or artificial (1996, s. 119).

Norman (1999) menar däremot att många digitala resurser erbjuder en stor mängd affordanser som inte är förutsägbara. Denna oförutsägbarhet kan beskrivas som t ex skillnaden i hur vi kan förutse omfånget på en text i en bok genom att se tjockleken på den, men vi har svårare att förutse omfånget på en digitalt lagrad text (s. 120). Vidare kan hastigheten på den digitala trafiken erbjuda vissa affordanser om den är tillräckligt

snabb, vilket kan påverka på vilket sätt användarna utnyttjar t ex e-post för att kommunicera. Gaver beskriver hur elektronisk post under 1990-talet utvecklades från att vara likt traditionella brev till att närma sig ett telefonsamtal i intensitet tack vare snabb programvara och tillförlitlig internettillgång. När användaren kan förutse stabilitet i tillgången förändras alltså e-postsystemets affordanser (Gaver, 1996. s. 122) och därmed också hur användningen ser ut.

Markus och Silver (2008) gör ett tillägg i diskussionen och använder begreppet *functional affordances*, funktionella affordanser, som de beskriver som relationen mellan det tekniska föremålet och dess användare, givet användarnas förmågor, förutsättningar och mål:

Functional affordances are a type of relationship between a technical object and a specified user (or user group) that identifies what the user may be able to do with the object, given the user's capabilities or goals. Functional affordances are defined as the possibilities for goal-oriented action afforded to specified user groups by technical objects (Markus & Silver, 2008. s. 622).

Användarna kan alltså enligt Markus och Silver uppfatta olika affordanser beroende på inte bara förmågor utan även vad man avser att uppnå med användandet av resursen. Vidare skiljer Markus och Silver på *structural features*, strukturella funktioner, som de beskriver som den digitala resursens utformning, och *functional affordances*, funktionella affordanser som de beskriver som vad användaren kan göra med hjälp av resursen. Medan resursens struktur, funktioner och utformning tillhör teknologin beskrivs funktionella affordanser som bryggan mellan resursen och användaren:

...functional affordances differ from structural features in that the former concept is conceptualized as a relation between the object and a specified user group, whereas structural features were conceptualized as technology properties. (Markus & Silver, 2008, s. 622)

Funktionella affordanser blir därmed Markus och Silvers väg att beskriva den begreppsliga klyftan mellan digitala resurser och hur individer eller grupper använder dem. Om man vill undersöka effekterna av användande av digitala resurser menar Markus och Silver att det inte är enbart den tekniska utformningen av resursen som har betydelse. Användarnas personlighet, mål med användandet, tolkningar av resursen, arbetsätt och kontext kan vara avgörande och det kan finnas fall där de digitala resursernas utformning inte spelar någon roll alls för effekten.

För att vidare lyfta betydelsen av individens roll i användandet av digitala resurser beskriver Leonardi (2011) resursernas affordanser som *materiellt agentskap* (material agency) och användarens förmåga att använda resursen som mänskligt agentskap (human agency). Leonardi har i sin studie visat att användarens rutiner och den digitala resursens egenskaper inte kan studeras separat utan överlappar varandra. Leonardi menar att arbetets organisation och resursens egenskaper påverkar varandra utan att det är

möjligt att upptäcka vilken av de två faktorerna som är ansvarig för en eventuell förändring. Detta bekräftar Gavers (1991) slutsats om den inbördes relationen mellan användaren och artefakten:

[Affordances] allow us to focus not on technologies or users alone, but on the fundamental interactions between the two. (Gaver, 1991, s. 83).

Kaptilinin och Nardi (2012) vidareutvecklar diskussionen om *Human-computer Interaction*, HCI, som kan översättas med interaktion mellan människa och dator, och affordanser och diskuterar hur Gibsons (1977) definition enligt deras mening förvanskats (s. 5) och därmed förflyttats från grundtankarna. Istället för att lägga till nya aspekter och förändra innehållet menar de att begreppet behöver flyttas till en annan teoretisk grund:

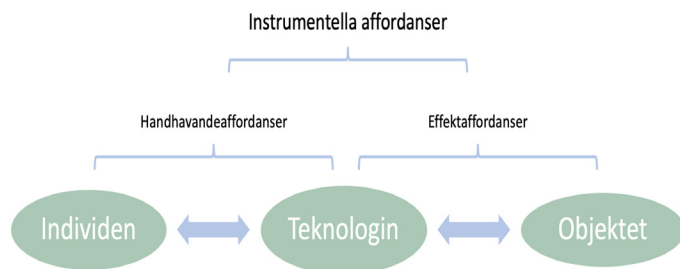
We suggest that HCI needs a non-Gibsonian concept of technology affordances, and suggest a re-grounding the notion. (Sic. Kaptilinin & Nardi, 2012. s. 5).

Enligt Kaptilinin och Nardi är Gibsons affordansteori begränsad som grund för att undersöka människors medierade handlingar när de använder digitala resurser. De anger tre skäl:

1. Digitala resurser har stor spridning vad gäller utformning.
2. Gibsons teori bortser från sociala aspekter vid användning av digitala resurser, till exempel som stöd för kollaboration.
3. Användning av digitala resurser är enligt Gibson inte relaterad till användarens handlingsförmåga eftersom ett verktyg är ett föremål som erbjuder vissa affordanser utan att förändra användarens natur.

Affordansteorin har sitt ursprung i ekologisk psykologi där fokus ligger på hur djur agerar i och uppfattar sin naturliga miljö. Kaptilinin och Nardi (2012) kopplade ihop affordansteorin med sociokulturell teori, som behandlar människors handlande i en kulturell kontext. Detta medför att affordansteorin blir ett analytiskt redskap när man undersöker individers användande av teknologiska resursers affordanser. Författarna kallar det nya perspektivet för *A Mediated Action Perspective on Technology Affordances* (MAPTA, författarens förkortning). Medan Gibson (1977) beskrivit affordanser som statiska, hemmahörande i den naturliga miljön och oberoende av användarens mål med användandet, kan affordanser enligt MAPTA vara dynamiska, användas i en kulturell kontext och justeras efter användarens mål och behov (Kaptilinin & Nardi, 2012). Affordanser som är ett resultat av individens interaktion med det medierande verktyget beskrivs som *instrumentella affordanser* (instrumental affordances) (Figur 5). Dessa är i sin tur resultatet av två typer av interaktion: 1) affordanser i den direkta interaktionen

då individen interagerar med tekniken – *handhavandeaaffordanser* (handling affordances) och 2) affordanser i den indirekta interaktionen mellan individen och tekniken – *effektaffordanser* (effecter affordances). *Instrumentella affordanser* kan definieras som ”möjligheter att agera på ett objekt genom teknologi” (Kaptilinin & Nardi, 2012, s. 272). Genom de möjligheter handlingar med den digitala resursen erbjuder – handhavandeaaffordanser – kan man möjliggöra effekter hos ett objekt – effektaffordanser.



Figur 5. Modell som beskriver hur instrumentella affordanser kan sökas i relationen mellan individen, teknologin och objektet för handlingen (Kaptilinin & Nardi, 2012).

Problem i användandet av den digitala resursen kan enligt Kaptilinin och Nardi (2012) uppstå i båda leden. Ett exempel som används för att beskriva skillnaden är en digital väckarklocka. Om kontrollerna i den digitala väckarklockan är otydliga så att användaren inte lyckas ställa in den avsedda tiden rör det sig om otydliga *handhavandeaaffordanser*. Om däremot användaren tydligt förstår hur man ska ställa in rätt tid, men det är otydligt vad som händer när man gör det, då rör det sig om otydliga *effektaffordanser*. Affordansen väckning kan utebli i båda fallen.

Volkoff och Strong (2013) har gjort en fallstudie av två företag som gått igenom organisationsförändringar genom introduktion av nya digitala informationssystem. Utgångspunkten för studien har varit att med kritisk realism som teoretisk grund undersöka hur affordanser kan användas för att generera en förändringsprocess. Genom att söka sig bakåt från uppnådda effekter har de funnit tre exempel på att affordanser kan innebära *begränsningar*, (constraints):

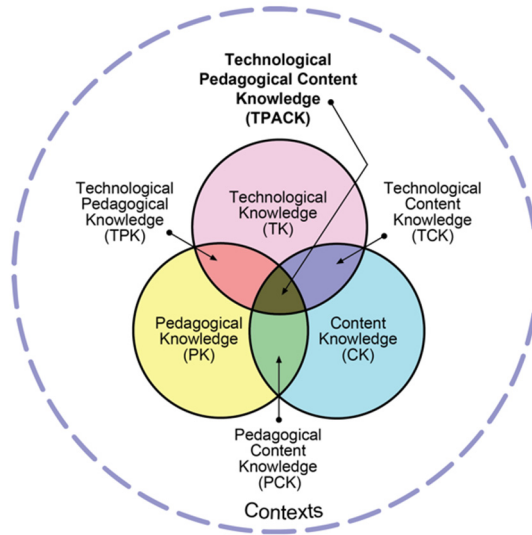
1. **Möjliggörande och begränsande:** en affordans som möjliggör en typ av aktiviteter kan begränsa andra möjligheter till aktiviteter.
2. **Avsaknad av affordanser:** begränsningar visade sig uppstå som ett resultat av avsaknad på önskade funktioner.
3. **Brist på aktualisering:** begränsningar uppstod eftersom en befintlig fördel inte aktualiserats för användarna, och det visade sig i studien leda till att användarna minskade sitt användande av informationssystemet.

Affordansteorin med sin grund i ekologisk psykologi har förflyttats till att brukas som ett analytiskt redskap i användningen av digitala resurser. Som tidigare nämnts kommer begreppet affordans i denna avhandling att användas enligt de kriterier som Evans et al. (2016) beskriver, där affordansen är varken funktionen eller resursen, utan ett variabelt resultat av användandet av resursen.

TPACK

Affordansteorin kan användas för att beskriva vilka möjligheter digitala resurser kan innebära. Ett sätt att illustrera de kompetenser som behövs för att utnyttja affordanerna är ramverket TPCK (Mishra & Koehler 2006). Ramverket används i olika sammanhang när man illustrerar lärares kompetens att använda teknik i ämnesundervisning. Ramverket bygger på Shulmans (1986) undersökningar av lärares fokus på pedagogiskt innehåll och ämnesinnehåll i undervisningen. Shulman menade att man inte bör fokusera på lärares ämneskunskap och ämnesdidaktiska kompetens som skilda från varandra, på det sätt han såg i den tidens lärarutbildning, utan skapade modellen PCK, som är fältet där två cirklar, *Pedagogical Knowledge*, och *Content Knowledge*, möts och skapar det som Shulman kallar *Pedagogical Content Knowledge*, på svenska pedagogisk ämneskompetens. Shulman menade att lärare behöver behärska båda fälten samtidigt för att vara en skicklig lärare.

Mishra och Koehler (2006) undersökte hur lärare utvecklade kompetens att undervisa med hjälp av teknologi. Resultatet från studien gjorde att de byggde vidare på Shulmans modell (1986) och kompletterade den med en tredje cirkel: *Technological Knowledge*. Resultatet blev TPCK, *Technological Pedagogical Content Knowledge*, som beskrivs som den skärningspunkt mellan alla tre kompetenserna där undervisning bör ske, där alla tre kompetenser samverkar. Ramverket, som snabbt döptes om till TPACK för att underlätta uttal, har fått stor spridning som stöd i lärarutbildning (Figur 6).



Figur 6. Ramverket TPACK (Mishra & Koehler 2013).

Mishra och Koehler diskuterar hur synen på teknik i undervisningen länge har varit teknocentrisk, och inneburit att fokus varit på tekniken snarare än undervisningen (Mishra & Koehler 2006). TPACK är en beskrivning på god undervisning där teknologin vävs samman med de övriga kompetenserna och skapar en helhet som kan skilja sig från klassrum till klassrum beroende på kontext. Mishra och Koehler menar att det finns flera skäl att ifrågasätta det teknocentriska tänkandet när det gäller teknik i undervisningen, inte minst för att det bortser från ämnesinnehåll och pedagogik. Dessutom går den tekniska utvecklingen fort och det kommer ständigt nya resurser och nya möjligheter. Det som finns och fungerar bra idag kan imorgon vara ersatt med något annat, och det räcker inte att vara tekniskt kompetent i en sådan verklighet. Vidare behöver lärare omvärdera den tillgängliga tekniken. Det finns få digitala resurser som är framtagna för undervisningssituationen, men desto fler som inte är det. Genom att hitta vägar att använda teknik för att göra saker på nytt sätt kommer lärare att hitta nya möjligheter som ger ett mervärde till undervisningen och kan gynna lärande.

Traditionell kompetensutveckling är inte tillräcklig när det gäller att utveckla komma bort från det teknocentriska tänkandet och utveckla TPACK. Eftersom lärandet är situerat till en specifik kontext, beroende av ämne, årskurs och verksamhet behöver kompetensutvecklingen anpassas till den specifika kontexten. När lärare ska utbildas på specifika digitala resurser behöver fokus ligga på *vad* man ska göra med resursen istället för *hur* det ska göras (Mishra & Koehler, 2006).

Mishra och Koehler (2006) argumenterar vidare för att en fullt utvecklad TPACK inte är något som kan läras ut genom traditionell kompetensutveckling, fokuserad på

teknik. De menar att den individuella läraren är avgörande för att uppnå en situation där tekniken är inkorporerad i undervisningen. De förklarar vidare varför:

(G)eneric solutions do not value the individual teacher – their experience, teaching style, and philosophy – by assuming that all teachers teach the same way and hence would use technology the same way. (Mishra & Koehler 2006, s. 1032)

Ett sätt för lärare att arbeta med att utveckla sin TPACK har utformats i modellen GATI, *Graphical Assessment of TPACK Instrument* (Krauskopf, Foulger & Williams 2018). GATI-processen beskrivs som ett självvärderande arbetssätt där lärare som deltar visualiserar sin egen kompetens med hjälp av cirklar i olika storlek representerande de tre kompetenserna i TPACK-ramverket. Lärarna motiverar vidare sina ställningstagande vad gäller överlappning och inkludering respektive exkludering av de egna kompetenserna. Slutligen skapar lärarna den TPACK-modell som de ska sträva emot, motiverar och anger mål och aktiviteter som ska leda dit.

Ollinen (2019) diskuterar ett annat sätt att beskriva hur lärares olika kompetenser kan variera i styrka i olika kontexter och har utvecklat den grafiska illustrationen av lärares TPACK. Ollinen (2019) har studerat fyra lärare som använder digitala resurser i undervisningen i naturvetenskapliga ämnen på högstadiet. Hon beskriver vilka delar av TPACK som är dominerande i lärarnas användande genom att grafiskt betona de delar av TPACK som dominerar i lärarnas handlingar. En handling som visar hög ämneskompetens och didaktisk kompetens, men där den teknologiska kompetensen att använda den digitala resurser för att stödja undervisningen inte ligger på samma nivå kan beskrivas som TPACK enligt Ollinen (2019).

Didaktiskt mervärde

Mishra och Koehler beskriver hur lärare behöver använda digitala resurser på ett sätt som skapar mervärde i undervisningen, och ämnet är ett aktuellt forskningsfält. Holmberg (2019) beskriver hur lärare genom att utveckla sin TPACK skapar mervärde i olika avseenden:

- Elevers lärande situeras i mer autentiska situationer, där gränsen mellan klassrummet och omvärlden är flytande, och där eleverna interagerar med externa aktörer på internet.
- Dokumentation och interaktion underlättas med digitala resurser, där externa och multimodala representationer används som stöd för lärandet, samtidigt som elevernas metakognitiva förmågor utvecklas.
- Digitala resurser används för att skapa förutsättningar för asynkront kollaborativt arbete.

När lärare använder digitala resurser för att stödja elevernas kunskapsutveckling på ett sätt som inte varit möjligt att göra utan digitala resurser sker det oftast inte av en slump, även om det kan hända att elever själva använder tekniken på ett sätt som inte förväntats initialt (Fleischer 2013; Skolverket 2018). Det handlar om när och i vilken omfattning digitala resurser används (Skolinspektionen 2019). Kontexten bör vara det som driver lärarens planering snarare än tekniken. Lärare som drivs av tekniken i sin planering riskerar att missa det mervärde som IT kan skapa för undervisningen och elevernas kunskapsutveckling, och att använda digitala resurser när det inte är motiverat (Mishra & Koehler, 2006; Ofsted 2004; Ollinen, 2019).

Den avgörande frågan är på vilket sätt lärarnas didaktiska kompetens i arbete med digitala resurser kan utvecklas så att ett mervärde uppnås, och det är ett arbete som kräver forskning i praktiken, där lärare är aktiva (Sveriges Kommuner och Landsting, 2019). En annan fråga är hur vi får syn på den didaktiska kompetensen när vi möter den. Mervärdet kan ha många dimensioner och lärarens alla kompetenser måste engageras och utvecklas för att nå dit (Koehler et al., 2013; Krauskopf et al., 2017). Det finns tecken på att lärare inte får tillräckligt stöd för att utveckla förmågan att designa undervisning med digitala resurser och uppnå ett mervärde (Holmberg, 2019; Koehler et al., 2013; Salavati, 2016; Tallvid, 2015).

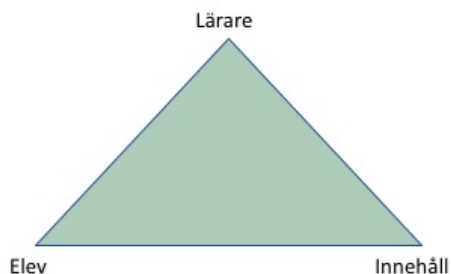
Sjödén (2014) diskuterar hur digitala läromedel ska kunna bidra till ett didaktiskt mervärde och menar att det finns tre dimensioner som ska beaktas för att kunna avgöra om ett digitalt läromedel är bra. Dels handlar det om hur informationen representeras i läromedlet, det vill säga hur text, bilder, animationer och filmer visas upp. Dels rör det sig om hur eleverna kan interagera med det, klicka sig vidare och få återkoppling. Slutligen nämner Sjödén de sociala dimensionerna av läromedlet som handlar om hur representationer och interaktion inbjuder till engagemang och sociala rolltaganden genom läromedlet (Sjödén, 2014).

Undervisningsdesign för didaktiskt mervärde

Redan Vygotskij (1978) beskrev hur en lärare behöver skapa förutsättningar för att eleven ska utvecklas. Att designa för lärande kan innebära att arrangera både den didaktiska och den fysiska miljön för att passa en lärsituation. Selander (2017) beskriver att ett designorienterat perspektiv på lärande handlar om att utveckla sitt tänkande med nya redskap i nya sammanhang, där man (med hjälp av fantasi) kan behöva föreställa sig framtida engagemang och verksamheter (Selander, 2017)

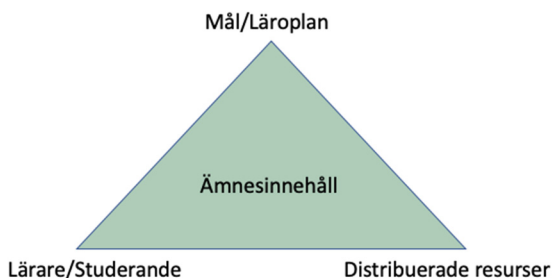
Designorienterat tänkande har inte totalitetsanspråk utan letar sig, längs olika vägar, fram till en problemformulering som kan användas för att hantera ett visst problem, eller en viss sorts problem. (Selander, 2017). Den didaktiska triangeln är en modell som använts sedan slutet av 1990-talet för att beskriva de olika aspekterna av undervisning (Figur 7). Modellen har utvecklats och beskrivits i litteratur som behandlar didaktikens grunder och har länge varit en utgångspunkt för lärare i undervisningsdesign. Selander

(2017) beskriver grunden för triangeln som en modell av lärande där läraren är bärare och förmedlare av kunskap, och eleven är den som ska utveckla kunskap.



Figur 7 Den didaktiska triangeln (Selander, 2017).

Selander argumenterar för att triangeln behöver omarbetas så att ämnesinnehållet får ha en mer central del i den didaktiska triangeln (2017, s. 46). Bearbetningen styrks av de slutsatser Tallvid (2015) drar när han beskriver hur lärare och elever med digitala arbetssätt tillsammans kan konstruera och utveckla arbetssätt. Vidare har Web 2.0 inneburit att lärande idag kan ske med digitala resurser där internet inte bara används som informationskälla utan istället är en resurs där lärandet konstrueras och distribueras (Fleischer, 2013). Den av Selander bearbetade modellen för den didaktiska triangeln beskriver hur ämnesinnehållet är det nav kring vilket hela undervisningsdesignen roterar. Elever och lärare är medkonstruktörer i lärandet med de distribuerade resurserna och kurs- och läroplaner som de två övriga aspekterna att designa undervisningen utifrån. Denna modell kallar Selander för den designorienterade didaktiska triangeln (Figur 8).



Figur 8. Den designorienterade didaktiska triangeln (Selander, 2017).

Att uppnå ett didaktiskt mervärde förutsätter alltså att undervisningen designas med mervärdet i fokus. I sin doktorsavhandling beskriver Holmberg (2019) hur lärare initialt använder digitala resurser i undervisningen för att i huvudsak stödja kommunikation och kunskapsutbyte mellan dem och eleverna. Med träning i undervisningsdesign användes digitala resurser mer för att stödja kollaborativt lärande och kamratrespons. Lärarna använde sig även mer av autentiska situationer i sin undervisning. Holmberg belyser risken för att lärare avstår från att använda digitala resurser med motiveringen att det bryter mot gängse praxis, eller för att det gör det omöjligt att genomföra en individuell bedömning. Särskilt gäller detta elevers kollaborativa arbete med digitala resurser (2019).

4 GENOMFÖRANDE

De båda delstudierna genomfördes i en medelstor stad i södra Sverige och undersöker lärares användande av digitala resurser i undervisningen. Studiernas kontext, genomförande och metodval kommer här att beskrivas separat, medan metoddiskussion, diskussion av reliabilitet och validitet samt etiska överväganden kommer att diskuteras gemensamt för båda delstudierna.

Delstudie 1

Kontext

Den första delstudien genomfördes i en kommun där utbildningsförvaltningen slutit avtal med Google som innebar att alla lärare och elever i kommunen hade tillgång till Google Applications for Education, GAfE, sedan sommaren 2014. Förvaltningen hade tidigare infört olika digitala portaler där omfattande utbildningsinsatser riktade mot lärarna genomförts för att ge användarna stöd i användandet av de digitala resurserna. GAfE infördes utan någon central utbildningssatsning, och initiativet lämnades istället till skolledarna att besluta om utbildning för personalen. Resultatet blev att GAfE på en del skolor presenterades som en ny möjlighet för lärarna att använda gentemot eleverna, utan att någon gemensam utbildning genomfördes. På andra skolor fick förstelärare med uppdrag att driva digital skolutveckling uppdraget att introducera resursen för sina kollegor, men i många fall var det upp till enskilda lärare att skaffa sig kompetensen att använda GAfE i sin undervisning.

Denna studie har fokuserat på Google Classroom (GC), en av de molnbaserade applikationer som ingår i GAfE. Tjänsterna i GAfE är kopplade till individens personliga molnlagring, Google Drive. Applikationen GC fick snabbt spridning och användes av lärare för att hantera kommunikation i en undervisningssituation. I GC skapas virtuella klassrum (VK) som hanteras av den som skapat det och där deltagare bjuds in. Lärare

kan skapa VK knutna till en kurs, ett undervisningsämne eller en annan situation där det bedöms vara lämpligt att hantera kommunikation med grupp av elever. Till varje VK kan flera lärare knytas. Vid tillfället för den första delstudien bestod GC av tre funktioner som alla erbjöd möjlighet för lärare att koppla länkar från Google Drive, YouTube och internet samt bifoga dokument från den egna datorn.

- Meddelande gav möjligheten att publicera information där inget svar förväntas. Denna funktion kan betecknas som envägskommunikation.
- Uppgift gav möjligheten att publicera en uppgift som eleverna kunde genomföra och lämna in genom att bifoga en fil från sin Google Drive, eller i förekommande fall från sin egen dator. Uppgiften kunde tidsättas och publicerades då i elevens personliga Google kalender. Läraren fick i GC överblick över vilka uppgifter som lämnats in. Utöver detta kunde läraren följa elevernas arbete i de dokument som länkats till uppgiften. Uppgifter som inte lämnats in i tid markerades som sen inlämning och för berörda elever rödmärkades uppgiften och visades på startsidan i GC.
- Fråga erbjöd läraren att publicera en fråga som eleverna kunde svara på. Ägaren kunde avgöra om eleverna skulle kunna redigera sina svar och/eller kunna se och svara på varandras svar.

Urval

För att få data som beskriver hur GC används i undervisningssituationen gjordes ett ändamålsenligt urval (Cohen et al., 2011) av respondenter genom att tillfråga skolledare och deltagare i ett lokalt IKT-nätverk om förslag på lärare i årskurs 4-9 i olika ämnen som ansågs vara duktiga på att använda GC i sin undervisning och som hade använt resursen sedan starten. Vad som avsågs med att vara duktig var inte definierat utan lämnades till förslagslämnarna att bedöma. Resultatet blev att 25 lärare föreslogs och samtliga tillfrågades. En av lärarna avböjde deltagande och sex lärare besvarade inte förfrågan trots påminnelser. Totalt 18 lärare accepterade förfrågan och deltog i datainsamlingen.

Deltagande lärare, som framgår av tabell 1, organiserades enligt 1) undervisningsämne, 2) antal år i yrket och 3) ålder på de elever som undervisades med GC. För att anonymisera deltagarna ersattes deras namn med koder som framgår av tabell 1.

Tabell 1. Kodning och organisering av deltagande lärare enligt 1) undervisningsämnena, 2) antal år i yrket och 3) ålder på elever som undervisas med hjälp av Google Classroom

Lärarkod	Undervisningsämnen	År i yrket	Elevernas ålder
A	NO-ämnena ¹ , SO-ämnena ² , matematik, bild	9	10-13
B	NO-ämnena ¹ , matematik, bild	17	10-13
C	NO-ämnena ¹ , Svenska, Svenska A ³ , Engelska	18	10-13
D	NO-ämnena ¹ , Svenska	3	10-13
E	NO-ämnena ¹ , matematik, teknik	8	13-16
F	Engelska, svenska, Svenska A ³ , SO-ämnena ²	15	10-13
G	Engelska, Svenska	6	13-16
H	Engelska	15	13-16
J	Engelska, spanska	16	12-16
K	Svenska, Svenska A ³	10	13-16
L	SO-ämnena ² , Svenska	16	10-13
M	SO-ämnena ² , Svenska	9	10-13
N	SO-ämnena ²	20	13-16
O	SO-ämnena ²	10	13-16
P	SO-ämnena ² , Svenska	16	13-16
Q	Bild	14	13-16
R	Hem- och konsumentkunskap, engelska	8	13-16
S	Hem- och konsumentkunskap, idrott och hälsa	8	13-16

¹ Biologi, fysik och kemi

² Geografi, historia, samhällskunskap och religionskunskap

³ Svenska som andraspråk

Syfte och frågeställningar

Lgr11 ger visst stöd för att använda digitala resurser i undervisningen, även om det kan krävas en tolkning för att dra den slutsatsen (Skolverket, 2011). Detta diskuteras i denna avhandling i kapitel 2 *Digitaliseringen i svenska kursplaner i naturvetenskapliga ämnen i Lgr11*. I den kommun där denna avhandlingsstudier genomförts har ett flertal digitala plattformar implementerats med kommunövergripande utbildningar. GAfE och GC har dock introducerats utan central utbildningssatsning vilket lett till att lärarna fått olika förutsättningar när det gäller användande av GC. På en del skolor har skollärdningen initierat lokal fortbildning vilket gett flertalet lärare goda förutsättningar att använda GAfE i sin undervisning. På andra skolor finns lärare som av eget intresse utvecklat en större användarkompetens än sina kollegor, vilket lett till att de av andra anses vara kompetenta användare. Därför är det intressant att undersöka hur dessa lärare utnyttjar resursen i sin undervisning och vad deras användande får för effekter för de elever de undervisar.

Syftet med delstudie 1 har varit att bidra till kunskap om hur en digital resurs, i det här fallet GC, kan användas för att stödja elevers ämnesspecifika lärande i form av kommunikativa och metakognitiva förmågor.

De övergripande frågeställningarna för studien var:

- Hur beskriver lärare att de använder Google Classroom i sin undervisning?
- Vilka effekter erfar lärare att deras användande av Google Classroom i undervisningen har haft för eleverna?
- Hur kan Google Classroom användas för att stödja elevers utveckling av kommunikativa och metakognitiva förmågor?

Datainsamling

Datainsamlingen i delstudie 1 har skett genom semistrukturerade intervjuer med målet att uppnå en rik beskrivning av hur lärare använder GC i sin ämnesundervisning. Semistrukturerad intervju är en metod mellan enkät och samtal som är lämplig för att samla information om individers erfarenheter (Cohen et al., 2011). Intervjuerna har spelats in digitalt och transkriberats.

Metod och analys

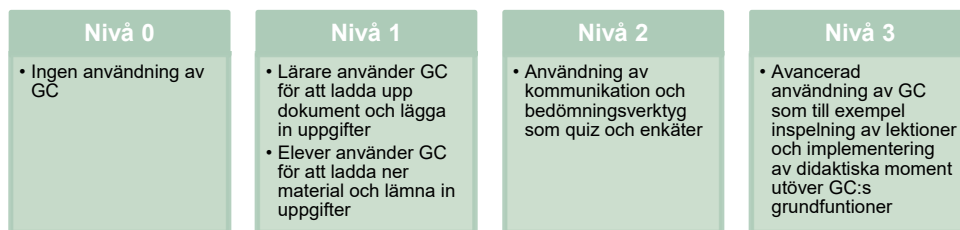
Enligt sociokulturellt perspektiv sker lärande situerat i en kontext och i ett dialektiskt förhållande mellan subjekt och kontext, med hjälp av medierande resurser. Individen och den sociala kontexten är inseparabla (Wertsch, 1991). För att få syn på lärandet måste man som forskare söka i den situation som lärandet förväntas ske och i interaktionen. Eftersom studie 1 inte syftar till att utveckla kännedom om lärande utan om hur lärare använder en specifikt digital resurs i undervisningen och vilka effekter de bedömer att användandet har, är intervjuer en lämplig metod för datainsamling. Styrkan i metoden är att intervjuaren har möjlighet att i informationen få information som inte hade varit synlig i observationer. Respondenterna har beskrivit sin egen användning och vilka effekter de menar att användandet har fått för deras elever. Deltagande lärare har intervjuats genom semistrukturerade intervjuer, en kraftfull undersökningsmetod som möjliggör insikt i subjektets egen livsvärld. Metoden är kvalitativ och deskriptiv, befinner sig på en skala mellan ett vardagligt samtal och en enkät, och är meningssökande i så måtto att genom att få subjektet att beskriva faktiska omständigheter kan intervjuaren fånga åsikter i en specifik fråga (Kvale, 2007). Metodens svaghet är att respondenterna kan beskriva situationer som är önskningar snarare än verkliga upplevelser. Uppgiften för intervjuaren blir då att uppmana respondenterna att ge klagö-

rande exempel och förtydliga det som beskrivs. När flera respondenter beskriver liknande situationer och effekter har intervjuerna bedömts ge ett empiriskt material som kan tolkas som en beskrivning av den faktiska situationen och därför ge en trovärdig bild av det som sker i undervisningssituationen.

Det empiriska materialet har bestått av intervjuer som spelats in och transkriberats ordagrant. Transkripten har sedan analyserats genom innehållsanalys där yttranden som berör användning har kategoriserats med en deduktiv metod. Yttranden om effekter av användningen har skett med en induktiv metod (Cohen et al., 2011; Thomas 2006). Analysen har skett genom följande steg:

- Genomlysning av inspelningarna och genomläsning av transkripten varvid yttranden som är av intresse för studiens forskningsfrågor noterades. Samtidigt antecknades nyckelord för vidare sökning senare i processen
- Digital genomsökning av transkripten med hjälp av nyckelord för att hitta information som relaterar till forskningsfrågorna. Exempel på nyckelord är *kollaborativt arbete, grupparbete, bedömning, effekt*.
- Resultatet från genomsökningen organiserades i teman och kategorier. Yttranden som handlar om effekter organiserades med utgångspunkt i de nivåer som beskrivs i figur 9 (Abazi-Bexheti et al., 2018).

Noggrann genomläsning av transkript, teman och kategorier har skett tre gånger i olika skeden av analysen för att verifiera resultatet.



Figur 9. Nivåer av GC-användning. Modell efter Abazi-Bexheti et al. (2018, s. 33-34).

Delstudie 2

Delstudie 2 är liksom delstudie 1 en kvalitativ studie, men genomfördes istället som en fallstudie, eftersom forskningsfrågan fokuserar på aktiviteter och effekter i en specifik situation där gränserna mellan kontexten och aktiviteterna kan vara oklara (Cohen et

al., 2011; Yin, 1994). Studien har rapporterats i ett manuskript som skickats till en vetenskaplig tidskrift för publicering.

Syftet med studien var att utveckla kunskap om hur användande av en telepresence-robot påverkar en elevs interaktion och lärsituation. Forskningsfrågan var:

- Vilken påverkan kan användandet av en telepresence-robot i kombination med en medierande digital resurs ha på lärsituationen i fjärrundervisning?

Påverkan på lärsituationen undersöktes med fokus på interaktion och inkludering. Observationerna fokuserade på det som var synligt medan intervjuer och digital dokumentation gav information om uppfattningar och erfarenheter. Avsikten var således att bidra till kunskap om vilka utmaningar och möjligheter användande av en telepresence-robot kan ha i undervisningen.

Begreppet *telepresence* kan beskrivas som “the sense of being physically present with virtual object(s) at the remote teleoperator site” (Minsky, 1980).

Studien presenteras här i en förkortad version. Den s.k. telepresence-robot som användes i studien var en Double-robot. Det är en tvåhjulig självbalanserande robot som tillåter tvåvägskommunikation genom att den förses med en iPad och kopplas upp mot internet med hjälp av Bluetooth och WiFi. Användaren, i det här fallet fjärreleven Agnes, kan kontrollera roboten på distans med hjälp av antingen en iPad eller en Chromebook. Roboten kan köras mellan olika platser så länge nätverksuppkopplingen är stabil, och kan höjas och sänkas vilket gör att användaren kan se mer än om den hade varit stationär. Roboten som Agnes använde utrustades med extra mikrofon, högtalare och kamera med syfte att förbättra kommunikationsmöjligheterna.

Det första begrepp som var vägledande i studien var *interaktion*. Interaktionen undersöktes med utgångspunkt i den kategorisering som beskrivits av Chou (2003). Kategorierna har anpassats till denna studie främst genom att en kategori tillkommit, *interaktion mellan elev och forskare*, med skälet att det inom ramen för observationsperioden förekommit interaktion mellan forskaren och fjärreleven:

- Interaktion mellan fjärrelev och lärare (learner-instructor interaction)
- Interaktion mellan fjärrelev och andra elever (learner-learner interaction)
- Interaktion via Google Classroom / robot (learner-interface interaction)
- Interaktion mellan fjärrelev och forskare (kategori som lagts till och som inte finns med i den ursprungliga kategoriseringen från Chou (2003))

Det andra vägledande begreppet var *inkludering* som beskrivs i kapitel 3.

Kontext

Delstudien genomfördes i en skola i ett socioekonomiskt stabilt område i en medelstor svensk stad. Fokus för studien var en elev i årskurs 9, Agnes, som haft relativt hög frånvaro på grund av en fysisk funktionsnedsättning som påverkade hennes uthållighet. Frånvaron hade lett till att hon upplevde stress i skolan, och lärarna hävdade att det också påverkade hennes kunskapsutveckling. Olika åtgärder hade vidtagits för att Agnes skulle få en mer sammanhängande skolgång och stödja hennes kunskapsutveckling, men hennes situation hade inte påverkats nämnvärt. Eftersom personal från skolan i det sammanhanget introducerats för en telepresence-robot vid Högskolan i Halmstad växte idén fram att använda den tillgängliga tekniken för att stödja Agnes så att hon skulle kunna delta i undervisningen hemifrån. Double kommunikationsrobot visade sig vara en väg som skolledningen, lärarna, Agnes och hennes vårdnadshavare ställde sig positiva till. Initialt fick Agnes instruktioner om användning av roboten, och under våren 2017 fick hon möjligheten att själv välja att använda roboten istället för att komma till skolan när orken inte räckte till. Valmöjligheten ledde till att hon efter introduktionen endast använde roboten två gånger, och hennes frånvaro var fortfarande hög. Därför gjordes en överenskommelse att Agnes under hösten 2017 skulle få ett anpassat schema som möjliggjorde att hon kunde arbeta hemifrån en dag i veckan, och då delta i undervisningen via Double-roboten. Även denna överenskommelse togs positivt emot av alla parter.

Under hösten 2017 deltog Agnes i undervisningen enligt den planering som gjorts. Hon använde roboten en dag i veckan och fick undervisning i SO, NO, matematik och svenska via roboten. Parallellt med arbete med roboten förväntades Agnes och hennes lärare samarbeta via GC för att bland annat kommunicera lektionsmaterial. Överenskommelsen med skolan sträckte sig över nio veckor och totalt skulle Agnes kunna delta på 36 lektioner med roboten. Av olika anledningar, från planerade tandläkarbesök till miss i kommunikationen mellan Agnes och lärarna, utgick 11 lektioner, och antalet lektioner som ingick i studien blev 25 totalt.

Datainsamling

Studien genomfördes som en fallstudie mellan september 2017 och januari 2018. Den första delen av datainsamlingen skedde i form av lektionsobservationer av de 25 lektioner där roboten användes under nio veckor. Observationsmetoden kan beskrivas ha en etnografisk karaktär och kännetecknas av semistrukturerade deltagande observationer (Cohen et al., 2011). Som forskare observerade jag lektionerna och gjorde fältanteckningar under tiden, men vid några tillfällen deltog jag också genom att till exempel påminna lärarna om att Agnes var närvarande via roboten, och genom att assistera lärarna att digitalt förse Agnes med lektionsmaterial vid några tillfällen då lärarna glömt bort att förbereda detta. Under ett arbetslagsmöte då lärarna diskuterade roboten för

att utbyta synpunkter och erfarenheter deltog jag i samtalet via roboten av logistiska skäl. Anteckningar från mötet ingår också i datainsamlingen. Efter observationsperioden intervjuades de deltagande lärarna individuellt, utom läraren i SO som inte var tillgänglig, om sina erfarenheter av att undervisa en elev som går i skolan via robot. Agnes intervjuades på samma sätt, och hennes vårdnadshavare intervjuades tillsammans. Utöver detta samlades också skärmbilder av de aktiviteter som försiggick i Google Classroom under perioden.

Sammantaget ger insamlad data en helhetsbild av kontexten och den aktuella lärsituationen.

Urval

För studien användes ett ändamålsenligt urval med syfte att fånga erfarenheter från lärsituationen ur olika perspektiv. Lektioner där roboten användes observerades, och de lärare som undervisade Agnes under de lektionerna valdes ut för intervjuer. Även Agnes föräldrar intervjuades för att beskriva sina erfarenheter av fjärrundervisningen.

Syfte och frågeställning

Syftet med studien var att utveckla kunskap om hur lärsituationen påverkas av att använda en telepresence-robot kombinerade med GC i undervisningen, och identifiera vilka anpassningar som kan behövas för att hitta framgångsfaktorer.

Den övergripande frågeställningen för studien var:

- Hur påverkar användningen av en telepresence-robot i kombination med Google Classroom lärsituationen i fjärrundervisning?

Metod och analys

Det empiriska materialet bestod av tre delar:

- Fältanteckningar från klassrumsobservationer där jag utöver beskrivning av lektionsaktiviteter också noterade frågor och iakttagelser att ta ställning till vid analysen och där fotografier från lektioner infogats i fältanteckningarna som skedde digitalt.
- Skärmbilderna från kommunikationen i Google Classroom som dokumenterades digitalt.

- Intervjuerna som genomfördes som semistrukturerade intervjuer, där frågorna användes som utgångspunkt för ett samtal kring erfarenheterna av att använda en robot i undervisningen. De intervjuade kunde i intervjuerna bidra med olika perspektiv till beskrivningen. Alla intervjuer spelades in och transkriberades därefter ordagrant. Frågorna finns i bilaga 6.

Materialet analyserades med hjälp av en innehållsanalys, där forskaren granskar materialet för att hitta meningsbärande delar som kategoriseras i teman, kategorier och underkategorier. Materialet genomlästes för att hitta beskrivningar och meningsbärande yttranden med kopplingar till forskningsfrågorna och resultatet kategoriserades utifrån de olika temana interaktion, inkludering och effekter. Under analysen framkom ytterligare en kategori – *Tekniska utmaningar* – som visade sig ha inverkan på de två redan fastställda kategorierna. Därför inkluderades även observationer av de utmaningar som användningen av roboten innebar i analysen.

Metoddiskussion

Intervjuer

Intervjuer är ett effektivt sätt att samla data, förutsatt att intervjuaren är väl förberedd och medveten om vilka fällor man kan falla i. Som nybörjare vad gäller att genomföra forskningsintervjuare upplevde jag hur jag fokuserade på teknik, att få med alla frågor, och att inte lägga svaren i mina informanternas mun. Kvale beskriver en skicklig intervjuares intervjuteknik:

The proficient interviewer thinks less of interviewing technique than of the interviewee and the knowledge sought.” (Kvale, 2007, s. 50).

Eftersom jag saknade vana att genomföra forskningsintervjuer valde jag att göra en pilotstudie och bl.a. granska min egen intervjuteknik (Doody & Doody, 2015). I pilotstudien intervjuades fyra lärare och intervjuerna spelades in och transkriberades. Efter att ha lyssnat igenom de inspelade intervjuerna och läst igenom transkripten uppmärksammades jag på några svagheter i min intervjuteknik, som jag därefter lade fokus på, och som jag beskriver här.

De flesta frågor uppfattades på avsett sätt, men när jag, som en underkategori till fråga 5, som en följdfråga undrade om effekter för elever *som presterar på olika nivå*, förstod jag att en av lärarna inte var säker på vad jag avsåg. För kommande intervjuer provade jag istället fråga om *starka och svaga elever*, vilket inte stötte på några svårigheter i fortsättningen. Det visar hur en intervjuare måste kunna följa upp, omformulera och kontrollera att informanterna förstått frågorna på det sätt som intervjuaren menat (Kvale & Brinkman, 2009).

Under pilotintervjuerna använde jag en dator där jag, för att inte själv tappa fokus på den aktuella frågan, hade ett bildspel med frågor och följdfrågor där jag behövde klicka på tangentbordet för att byta fråga. Under pilotstudien upplevde jag att informanterna påverkades av att jag klickade och därmed bytte fråga, och slutade berätta. För att lösa detta vid kommande intervjuer använde jag en fjärrkontroll för att klicka. Detta möjliggjorde för mig att skifta frågor på skärmen utan att informanterna var medvetna om det, och i flera fall innebar det att mer information kom upp trots att jag trott att informanten var klar. Kvale och Brinkman (2009) lyfter frågan med hur icke-mänskliga faktorer kan påverka situationen, vilket man som intervjuare bör vara medveten om. Min erfarenhet av klickerna på tangentbordet bekräftar detta.

Ett av de moment som jag upplevde som svårast under pilotstudien var att ställa följdfrågor. I en semistrukturerad intervju är olika typer av följdfrågor viktiga av flera anledningar. Det kan handla om att göra en tidig analys, att be om beskrivande förklaringar eller kontrollera respondentens uppfattning (Kvale & Brinkman, 2009). I en vilja att undvika att leda min informant avstod jag under pilotstudien från att följa upp huvudfrågorna (Bilaga 2), vilket kan ha gjort att jag missat tillfällen till berikande information. Dock strävade jag under de följande intervjuerna efter att använda mig av följdfrågor.

Under intervjuerna i samband med delstudie 2 upplevde jag en större trygghet med att genomföra intervjuer, vilket var en fördel med tanke på att varje intervju i delstudie 2 endast behandlade ett bidragande perspektiv till studien.

En annan utmaning var att sitta tyst och vänta på att informanten bygger vidare på sitt svar. Kvale och Brinkman (2009, s. 177) menar att tystnad kan vara en av nio typer av intervjufrågor men under mina två första pilotintervjuer var tysta pauser få och korta. Efter hand som jag behärskade tekniken vågade jag dock vänta allt längre. Det ledde under flera av de senare intervjuerna till mer utvecklade svar och rikare information från informanterna.

Kvale och Brinkman (2009) menar att även intervjuer som genomförs av mindre erfarna intervjuare kan ge värdefull information. De fyra pilotstudierna gav trots mina tillkortakommanden viktig information även om jag troligen kunnat få ut mer av de om jag varit en skickligare intervjuare. Jag valde dock att inkludera pilotstudien i den totala studien just för att den bidrog till helheten, men också för att det är en del av insamlade data vilket i sig motiverar inkluderingen i studien eftersom forskaren har en skyldighet att använda insamlade data (Doody & Doody, 2015; Kvale & Brinkman, 2009; Thabane et. Al., 2010).

De intervjuer jag genomförde handlade om ett ämne som jag har god kunskap om, vilket kan innebära en risk för att jag är partisk i sättet jag ställer frågorna, och i mitt sätt att förhålla mig till insamlade intervjuer (Cohen et al., 2011). Det ställer krav på mig som intervjuare att endast förhålla mig till den beskrivning av sin livsvärld som informanterna ger. Ett sätt för mig att undvika denna partiskhet har varit att sträva efter att vid intervjuerna och analysen utgå från informanternas yttranden, utan att lägga in mina egna värderingar i den information de gett.

Urval

För delstudierna har ett ändamålsenligt urval skett (Cohen et al., 2011; Yin, 1994). Respondenterna till delstudie 1 hittades genom att personer med insyn i olika verksamheter i den kommun där studien genomfördes tillfrågats om förslag på respondenter. Endast två kriterier var intressanta för studien: a) respondenterna skulle ha använt GC regelbundet en längre period, och b) respondenterna skulle vara skickliga användare av GC. Om urvalet skett på annat sätt, till exempel genom ett randomiserat urval där en viss andel av samtliga lärare valdes ut mer eller mindre systematiskt finns en risk att studien inte resulterat i det fylliga material som intervjuerna gav, och det hade inneburit att fler intervjuer hade behövts för att samla tillräcklig information (Cohen et al., 2011). Ändamålsenligt urval ansågs vara en lämpligare urvalsmetod med tanke på att studien är kvalitativ, och har syftet att undersöka hur lärare använder GC och vilka effekter de uppfattar att användandet har för undervisningssituationen. Som forskare har man ett intresse av att söka information där sannolikheten är störst att hitta den. Därför torde lärare som av andra anses vara skickliga användare vara en motiverad källa till information.

För delstudie 2 gjordes urvalet utifrån kontexten och de personer som var aktiva i den. De lärare som var aktiva i undervisningen med telepresence-roboten var lärarna i fyra ämneskategorier – SO, NO, matematik och svenska. För att bidra med elevens perspektiv på användning och effekter var det naturligt att inkludera Agnes i studien, och även Agnes vårdnadshavare som hade möjlighet att bidra med sin syn på både användning och effekter. Agnes klasskamrater kunde ha intervjuats, och bidragit med sin syn på utebliven interaktion, men eftersom studiens fokus inte var på Agnes klasskamrater valdes de bort i designen av studien.

Validitet och reliabilitet

Validitet och reliabilitet handlar om forskningens trovärdighet. Kvalitativa studier är av den karaktären att resultatet kan bli annorlunda om studien repeteras av en annan forskare eller vid ett annat tillfälle och på en annan plats. Kvale och Brinkmann (2009) rekommenderar att vid kvalitativa studier ge en tydlig beskrivning av hur forskningsprocessen gått till i alla moment. Därför har den externa validiteten i denna avhandling säkrats genom att kontexten i de båda studier som genomförts inom denna avhandling beskrivits på ett ingående sätt. Genom att det empiriska materialet har analyserats med målet att hitta överensstämmelser mellan de olika delarna av materialet för att uppnå intern validitet.

För att uppnå validitet i materialet har kontexten beskrivits på ett sätt som ska spegla de verkliga förhållandena och ge en rik beskrivning av det som skedde under lektionerna.

Ett sätt att uppnå reliabilitet i studien är att kombinera olika metoder och på så sätt genom triangulering inhämta olika slags data (Cohen et al., 2011). I delstudie 2 har analysenheten varit interaktionen med roboten, och det empiriska materialet har hämtats genom klassrumsobservationer, intervjuer med deltagande lärare och med den fjärrelev som använt roboten hemifrån samt dennes vårdnadshavare. Eftersom alla respondenter kan bidra med erfarenheter ur olika perspektiv, och yttranden från dem granskas i ljuset av vad som framkommit i klassrumsobservationer, stärks reliabiliteten i studien.

Klassrumsobservationer

I delstudie 2 studerades klassrumssituationen då en telepresence-robot användes för att ge en hemmavarande elev möjlighet att vara deltagande i skolan. Fokus för observationerna var interaktionen under lektionerna. Observationer är inte den enda metoden att använda för att dokumentera klassrumssituationer. En alternativ metod för datainsamling hade varit videoupptagningar eftersom de ger forskaren möjlighet att i efterhand granska det som ägde rum i den aktuella situationen. I delstudie 2 handlade observationerna om en rörlig robot, som inte kunde förväntas befinna sig på samma plats genom hela lektionsförloppet. Därför skulle videoupptagningar varit svår genomförbara. Kameror hade behövt placeras på flera ställen alternativt flyttas efterhand, eftersom lektionerna ägde rum i olika klassrum. Det hade skapat en risk för att delar av informationen inte fångats på bild, med tanke på att tidsspännet mellan lektionerna ibland var kort. Dessutom förflyttades roboten även utanför klassrummen vid något tillfälle. Det som i förstone kan ses som en styrka blir därför metodens svaghet. Stationära kameror tar det tid att flytta och placera, och att följa situationen med en kamera som bärs av forskaren hade försvårat att föra fältanteckningar. Att använda sig av ljudupptagningar hade varit otillräckligt eftersom allt som händer inte är aktiviteter som ger ljud ifrån sig. Därför valde jag som forskare att använda mig av observationer som är en lämpligare metod för att samla information om den aktuella situationen eftersom jag som forskare har lättare för att förflytta mig om det behövs, och risken att jag missar vad som händer är därför mindre.

I en observationssituation kan forskaren alltid i olika grad ses som deltagande i den observerade situationen. Endast om situationen observeras på ett sätt där forskaren är dold från den situation som iakttas kan man hävda att forskaren inte är deltagande (DeWalt & DeWalt, 2010). Forskarens blotta närvaro i den studerade situationen kan innebära att forskaren på ett eller annat sätt påverkar situationen. Deltagande observationer kan därför genom sin natur innebära att den observerade situationen påverkas på ett sätt som gör att den blir annorlunda än den skulle varit om forskaren varit osynlig. Det innebär att forskaren behöver lägga vikt vid saker som placering vid observations-tillfället och val av utrustning i syfte att påverka situationen så lite som möjligt, men ändå ha möjlighet att uppfatta så mycket som möjligt (DeWalt & DeWalt, 2010). Av

den anledningen valde jag att placera mig längst bak i klassrummet så att alla elever satt med ryggen mot mig, så att de skulle notera min närvaro så lite som möjligt.

Dock noterade lärarna min närvaro vilket medförde att de vid några tillfällen bad mig att assistera med att vidarebefordra digitalt material till Agnes. Lämpligheten i att på det sättet ingripa i den situation som ska studeras kan diskuteras, och jag hade kunnat be att få slippa. Jag valde att assistera eftersom det inte var på mitt eget initiativ, utan för att jag blev ombedd att göra det. Frågan är huruvida mitt deltagande förändrade situationen, men det avgörande svaret är att oavsett om jag valt att assistera eller inte påverkade jag situationen. Att då påverka den på ett sätt som gynnade Agnes istället för motsatsen blev ett medvetet val från min sida.

Observationer är en forskningsmetod som ligger nära etnografiska studier, och som kräver att forskaren är uppmärksam på detaljer (Cohen et al., 2011; DeWalt & DeWalt, 2010). För att observationerna ska bli till data som är möjliga att analysera krävs att de på ett eller annat sätt fångas upp. Den datainsamlingsmetod som jag valde att använda, med tanke på att jag valt bort videoupptagning, var observationsprotokoll. Fokus för den studie jag genomförde var interaktion där roboten var inblandad. Därför använde jag ett öppet observationsprotokoll där den huvudsakliga aktiviteten för lektionsmomentet noterades som rubrik, och där tillfällen av interaktion med roboten noterades med tidsangivelse och i flera fall även fotografier som infördes digitalt i observationsprotokollet in situ. Protokollet utformades i tre kolumner där den första innehåller en beskrivning av lektionsmomenten för att fånga sammanhanget. I andra kolumnen noterades jag alla händelser där roboten var inblandad och i den tredje infogade jag fotografier och skrev mina personliga tankar kring det jag såg. Med det arbetssättet blir observationsprotokollet samtidigt både datainsamling och en första analysfas (DeWalt & DeWalt, 2010; Cohen et al., 2011). Fotografierna överfördes till observationsprotokollet, som skrevs på en bärbar dator.

Observationsprotokollet analyserades i första skedet med deduktiv ansats för att hitta de olika typer av interaktion som beskrivs i Chou (2003). I andra skedet analyserades de olika interaktionskategorierna efter intentionen med interaktionen. Om läraren påkallat Agnes uppmärksamhet för att be henne flytta roboten så att hon skulle se bättre noterades det som en förflyttningsinriktad lärare-elev-interaktion.

Etiska överväganden

När man planerar en forskningsstudie är etiska överväganden nödvändig för alla faser. Hur personer som medverkar i forskning får behandlas är en viktig fråga, men också hur forskningsdata hanteras. Enligt det som Vetenskapsrådet kallar *forskningskravet* är det etiskt viktigt både att forskning bedrivs och att resultaten kommer samhället till del. Vidare måste *individskyddskravet* uppmärksammas så att ingen person lider fysisk eller

psykisk skada (Vetenskapsrådet 2017, s. 13). För att skydda deltagarna i de bägge studier som ligger till grund för denna avhandling har alla informanter gett informerat samtycke till att delta.

Följande har beaktats för att säkerställa en etiskt trygg hantering:

- Informerat samtycke: Deltagarna har tillfrågats om deltagande i studien och informerats om studiens syfte och att deltagande är frivilligt och kan avbrytas utan motivering
- Anonymisering: Alla berörda av studien har anonymiserats för att undvika identifiering
- Säker hantering: Allt material har förvarats och behandlats på ett säkert sätt för att skydda deltagarna
- Publicering: Material från studien har endast använts i forskningssyfte.

En annan viktig fråga att beakta är hur forskningen finansieras och vilken samverkan som forskaren har med tredje part (Cohen et al., 2011). Den forskning jag har bedrivit har involverat digitala resurser från större internationella leverantörer, Google och Double. Dock har jag vinnlagt mig vid att inte ha någon kontakt med leverantörerna i min roll som forskare. Det har inneburit att jag vid något tillfälle avböjt att delta i intervjuer som skulle kunna uppfattas som marknadsföring, för att inte äventyra mina resultatets trovärdighet.

Eftersom delstudie 2 berör personliga förhållanden för en enskild elev har studien genomgått en etikprövning och godkänts av Etikprövningsnämnden (Dnr 2017/892) och följer rekommendationerna från Vetenskapsrådet (2017).

Observationerna i delstudie 2 har genomförts i skolmiljö där även andra än fjärreleven berörts av studien. Information utgick därför till berörda elever och vårdnadshavare. Eftersom fokus har varit på lärarna och fjärreleven och deras interaktion har andra elevers aktiviteter inte noterats utom i de fall då de interagerat med Agnes via roboten. Det har då varit endast aktiviteterna som noterats i fältanteckningarna. Fotografier har också fokuserat på roboten, och i de enstaka fall då andra elever även fångats på bild har åtgärder vidtagits för att säkra anonymitet, som till exempel skuggning av ansikten. Inga bilder från datainsamlingen kommer att publiceras i sammanhang utöver den aktuella studien utan att berörda parter tillfrågas.

5 SAMMANFATTNING AV DELSTUDIERNAS RESULTAT

Resultat av delstudie 1

I delstudie 1 intervjuades 18 lärare som använde Google Classroom i sin undervisning, och som av andra ansågs vara skickliga användare. Resultatet på de tre forskningsfrågorna redovisas här.

Lärarnas användning av Google Classroom i undervisningen

Kategoriseringen av lärarnas beskrivning av sin användning strukturerades utifrån Abazi-Bexheti et al. (2017). Alla intervjuade lärare använde Google Classroom på nivå 1. Alla utom tre lärare beskrev användande på nivå 2, och alla utom tre andra beskrev användande på nivå 3. Tolv lärare beskrev användande på alla tre nivåerna (Tabell 2).

Det huvudsakliga användandet på nivå 1 var av strukturerande karaktär. Det handlade om att kommunicera lektions- och kursplaneringar, bedömningskriterier och undervisningsmaterial. Det fanns även användande som bedömdes vara av didaktisk karaktär. Lärarnas konkreta exempel beskrev individualiseringar till elever i behov av stöd eller utmaningar men även undervisningsmaterial som lärarna själva spelat in med ljud och/eller bild.

På nivå 2 beskrev samtliga lärare att de publicerade arbetsuppgifter som eleverna ofta, men inte alltid, förväntades lämna in. Många av lärarna beskrev användande som hade karaktären av formativ bedömning. Några hävdade att de initierade elevers självbedömning och reflektion genom GC, och en liten grupp lärare använde GC för att förmedla olika typer av prov och frågesport som stöd för lärande.

På nivå 3, som handlar om avancerat användande av GC, beskrevs hur lärare uppmuntrade eleverna att interagera och samarbeta genom GC, men också hur de initierade kamratrespons på olika uppgifter. Hälften av läraren hävdade att de använde sig

av flippade lektioner, och lärare som undervisade i praktisk-estetiska ämnen hade skapat digitala portfolios till sina elever.

Graden av variation i användandet skilde sig mellan lärarna. Fyra av lärarna beskrev 3 – 5 olika typer av användande, medan fyra andra beskrev 10 – 11 olika typer av användande, varav en del utöver de grundläggande funktionerna för GC.

Tabell 2. Lärares aktiviteter i GC kategoriserade enligt en modell från Abazi-Bexheti et al. (2018) och exemplifierade enligt de i studien beskrivna aktiviteterna. Antalet lärare som beskriver varje typ av användande visas inom parentes

Nivåer	Definition	Exempel från studien
Nivå 0	Ingen GC-användning	
Nivå 1	Lärare använder GC för att ladda upp dokument och lägga in uppgifter Elever använder GC för att ladda ner material och lämna in uppgifter	Strukturerande användning: - Länkade resurser (16) - Kurs- eller lektionsplaner och kriterier (10) - Illustrerande exempel ¹ (7) - Undervisningsmaterial (5) Didaktisk användning: - Uppgifter (18) - Fördjupande uppgifter (6) - Individualiserade uppgifter (4) - Egeninspelat material (4) - Individuella VK (3)
Nivå 2	Användning av kommunikation och bedömningsverktyg som quiz och enkäter	- Formativ bedömning (14) - Elevers självbedömning och reflektion (7) - Minutpapper (Exit ticket), frågesport och prov (4)
Nivå 3	Avancerad användning av GC som till exempel inspelning av lektioner och implementering av didaktiska moment utöver GC:s grundfunktioner	- Lärarinitierad gruppinteraktion i dokument och andra filer (13) - Flippade lektioner (8) - Lärarstyrd kamratrespons (7) - Digitala portfolios (3) - Dokumentation av lektioner (3)

¹ Exempel för att illustrera metoder och lärandemål för eleverna

Lärarnas erfarenhet av effekter av användningen av Google Classroom i undervisningen

När lärarna fick frågan om vilka effekter de uppfattade att användandet av GC i undervisningen haft, poängterade flera att det inte är den digitala resursen i sig som ger effekt, utan ”kombinationen av ett praktiskt verktyg och en skicklig lärare”¹ (lärare N).

De effekter som flest lärare nämnde handlade om tillgänglighet, struktur och tydlighet, vilket hade undanröjt hinder för eleverna och minskat upplevelsen av stress för en del av dem. Tydligheten handlade om att kurs- och lektionsplanering tillsammans med bedömningskriterier gjorde att elever snabbare kom igång med sitt arbete (Tabell 3).

Även tillgängligheten hade positiva effekter. Att lärarna i GC får tillgång till elevernas arbete erfor lärarna hade en positiv påverkan på elevernas motivation, samtidigt som

¹ Citatet har bearbetats för att reflektera meningen med uttalandet. Lärare N använde ordet ”duktig” i intervjun, men situationen signalerade att det handlade om en skicklighet att använda den digitala resursen.

det möjliggjorde fler tillfällen till bedömning. Länken mellan GC och den digitala kalendern hade effekt på elevernas förmåga att planera sin lärsituation. Flera lärare beskrev hur elevernas metakognitiva förmåga utvecklats, och hur de använde matriser och kunskapskrav för att planera sitt arbete, men också hur de höll sig uppdaterade om vad som hänt i klassrummet medan de varit frånvarande för till exempel sjukdom. Metakognitiva förmågor kan beskrivas som förmågor att reflektera över sitt eget lärande samt skapa strategier för att planera sitt lärande (Holmberg, 2019; Minten, 2013, 2017; Skolverket, 2011, 2017).

Tabell 3. Lärares beskrivning av effekter av användande av Google Classroom

Undervisnings- ämnen	NO-ämnen ¹					Språk				SO-ämnen ²						Praktisk- estetiska ämnen		
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Lärare																		
<i>Tillgänglighet</i>	X	X	X					X		X	X	X		X			X	
<i>Struktur</i>		X	X		X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Tydlighet</i>			X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X
<i>Elevers stress</i>	X	X		X			X					X						
<i>Synligt lärande</i>		X	X		X	X	X	X	X	X	X				X			X
<i>Medvetenhet om lärande</i>	X	X	X						X									X
<i>Elevmotivation</i>	X	X	X	X	X	X	X	X					X				X	
<i>Elevaktivitet</i>		X			X	X	X	X			X		X	X	X		X	X
<i>Elevers agentskap</i>	X	X	X		X	X	X		X	X		X					X	X
<i>Kollaboration mellan elever</i>			X			X	X	X		X				X			X	
<i>Asynkron närvaro</i>		X	X		X		X	X										

¹ Biologi, fysik och kemi

² Geografi, historia, religionskunskap, samhällskunskap

Kollaborativt arbete mellan eleverna hade enligt flera lärare ökat, och det beskrevs hur elever blivit mer inkluderade sedan de börjat arbeta med GC. Den spontana kollaborationen hade ökat enligt flera lärare, och till och med frånvarande elever hade börjat delta i grupparbeten i realtid hemifrån. Alla lärare var dock inte överens om att GC fungerar för grupparbete. Några deltagande lärare menade att GC snarare är ett verktyg för individuellt arbete.

Flera lärare rapporterade att möjligheten att delta synkront och asynkront på distans hade positiva effekter på elevernas motivation. En upplevd närvaro beskrevs av flera respondenter. En lärare som spelat in sina kommentarer på elevernas text och länkat in kommentarerna i dokumentet fick av sina elever höra deras reaktion: ”Det är nästan som om du är hemma hos mig” (lärare H). En annan noterade att eleverna ställde frågor på samma sätt som om läraren varit i klassrummet, trots att hen var frånvarande.

Användning av Google Classroom för att stödja elevers utveckling av kunskaper och förmågor

Resultaten visar att det finns flera faktorer som kan påverka förutsättningarna för utvecklingen av elevers ämneskunskaper, och beskrivningarna har likheter oberoende av ämne. Lärare beskrev ökad motivation och aktivitet, samtidigt som elevers agentskap ökat vad gäller deras lärande och struktur. Elevers metakognitiva förmåga påverkades positivt vilket hade visat sig när fler elever uppvisade en större medvetenhet om sitt lärande sedan lärarna börjat använda GC. Det förklarades bland annat med att elevernas lärande blir mer synligt både för dem själva och för läraren. Elevers kommunikativa förmåga hade också utvecklats enligt flera lärare, vilket visade sig när eleverna samarbetade mer och gav varandra respons på arbetet, både på lärarens initiativ och spontant.

Resultat av delstudie 2

I detta avsnitt presenteras resultaten från delstudie 2, som undersökt hur lärsituationen påverkas när en elev går i skolan på distans, med hjälp av en telepresence-robot och Google Classroom. I studien har fjärreleven, Agnes, haft möjlighet att delta i undervisningen på distans under en period. Syftet med fjärrundervisningen var att stödja kontinuitet och kunskapsinhämtning. Agnes hade under en tid före studien haft frånvaro som påverkat hennes skolsituation och kunskapsutveckling. Frånvaron berodde på en fysisk funktionsnedsättning som påverkade hennes uthållighet. Som en anpassning i Agnes skolsituation erbjöds roboten och fjärrundervisning under en period. Alla parter var positiva till anpassningen och alla som på ett eller annat sätt skulle möta roboten i skolan fick information om syftet och funktionen samt vad man kan behöva tänka på när man är i närheten av roboten.

Resultatet presenteras i förhållande till de forskningsfrågor som var grunden för studien och efter de kategorier som framkom i analysen.

Användning av en telepresence-robot och Google Classroom i fjärrundervisning

De två teman som var utgångspunkten i observationerna beskrivs som *Interaktion* samt *Inkludering och deltagande*. Vid analysen framkom även temat *Tekniska utmaningar*. Med interaktion avses observerade tillfällen då två parter på ett eller annat sätt interagerar med roboten som medierande resurs. Interaktionen kunde ha olika karaktär och syfte. De syften som framkom var *Check-in-Check-out-interaktion* (hälsning i början och slutet av lektioner), *dirigering* (uppmaning till förflyttning av roboten) och *instrukt-*

ion (i avsikt att kommunicera med Agnes om hennes arbete). De aktiviteter som interaktionen bestod i kunde vara av *socialt* eller *pedagogiskt* inkluderande karaktär. Agnes deltagande i lektionerna kunde vara *passivt* eller *aktivt*. En sammanställning av interaktion, aktiviteter och deltagande finns i tabell 4.

Tabell 4. Antal observerade interaktionstillfällen under de observerade lektionerna, organiserade i kategorier och underkategorier. Interaktionen presenteras dels utifrån vem som initierat interaktionen och dels efter vilken typ av interaktion som observerats

Historia		NO		Matematik		Svenska	
<i>Lärare-elev</i>		<i>Lärare-elev</i>		<i>Lärare-elev</i>		<i>Lärare-elev</i>	
Check-In-Check-Out	1	Check-In-Check-Out	2	Check-In-Check-Out	1	Check-In-Check-Out	9
Dirigerande	5	Dirigerande	4	Dirigerande	1	Dirigerande	1
Instruerande	1	Instruerande	3	Instruerande	1	Instruerande	4
<i>Elev-lärare</i>		<i>Elev-lärare</i>		<i>Elev-lärare</i>		<i>Elev-lärare</i>	
<i>Elev-elev</i>		<i>Elev-elev</i>		<i>Elev-elev</i>		<i>Elev-elev</i>	
Dirigerande	2	Dirigerande	0	Dirigerande	0	Dirigerande	1
Instruerande	0	Instruerande	0	Instruerande	0	Instruerande	1
Digital	0	Digital	0	Digital	0	Digital	1
<i>Inkluderande handlingar</i>		<i>Inkluderande handlingar</i>		<i>Inkluderande handlingar</i>		<i>Inkluderande handlingar</i>	
Sociala	0	Sociala	2	Sociala	0	Sociala	0
Didaktiska	2	Didaktiska	10	Didaktiska	2	Didaktiska	2
<i>Delaktighet</i>		<i>Delaktighet</i>		<i>Delaktighet</i>		<i>Delaktighet</i>	
Aktiv	0	Aktiv	0	Aktiv	0	Aktiv	3
Passiv	6	Passiv	6	Passiv	2	Passiv	4
Social	0	Social	0	Social	0	Social	0
<i>Elev-forskare</i>		<i>Elev-forskare</i>		<i>Elev-forskare</i>		<i>Elev-forskare</i>	
Dirigerande	0	Dirigerande	0	Dirigerande	0	Dirigerande	0
Digital	1	Digital	6	Digital	2	Digital	2

Interaktion i lärsituationen

Resultaten visar att det försiggick klassrumsinteraktion mellan lärarna och Agnes via roboten. Lärarna interagerade med Agnes individuellt via roboten främst i form av Check-in-Check-out-interaktion. Vid några tillfällen under NO- och SO-lektioner då lärarna uppmanade Agnes att flytta roboten för att hon skulle kunna ta del av det som skedde i klassrummet.

Läraren i matematik, som interagerade med Agnes vid två tillfällen, beskrev i intervjun att hon borde ha interagerat mer, och förberett mer för att undervisa med hjälp av roboten. NO-läraren förklarade bristen på interaktion med att Agnes är blyg och inte själv tog initiativ till att t ex. flytta roboten, vilket ställer större krav på läraren. Läraren i svenska förklarade bristen på interaktion med att Agnes använde roboten under en

period då klassen hade ett litteratur-projekt, och att Agnes bara behövde vara med vid några genomgångar.

Vid några tillfällen interagerade andra elever med Agnes. Det handlade då om samarbete i ett gemensamt digitalt dokument, förberedelse för en kommande presentation och hjälp med förflyttning, dvs. pedagogisk och dirigerande interaktion. Inte vid något tillfälle observerades Agnes ta initiativ till interaktion med sina klasskamrater.

Agnes själv initierade ingen interaktion, men deltog en gång i interaktion med klasskamrater i ett pedagogiskt syfte och en gång då en annan elev assisterade med förflyttning av roboten. Ingen av klasskamraterna initierade interaktion med Agnes.

Vid några tillfällen interagerade jag som forskare digitalt med Agnes, då lärarna bad om hjälp med att distribuera material till henne.

Interaktion via Google Classroom

Alla lärare utom matematikläraren hade skapat virtuella klassrum i GC till Agnes klass och totalt fanns 15 publicerade uppgifter som var riktade till hela klassen. NO-läraren hade publicerat 9 meddelanden varav ett var riktat enbart till Agnes. Två meddelanden var avsända från mig till Agnes och bestod av skannat material som läraren bett mig vidarebefordra till Agnes. Agnes lämnade inte in några uppgifter via GC.

Inkludering och deltagande

Det andra temat som framkom vid analysen var inkludering och deltagande. Handlingar i syfte att inkludera socialt, i en grupp, eller pedagogiskt, dvs. i undervisningssituationen tillhör denna kategori. Endast de tillfällen då Agnes på ett synligt sätt deltog i undervisningen eller interagerade i en undervisningssituation via roboten noterades som aktivt deltagande vid observationerna. Om hon enbart iakttog en undervisningssituation noterades deltagandet som passivt.

De flesta inkluderande handlingarna skedde under NO-lektionerna då Agnes inkluderades pedagogiskt vid tio tillfällen. Ett av tillfällena var när läraren visade och vände sig mot roboten för att Agnes skulle kunna se. Vid ett annat tillfälle använde NO-läraren roboten som exempel när hon förklarade effekt, laddning och batteritid under en genomgång. Den huvudsakliga pedagogiska inkluderingen handlade om att lärarna uppmanade Agnes att flytta roboten så att hon skulle bättre kunna se en film eller genomgång.

Vid ett tillfälle inkluderades Agnes i en gruppaktivitet med syfte att förbereda för en kommande presentation. I övrigt deltog inte Agnes i gruppaktiviteter via roboten. När lärarna vid andra tillfällen ställde kontrollerande frågor till klassen deltog Agnes passivt, men hon fick inte någon fråga från läraren.

Läraren i svenska menade vid intervjun att lärarna hade strävat efter att inkludera Agnes socialt, men att klasskamraterna inte gjort det. Hon gjorde också ett antagande kring bristen på pedagogisk inkludering från klasskamraternas sida. Hon tolkade det som ett resultat av att många elever aktivt strävade efter höga betyg och att det inte var meningsfullt för dem att inkludera Agnes eftersom hon låg på en annan kunskapsnivå som ett resultat av sin tidigare frånvaro.

Vid intervjun menade Agnes att hon tack vare att lärarna publicerade material och uppgifter i GC känt sig pedagogiskt inkluderad. Agnes upplevde att det var lättast att följa undervisningen under NO-lektionerna eftersom läraren var flitig att lägga ut material via GC. Agnes hade svårt att tänka sig att arbeta utan att kombinera roboten och GC. Läraren i svenska delade Agnes uppfattning. Dock menade Agnes att de tekniska utmaningarna, som diskuteras i nästa avsnitt, gjorde att hon inte kunde vara aktivt deltagande i klassrumsarbetet.

Tekniska utmaningar

Det sista temat framkom vid analysen då Tekniska utmaningar fick konsekvenser för hur roboten kunde användas. Vid flera tillfällen observerades hur robotens tekniska utrustning inte var lämpad för en klassrumssituation. Flera utmaningar noterades: 1) Robotens högtalare var för svag för att klasskamraterna skulle höra Agnes. 2) Kameran behövde vara väldigt nära för att Agnes skulle kunna se det som skrevs på tavlan. 3) Förflyttningen av roboten var långsam. Sammantaget ledde de tekniska utmaningarna till att Agnes alltid hade mikrofonen avstängd och vid många tillfällen valde att lägga sin iPad på bordet med skärmen neråt. Det resulterade i att hon enbart kunde höra vad som pågick i klassrummet och att skärmen på roboten blev svart. Dessa utmaningar bekräftades under intervjuerna. Dock fanns det ingen överenskommelse mellan lärarna och Agnes om hur kontakten skulle ske när skärmen var svart. Agnes menade att hon haft så svårt att höra sina klasskamrater eftersom mikrofonen på roboten fångade upp allt ljud så att det inte gick att urskilja enstaka röster. Dock kunde hon inte höra det som hände bakom roboten, vilket innebar att när hon placerat roboten långt fram för att se på något som skrevs på tavlan kunde hon inte höra en diskussion som samtidigt ägde rum i klassrummet. Hon uttryckte dessutom att hon var rädd för att vara i vägen för sina klasskamrater, och därför helst valde en tillbakadragen plats i klassrummet för roboten.

Upplevda effekter av anpassningen

Efter de nio veckorna avbröts anpassningen med fjärrundervisning på Agnes begäran. Vid intervjuerna framkom att effekterna av anpassningen hade lett till att Agnes haft näst intill fullständig närvaro sedan hon började använda roboten och att hon därför

inte längre kände sig stressad av att missa moment av undervisningen. Lärarna var överens om att Agnes resultat blivit stabilare och till och med stärkts i vissa moment, bortsett från matematik där situationen var densamma som tidigare. Agnes upplevdes av andra som piggare, vilket hon själv bekräftade. De diskuterade att en möjlig förklaring skulle kunna vara att Agnes besvär lindrats och att hon därför var piggare, eller att hon tack vare roboten kunde hushålla med sin kraft och därför var piggare. Ingen av de intervjuade drog dock slutsatsen att roboten var den enda anledningen, men att den bidragit till det positiva resultatet.

Agnes vårdnadshavare beskrev hur Agnes under perioden med roboten och även efteråt kunnat spendera tid med kamrater på kvällarna, något som tidigare inte varit möjligt eftersom hon varit för trött. Dock var den sociala situationen i skolan oförändrad även sedan Agnes börjat gå i skolan på heltid igen.

6 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

I detta kapitel diskuteras avhandlingens båda studier som är av olika karaktär men som har det gemensamma att de undersöker lärares användande av digitala resurser i undervisningen. De övergripande forskningsfrågorna ligger till grund för diskussionen och slutsatserna. Den teoretiska utgångspunkten för studierna är det sociokulturella perspektivet där interaktionen mellan individen och det medierande redskapet, i det här fallet den digitala resursen, är central.

Lärares användning av digitala resurser

Att använda digitala resurser i undervisningen är en del av den undervisningspraktik som finns i många klassrum och har varit så sedan länge. Redan på 1970-talet började lärare på gymnasiet låta sina elever prova programmering av de första persondatorerna. Dessa lärare agerade på eget initiativ och med ett intresse för den nya teknologin som gjorde att de gick utöver dåvarande kursplan för att ge sina elever kunskaper som de troligen inte kunnat få annars. På senare tid har satsningar som ITiS och PIM drivit på lärares digitala kompetens, och utvärderingar av satsningarna har poängterat vikten av att lärare tillsammans får lära att använda teknologin på ett didaktiskt sätt och för att främja elevernas kunskapsutveckling (Chaib et al., 2004; Skolverket 1999; Skolöverstyrelsen 1994). Trots de satsningar som gjorts på nationell och lokal nivå dröjde det till 2017 innan den svenska grundskolan fick en läroplan som fastslår att lärare ska använda digitala resurser i sin undervisning, och att de ska göra det för att bland annat stimulera elevernas kunskapsutveckling (Skolverket 2017). Denna avhandling har syftat till att utveckla kunskap om hur lärare använder digitala resurser i sin undervisning och vilka eventuella effekter det kan ha på elevers kunskapsutveckling.

Digitala resursers funktioner och affordanser

Avhandlingen visar att de digitala resurserna erbjuder stora möjligheter att variera användandet beroende på syfte och kontext. Lärarna beskriver och uppvisar en stor variation i arbetssätten, men det blir också tydligt att det bland lärarna finns motsatta uppfattningar om vad som är möjligt att göra med hjälp av en viss resurs. Nästan alla lärare i de båda delstudierna använde GC för att strukturera undervisningen och förmedla material till sina elever, och en del av lärarna i delstudie 1 beskrev innovativa arbetssätt som skapade nya möjligheter i undervisningen. Medan några lärare beskrev ett användande där affordansen *elevinteraktion* är i fokus menade andra att det inte går att låta eleverna samarbeta via GC, eftersom de anser det vara ett verktyg för individuellt arbete. Affordansen *elevinteraktion* visar sig således för en del lärare vara en dold affordans medan den för andra är förnimbar och kan användas i undervisningen. Skillnaderna mellan lärarnas beskrivningar kan förklaras med en skillnad i approprieringsprocessen (Säljö 2013, s. 232). Medan en del lärare i delstudie 1 snabbt approprierat GC och använder resursen på alla tre nivåer har andra inte nått längre i approprieringsprocessen än förbi grundläggande funktioner i den digitala resursen.

GC visar sig i delstudierna ha affordanser som sträcker sig bortom dess funktioner. Några av lärarnas utsagor beskriver användande av de digitala resursernas funktioner snarare än deras affordanser. Dessa lärare begränsar sitt användande av de digitala resurserna till framför allt envägskommunikation, som kategoriseras som användande på nivå 1 (Figur 9) enligt Abazi-Bexheti et al. (2018). Delstudie 1 visar att lärare framför allt länkar digitalt material och om de låter eleverna skicka in sina uppgifter via GC ger inte alla formativ återkoppling på uppgifterna. På samma sätt visade delstudie 2 hur lärarna enbart förmedlade material till Agnes via GC. Hon returnerade inga uppgifter genom GC, och ingen tvåvägskommunikation förekommer där. Den interaktion via telepresence-roboten som dominerade under klassrumsobservationerna var lärarnas interaktion med Agnes. Agnes själv tog däremot aldrig initiativet till interaktionen. Utöver den lektion i svenska då Agnes och en grupp elever skulle förbereda sig för en kommande presentation observerades ingen interaktion mellan Agnes och klasskamraterna. Lärarna interagerade främst med Agnes i början och slutet av lektioner.

Den tvåvägskommunikation som telepresence-roboten erbjuder användes följaktligen i liten utsträckning av lärarna. När de använde telepresence-roboten bestod det huvudsakliga användandet i att visa vad som skedde i klassrummet, även om det förekom tillfällen då lärarna interagerade med Agnes före och efter lektionerna.

Samtidigt visar avhandlingen att det finns lärare som på ett innovativt sätt använder digitala resurser i sin undervisning. Genom att lärare i delstudie 1 uppmuntrar sina elever att synliggöra sitt lärande genom GC, och även bygga vidare på tidigare kunskaper i nya sammanhang stimulerar de elevernas utveckling av metakognitiva förmågor vilket kan visa sig stödja utvecklingen av ämneskunskap. När GC används för tvåvägskommunikation, till exempel för att ge formativ återkoppling på det arbete som blir synligt genom GC, kan lärarna stödja elevernas läroprocess. Flera lärare i delstudie 1

beskriver vidare hur de på olika sätt interagerar med sina elever synkront och asynkront på distans, genom att kommentera i dokument, klasskommentarer och privata kommentarsfält.

Digitala resurser affordanser som begränsningar

Avhandlingen visar även att det kan finnas tillfällen då den digitala resursens affordanser innebär begränsningar, vilket är en effekt av användning av digitala resurser som styrks av Volkoff och Strong (2013). En av GC:s affordanser är *elevinteraktion*. Några lärare i delstudie 1 beskrev hur de valt att bjuda in en stor grupp elever till samma virtuella klassrum. Efterhand upptäckte de att storleken på gruppen gjorde det svårt att erbjuda meningsfull interaktion mellan eleverna eftersom en grupp elever missbrukade kommentarsfälten i GC och skickade olämpliga kommentarer som blev synliga för alla. Lösningen på problemet blev att lärarna begränsade elevernas möjlighet att posta kommentarer i GC vilket innebar att affordansen elevinteraktion istället blev en begränsning för arbetssättet. För att lösa sitt problem att interagera sökte sig eleverna andra vägar för att kommunicera med varandra.

I delstudie 2 visade sig robotens tekniska begränsningar vara alltför stora för att tillåta en meningsfull interaktion mellan Agnes och hennes klasskamrater och lärare under lektionerna. Dels gjorde kvaliteten på ljudet och bilden det svårt för Agnes att interagera med sina klasskamrater och följa med på lektionerna visuellt. Detta resulterade i att den av flera deltagare förväntade interaktionen uteblev och Agnes blev en passiv deltagare i undervisningssituationen. Hon löste då situationen genom att stänga ner mikrofon och bild, och arbeta på egen hand utan kontakt med klassrummet. Dessa lösningar på problem som står i vägen för de mål man vill nå med användningen blir tydliga i båda delstudierna visar att användare inte ger upp sina mål med användningen, utan istället hittar andra sätt att uppnå målet.

Inkludering

Digitala resurser kan användas för individualisering och inkludering av elever i behov av stöd. I delstudie 1 beskrev flera lärare hur de på olika sätt individualiserade material för elever. Dels beskrevs hur elever fick anpassade uppgifter inom ramen för en klassgemensam arbetsuppgift, men det gavs också några exempel på hur elever tilldelats personliga virtuella klassrum i GC. Det beskrevs även hur elever med behov av stöd fått material som lärarna själva skapat för att möta behoven, till exempel i form av inspelningar av bild och/eller ljud. I delstudie 2 visar sig användningen av GC i kombination med telepresence-roboten möjliggöra pedagogisk inkludering för Agnes, så att hon kunde delta i klassens arbete trots att hon inte befann sig i klassrummet.

Appropriering av digitala resurser

Tidigare studier har visat att framgångsfaktorer vid undervisning med digitala resurser är att främja tillgänglighet, kollaboration och agentskap (Heggart & Yoo, 2018), liksom asynkront arbete (Northey et al., 2015).

Som beskrivits visar denna avhandling att lärare använder GC:s affordanser i olika grad. En del lärare i delstudie 1 motiverar sitt användande av GC i undervisningen med ett starkt intresse för ny teknologi. Risken med det teknikcentrerande användandet är att det didaktiska mervärdet inte uppnås (Mishra & Koehler, 2006). Att införa digitala resurser i undervisningen beskrivs av Grönlund et al. (2014) som ett förändringsprojekt snarare än ett teknikprojekt. Det är inte tillräckligt att ha god teknologisk kompetens för att utveckla undervisningen med digitala resurser. Det är inte heller tillräckligt att ge de teknologiska förutsättningarna för att förändra undervisningen, till exempel genom att skolan köper in datorer och surfplattor. Man måste samtidigt stödja lärarnas digitala didaktiska kompetensutveckling (Utbildningsdepartementet, 2017). Lärare som undervisar med digitala resurser behöver ha både teknologisk, didaktisk och ämnessmässig kompetens vilket beskrivs som en utvecklad TPACK (Mishra & Koehler, 2006).

När lärare lär sig använda digitala resurser i undervisningen kan det ske enligt approprieringsprocessen som beskrivs i kapitel 3. Säljö (2013) beskriver hur man som användare av ett redskap stegvis approprierar redskapet i en process där redskapet till slut är naturaliserat och kan ses som en del av användaren. I fallet med GC och många andra digitala resurser innebär approprieringsmodellen flera utmaningar. För det första är digitala resurser i kontinuerlig förändring (Mishra & Koehler, 2008). En del förändringar är stora och ger nya affordanser, medan andra är mindre och inte påverkar affordanserna nämnvärt. De större förändringarna i resursen skulle kunna innebära att användaren tar ett steg tillbaka i koordinationsprocessen, och behöver en ny period av appropriering. För det andra påverkas användandet och skickligheten av i hur hög grad läraren uppfattat de affordanser som redskapet erbjuder (Grossman et al., 1999; Säljö, 2005). Som den här avhandlingen visar uppfattar en del lärare inte ens efter längre tids användande som i delstudie 1, eller efter kollegiala diskussioner och rekommendationer som i delstudie 2, affordanser bortom de funktioner som den digitala resursen erbjuder. Grossman et al. (1999) argumenterar för att användarens syn på lärande kan spela roll för hur verktyget approprieras. Det skulle innebära att kompetensutveckling som behandlar digitala resurser i undervisningen inte enbart kan röra användning och affordanser, utan också lärarnas syn på elevernas lärande. Det kan röra synen på lärandet i den ämnesspecifika situationen, men också lärares epistemologiska syn på kunskaper och lärande.

Effekter av användande av digitala resurser i undervisningen

Trots att digitala verktyg ibland har till synes enkla funktioner kan de om de används på ett didaktiskt sätt stödja elevers utveckling av kunskaper och förmågor. Bland de effekter som användningen av digitala resurser i de båda delstudierna indikerar finns ökad motivation och kollaboration. Lärarna beskriver att användningen även har visat sig ha en positiv effekt på inkludering samt på elevernas utveckling av metakognitiva och kommunikativa förmågor.

Delstudie 2 visar att när lärarna kombinerade en telepresence-robot och GC i fjärrundervisningen påverkades Agnes kunskapsutveckling så att hon uppvisade mer stabila resultat i förhållande till kunskapskraven.

Motivation och agentskap

I delstudie 1 visade lärarnas utsagor om effekter av användningen av GC att struktur och tillgänglighet synliggjort elevernas lärande för både elever och lärare. Mer av elevernas lärande blev då tillgängligt för lärarna i bedömningsprocessen. Att deras lärande synliggjorts hade haft en positiv effekt på elevernas motivation och agentskap i lärprocessen. Många lärare beskrev hur de lätt kunde individualisera material för elever i behov av stöd, och hur det strukturerade arbetet med GC gjorde att deras arbete i högre grad blev tillgängligt för bedömning. Detta styrks av Hallerström & Tallvid (2009) som beskriver hur användande av digitala resurser i en en-till-en-miljö underlättat individualisering. Några lärare beskrev även att elever som inte uppvisat så stort engagemang i skolan som ett resultat av strukturen och tillgängligheten i GC var mer motiverade att arbeta än tidigare.

Kollaboration och kommunikativa förmågor

Denna avhandling har visat att användande av digitala resurser för att främja interaktion och kommunikation kan vara ett sätt att stödja elevers utveckling av kommunikativa förmågor och ämneskunskap.

Kommunikation kring det ämnesspecifika har kognitiva effekter (Vygotskij, 1987). Dysthe et al. (2011) beskriver fördelarna med kollaboration för utvecklandet av elevers skriftliga förmåga. Vidare anger den svenska läroplanen kommunikativ förmåga som en av de förmågor eleverna i svensk skola ska utveckla som ett resultat av undervisningen och för att främja lärande (Skolverket, 2017). Intervjuerna i delstudie 1 har indikerat att elevernas kollaborativa arbete både muntligt och skriftligt kring det ämnesspecifika ökat sedan de började använda GC, och att kollaborationen skett genom GC har dessutom inneburit färre konflikter.

Enligt flera lärare har grupparbete via GC lett till högre aktivitet från eleverna eftersom de ofta samarbetar i samma dokument och deras arbete och lärande blir synligt för inte bara dem själva utan också för gruppen och läraren. Lärarnas utsagor beskriver vidare hur deras uppmuntrande av elevkollaboration via GC resulterat i att elevernas spontana kollaboration ökat. Några lärare beskriver hur eleverna delar sina uppgifter med varandra och ger varandra formativ återkoppling på ett sätt som de tränat med stöd av sina lärare.

Metakognitiva förmågor och agentskap för lärande

Metakognitiva förmågor ingår också bland de förmågor som elever förväntas utveckla som ett resultat av undervisningen även i naturvetenskapliga ämnen (Skolverket, 2017). Enligt några av de intervjuade lärarna har GC visat sig erbjuda affordanser som stärker dessa förmågor. Tidigare studier har visat att elevers ämnesspecifika kommunikation har haft en positiv effekt på den kognitiva utvecklingen (Dysthe et al., 2002, s. 128, 145). I den här studien bekräftades detta av lärarnas beskrivningar av hur elevernas metakognitiva förmågor påverkades när de i dialog med sina lärare planerade sitt lärande genom den digitala resursen, och kommunicerade kring målen för lärandet.

Eftersom lärarna i de båda delstudierna använde GC för att förmedla material och arbetsuppgifter hade deras elever, enligt intervjuerna, blivit mer medvetna om vad som förväntas av dem i lärandet, och hade blivit skickligare på att planera sitt eget lärande. Amhag och Jakobsson (2009) har beskrivit hur elevers förmåga att använda kollaboration som redskap för sitt lärande inte kommer naturligt, utan behöver tränas för att den ska behärskas i den specifika kontexten. På samma sätt beskrev lärarna i delstudie 1 hur elevers möjlighet att kommunicera kring sitt eget lärande utifrån de förväntningar, kunskapskrav och bedömningsmatriser som förmedlades via GC inneburit att många elever blivit mer aktiva i dialoger kring lärande och uppvisade utveckling av sina metakognitiva förmågor.

Som tidigare beskrivits hade elevernas samarbete ökat genom användning av GC, och det visade sig även ha effekt för elevernas metakognitiva förmåga, när de spontant gav varandra återkoppling, som hade en formativ karaktär, på de uppgifter de arbetade med.

I delstudie 2 beskrev Agnes hur det passiva deltagandet i undervisningen trots allt innebar att hon kunde hålla jämna steg med sina klasskamrater. Tidigare hade hon missat mycket och känt sig stressad av att vara borta från skolan, men med roboten och GC var situationen förändrad. Att Agnes trots brist på interaktion och frånvaro av social inkludering beskrev sig själv som deltagande i undervisningssituationen bekräftar att en elev kan uppleva sig som deltagande utan att det är möjligt att uppfatta vid observationer (Molin, 2004). Agnes lärare bekräftade att hennes agentskap och kunskapsutveckling påverkats positivt sedan hon började använda roboten och att de digitala resurserna haft betydelse för förändringen.

Sammantaget visade delstudierna att de digitala resurserna kan användas på ett sätt som har en positiv påverkan på elevernas kunskapsutveckling, men att det är viktigt att lärarna designar undervisningen med digitala resurser med lärandet i fokus (Holmberg, 2019; Mishra & Koehler, 2013). GC har visat sig möjliggöra tydlighet i undervisningen samt möjligheter för eleverna att interagera och samarbeta, men för att dessa syften ska nås behöver lärarna skapa förutsättningarna i sin design av undervisningen. Att undervisa med en telepresence-robot av den typ som användes i delstudie 2 kräver också att lärarna anpassar undervisningssituationen till de tekniska förutsättningarna, så att fjärreleven har möjlighet att interagera med lärare och klasskamrater. För att stimulera interaktionen behöver lärarna därför vara mer aktiva i användandet av roboten. De behöver också vara förutseende och planera för undervisningssituationen genom att i förväg förse fjärreleven med material, i det här fallet genom GC. Chanserna för social inkludering vid användande av en telepresence-robot skulle dessutom troligen vara större vid undervisning i de tidigare årskurserna, där strävan efter betyg inte är lika påtaglig som i högstadiets sista årskurs.

Inkludering

De digitala resurserna i de båda delstudierna har använts på olika sätt för att skapa förutsättningar för inkludering. I delstudie 1 handlade det framför allt om individualisering av uppgifter och material, men även av inspelningar av ljud och/eller bild. Lärarna menade också att de kunde se tecken på att eleverna blivit mer inkluderade av att arbeta via GC. Inkluderingen ledde till högre motivation och till att fler elever lämnade in sitt arbete i tid.

I delstudie 2 framkom att även ett begränsat deltagande i fjärrundervisning med hjälp av en telepresence-robot inneburit att Agnes kände sig pedagogiskt inkluderad och både producerade mer och upplevde mindre stress. Dock medförde den bristande interaktionen vid fjärrundervisningen att Agnes inte upplevde sig som socialt inkluderad, vilket bekräftades vid observationer och intervjuer. De tekniska utmaningarna som beskrivits tidigare visade sig vid analysen vara huvudanledningen till att roboten inte användes för att stödja social inkludering, även om det fanns lärare som menade att de arbetade för att skapa social inkludering.

Implikationer

Denna avhandling har visat indikationer på att när lärare använder digitala resurser på ett didaktiskt sätt kan de digitala resurserna mediera elevernas lärande och utveckling av kommunikativa och metakognitiva förmågor. Dock visar det sig att lärares användning av digitala resurser skiljer sig från lärare till lärare. Resultaten som här presenterats har en rad implikationer för dagens undervisningspraktik.

Brist på likvärdighet i undervisning med digitala resurser

En aspekt av skillnaderna mellan olika lärares förmåga att använda GC på ett didaktiskt sätt i undervisningen är att det resulterar i bristande likvärdighet. Fokusområde 2 i den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet (Utbildningsdepartementet, 2017) är likvärdig tillgång och användning av digitala resurser och att de digitala resurserna ska användas på ett effektivt sätt.

I en undervisningssituation är lärarna den ena parten. Den andra parten är eleverna, och det är de som drabbas om likvärdigheten brister. Troligen finns det på de flesta skolor lärare som liksom den grupp som beskrivits av Tallvid (2016) är skickliga användare av digitala resurser i undervisningen. Dessa lärare känner sig trygga i att tillsammans med eleverna låta undervisningen med digitala resurser bli en process med lärandet som mål. Samtidigt finns den andra gruppen lärare som Tallvid (2016) identifierade, som vill kontrollera undervisningssituationen och inte känner sig trygga med att använda digitala resurser av olika skäl. Dessa båda grupper av lärare använder mest sannolikt inte de digitala resurserna på ett lika effektivt sätt i undervisningen. Eleverna blir de som behöver navigera bland de olika arbetssätten.

Att det är spridning i användning och i vilka affordanser användarna uppfattar får konsekvenser för likvärdigheten i undervisningen. Resultaten i de båda delstudierna indikerar att det kan bero på skillnader i lärares appropriering, då många inte kommit förbi användande av grundläggande funktioner, medan andra approprierat resurserna i hög grad och beskriver användning som tyder på skicklighet i en undervisningssituation. Spridningen kan också bero på att lärare har olika uppfattningar om lärande som visar sig i deras användning.

Sammantaget indikerar avhandlingen att även digitala resurser som har en begränsad mängd funktioner, har en så stor bredd av aktiviteter och affordanser att ingen lärare kan förväntas behärska alla. Dock kan lärare med stöd och erfarenhet få förutsättningar att bredda sin repertoar, och därmed främja sina elevers utveckling av kunskaper och förmågor.

Kompetensutveckling som ger likvärdighet och adekvat digital kompetens

Denna avhandling, liksom tidigare forskning samt utvärderingar av genomförda satsningar på användning av digitala resurser i skolan föreslår att lärares kompetensutveckling behöver möta behoven av ökad likvärdighet och adekvat digital kompetens. Ett sätt att stimulera lärares appropriering av digitala resurser är att avsätta tid för kompetensutveckling. Hur lärares kompetensutveckling genomförs spelar stor roll för utfallet av den i varje klassrum och för varje elev. Tallvid (2016) beskriver betydelsen av kompetensutveckling för lärare som undervisar med digitala resurser:

The laptops are not just there, waiting to be used; the use is formed by the teachers' and the students' daily practice. A professional development with an ambition to be enduring and to accomplish a thorough change has to be responsive to the everyday social context of the teachers, as well as grounded on the material aspects of the technology (Tallvid, 2016, s. 515).

Den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet (Utbildningsdepartementet, 2017) anger att elever genom undervisningen ska uppnå en adekvat digital kompetens. Genom att beskriva den digitala kompetensen som adekvat signaleras att det är en kompetens som förändras i takt med de digitala resurserna. Digital kompetens har även en ämneskontext och en samhällsaspekt (Godhe, 2019). Lärarna är den enskilt viktigaste faktorn för elevernas kunskapsutveckling (Hattie, 2012; OECD, 2015). Om lärare ska ha möjlighet att lyckas med uppdraget måste de ges de rätta förutsättningarna. Flera av lärarna som deltagit i denna avhandlings studier har på egen hand och av personligt intresse skaffat kunskaper och förmågor att använda digitala resurser i sin undervisning. Vidare är det inte ovanligt att de lokala förutsättningarna gör att begreppet adekvat digital kompetens uppfattas olika av olika lärare och på olika platser (Olofsson et al., 2019). Risken för bristande likvärdighet är stor, vilket även denna avhandling belyser. Utmaningen för framtida kompetensutveckling är alltså flerfaldig.

För att möta utmaningarna behöver kompetensutvecklingen stödja lärarnas appropriering av digitala resurser. Kompetensutveckling kan då behöva ha en annan struktur än den traditionella, där man utbildas på ett verktyg en gång och därefter räknas som färdigutbildad. Lärare behöver kompetensutveckling i användning av digitala resurser både under sin utbildning och inom sin anställning (Utbildningsdepartementet, 2017). Det är inte tillräckligt att förlita sig på eldsjälarna för att utveckla användningen av digitala resurser i undervisningen.

Det finns framgångsfaktorer som identifierats i olika fortbildningssatsningar. Att lärare fått tid avsatt för kompetensutvecklingen var en framgångsfaktor som visade sig i utvärderingen av PIM-satsningen (Karlsson, 2015). Vidare lyfter OECD lärares kompetensutveckling i sin analys av svenska elevers resultat i PISA-mätningen 2012 (OECD, 2015). OECD:s analys visar att de båda kompetenslyft som Skolverket skapat för kollaborativ kompetensutveckling kring språkutvecklande arbetsätt och matematik av många lärare ses som lyckosamma metoder för lärares kompetensutveckling. Skolverket lanserade 2017 satsningen på digital kollegial kompetensutveckling som bygger på samma principer som de båda tidigare så kallade lyften, och som kan ge förutsättningar för just den typ av kompetensutveckling som efterfrågas från olika håll, från lärare till beslutsfattare.

Samtidigt höjs röster bland forskare som hävdar att kompetensutvecklande fortbildningsinsatser inte involverar eleverna i tillräcklig grad för att elevresultaten ska påverkas (Jahnke & Hirsch, 2020). Skolverkets (2019) granskning av skolors arbete med digitala resurser i matematik och teknik visade att framgångsfaktorer för skolor med välfunget

rande undervisning med digitala resurser var att det kollaborativa arbetet kring ämnesdidaktisk användning av digitala resurser var prioriterat, strukturerat och utgick ifrån elevernas behov. Dessa framgångsfaktorer torde även vara tillämpliga på digital didaktisk kompetensutveckling i andra ämnen. GC har i den här avhandlingen visat sig kunna tillämpas på många skilda sätt i en undervisningssituation, trots att resursen har ett begränsat antal funktioner. Det är inte sannolikt att någon enskild lärare har kännedom om resursens alla affordanser och kan tillämpa dem i sin undervisning. Med erfarenhet och stöd och genom en framgångsrik kompetensutveckling skulle alla lärare kunna bredda sin repertoar.

Utöver kollegial kompetensutveckling behövs fortsatt forskning för att hitta sätt att använda digitala resurser som utvecklar undervisningen och förbättrar lärsituationen (Sveriges Kommuner och Landsting, 2019). Enligt digitaliseringsstrategins första fokusområde är det skolledares och huvudmäns uppdrag att leda det digitala utvecklingsarbetet så att alla elevers behov och förutsättningar utgör grunden för utvecklingsarbetet och förbättrade kunskapsresultat blir målet (Utbildningsdepartementet, 2017). Denna avhandling pekar på att det är ett arbete som är angeläget.

Sammanfattningsvis har denna avhandling visat lärares användning och beskrivningar av användning av digitala resurser i undervisningen. Enligt iakttagelser och beskrivningar är det möjligt att påverka elevers utveckling av kunskaper och förmågor om de digitala resurserna används på ett ändamålsenligt sätt. Det finns i denna avhandlings delstudier lärare som beskriver en betydligt större didaktisk skicklighet än andra. De kopplar den digitala resursen till en specifik undervisningssituation och ett specifikt ämne, och designar sin undervisning med stöd av teknologi som på ett sätt som främjar elevernas lärande. De har en bred repertoar och motiverar sin användning av den digitala resursen didaktiskt. Alla intervjuade lärare beskriver dock inte samma skicklighet, vilket innebär en risk för brist på likvärdighet. Avhandlingen belyser behovet av kompetensutveckling för att nå ökad likvärdighet i undervisningen. Målet måste vara att alla elever får den bästa möjliga undervisningen med digitala resurser och därmed når så långt i sin kunskapsutveckling som möjligt. Forskning kring kollaborativ kompetensutveckling på vetenskaplig grund, som är kontinuerlig och där eleverna involveras, skulle kunna ge kunskaper om hur lärares förmåga att använda digitala resurser i undervisningen på ett ämnesdidaktiskt sätt i den aktuella kontexten utvecklas mot en större likvärdighet och på ett sätt som i högre grad främjar lärande.

English summary

Teachers' usage of digital resources in their teaching – “*The combination of a practical tool and a skilled teacher*”

Introduction

In today's society we are surrounded by digital resources, and live parts of our lives on the internet. Digital resources have changed from a source of information to a place for creating and interacting socially, also referred to as Web 2.0. But societal change has not reached into schools as rapidly. In 2013 80% of Swedish teenagers used internet on a daily basis, but only 30% of teachers used digital resources in their teaching.

Recently the wind has begun to change, and several global giants are offering structuring platforms which are used increasingly in education. The platforms have a limited number of features but afford a number of activities. It is therefore of interest to investigate how the resources are being used and if they affect the learning situation.

The aim of this thesis is to contribute to knowledge about teachers' usage of digital tools in their teaching and in what way usage affects the learning situation and students' development of knowledge and abilities. The main research questions are:

- How do teachers use digital resources in their teaching?
- How can usage of digital resources in teaching affect students' development of knowledge and abilities?

Background

The Swedish education system has gone through a number of years of declining results in PISA, *The Programme for International Student Assessment*, which caught far-reaching attention. As a result of the decline OECD, the *Organisation for Economic Co-operation and Development*, suggested a number of changes, for example collaborative teacher development on education with digital resources (OECD, 2015).

Digitalization of Swedish schools started in the 1970: s when a new subject was introduced in schools – *Computing*, with the aim of making students aware on how, when and why to use computers in society. Despite the educational intentions many schools limited their engagement in the new subject to buying computers to furnish computer classrooms (Riis, 2019).

To motivate teachers' usage of computers in teaching a number of projects were launched. Evaluations showed that progress was slow and revealed a gap between teachers who were enthusiasts and those who doubted the gains from teaching with digital

tools (Skolverket, 1997). In 2006 Falkenberg initiated a three-year project aiming at providing every student from the age of 14 with a personal digital device, thus starting the transformation of the Swedish school system into a one-to-one computer to student ratio which so far has reached the majority of Swedish schools (Tallvid, 2010).

The national curriculum did only in vague terms advocate teaching with digital resources until the revision in 2017 from which it states that education shall be performed with the aid of digital resources from the age of six (Skolverket 2017). To support the revised curriculum a national strategy for digitalization was passed in the Swedish parliament (Utbildningsdepartementet, 2017). The strategy focuses on three goals which have to be reached by 2022:

1. Digital competence for all
2. Equity in access and usage
3. Evaluation and research on the possibilities of digitization.

In 2019 a number of schools were evaluated regarding usage of digital resources according to the revised curriculum. The evaluation showed that schools with a structured exchange of experiences and a student-centered usage of digital tools were more successful than the schools without it (Skolinspektionen, 2019).

Previous research in a one-to-one environment

A study of about 20 schools where students were taught in a one-to-one environment showed that students' motivation increased. It also revealed that when computer-supported work was teacher-supervised, students' results increased. Teachers who feel confident in teaching with digital tools are more likely to engage in a collaborative process together with the students, making the learning process student-centered and ongoing (Tallvid, 2015).

A comparative study of 502 elementary school students showed that structured computer-supported teaching and learning can close the gap between boys and girls as well as support learning of reading, writing and mathematics (Genlott & Grönlund, 2016).

Research about gamification, using games in education, showed that when mathematics is practiced using a game with a *teachable agent*, TA, students' reflection and learning of abstract mathematical representations were improved (Lindström et al., 2011). Struggling students are also helped by the TA in the game, as another study showed that their results increased significantly after practicing with the TA (Sjödén et al., 2011).

At the same time there are risks connected with working with computers such as ergonomic problems, unsanctioned computer usage (chatting and playing computer games) and bullying (Grönlund et al., 2014).

In another study teachers who chose not to use computers in their teaching were asked about the rationale for their choice (Tallvid, 2015). Teachers reported a lack of control over student activities on the computers. They also reported a lack of the relevant competence and the time to develop it.

Theoretical background

The studies of this thesis are performed in a sociocultural perspective, where digital resources are part of the social setting where learning is mediated. The resources have a number of features, or functions, which can be used to achieve certain effects. They also offer, or afford, the opportunities for individuals to achieve activities beyond their features, *affordances*. The concept of affordances was introduced by Gibson (1977) when he studied animals in their natural environment with a focus on perception. Gibson described affordances as “the complementary of the animal and the environment” (1977, p. 127). Affordances have to be perceived to be acted upon (Gaver, 1991). In education the teacher’s actions create possibilities for the students, and the teacher’s choice of actions affects the learning situation (Englund, 2004). What affordances the teacher perceives depends upon her mental model, previous experiences, culture and the social situation (Gaver, 1996).

Perceived affordances depend on the goal of the actions with the resource (Markus & Silver, 2008). The human agency is of importance when an individual interacts with a resource, and it is not possible to separate the properties of the resource from the context to determine which of the factors is responsible for a feasible change (Leonardi, 2011).

Affordances are neither the resource, the feature of the resource nor the result of usage of the resource. They can rather be explained as a variable result of the user’s ability and the features of the resource (Evans et al., 2016). Further, affordances can constrain actions under certain circumstances (Volkoff & Strong, 2013).

Most digital resources in education have a limited number of features. Nonetheless they make it possible to situate learning in more authentic situations, they promote documentation and interaction to support students’ metacognitive abilities. To achieve these affordances, teachers have to design the learning situation (Holmberg, 2019). A technocentric view of digital resources has prevailed in the education system. To create the best possible learning situation, teachers have to possess knowledge of the content to be taught, as well as pedagogical and technological knowledge, also described as TPACK (Mishra & Koehler, 2013). TPACK is a framework which can be described as the interception of the competences situated in a context, where teaching with technology should be performed (Mishra & Koehler, 2013). Digital resources can be used in a way that offers added value. Designing the learning situation to not only promote communication, but also collaborative learning and peer response, has shown to benefit learning (Holmberg, 2019). Teachers are the one most important factor for students’

success in education (Hattie, 2012; Mishra & Koehler, 2013; OECD, 2015). In order for teachers to gain the competence to use digital resources to create the best possible learning situation they need to receive professional development during education and within their employment. It needs to be collegial, adapted to the context and based on experience (Mishra & Koehler, 2013; OECD, 2015, Skolinspektionen, 2019).

Method

Two qualitative studies were performed for this thesis, to gain knowledge regarding teachers' usage of digital resources and the effects usage has on students' development of knowledge and abilities.

Study 1

In the first study 18 teachers have been interviewed in a semi-structured interview (Kvale & Brinkman, 2009). The participating teachers were found through a purpose selection process (Cohen et al., 2011), where researchers reached out to ICT-network and school leaders in the municipality where the study was performed. The purpose was to find teachers who were considered by others to be able users of a specific digital resource, Google Classroom, GC. Data were analysed using content analysis where meaning-bearing quotes from the interviews were categorized with a deductive approach for usage, and an inductive approach for effects (Cohen et al., 2011; Thomas, 2006). Usage was categorized according to a model describing four levels of usage (Abazi-Bexheti et al., 2018). Effects were categorized according to themes and categories found in the inductive analysis.

Study 2

The second study was a single case study where a Double telepresence robot combined with GC was used to support the learning situation for a 15-year-old student who due to a physical disability was partially homebound. The unit of analysis was interaction between the focus student and her teachers and peers. Data were collected, for one day a week for nine weeks, through classroom observations where field notes were taken and supported by photographs of specific instances. Also, the interaction in GC during the observation period was monitored and documented through screen shots. Finally, the participating teachers, the focus student and her guardians were interviewed in a semi-structured interview to collect data on interaction and inclusion, and on the effect of the usage of the digital resources.

Data in the second study were analysed using content analysis (Cohen et al., 2011). Categories on interaction described by Chou (2003) were used when categorizing observed interaction, and instances of inclusive actions were categorized as active/passive and social/pedagogical. A third theme, technical issues, was identified as a result of the analysis.

Results

Study 1

The first level according to Abazi-Bexheti (2018) is level 0 which is no usage of the digital resource. Since all teachers had used GC for at least 18 months there was no level 0 reported. Results from the first study show that the main usage of GC is level 1 usage which can be described as one-way-communication. Posts were mainly of a structuring nature, such as lesson and course material and plans, learning goals and assessment criteria. Some teachers posted pedagogical material, such as assignments, individualized material and self-recordings. Level 2 usage can be described as two-way-communication, and teachers described usage which consisted mainly of formative assessment (performed by 14 teachers), students' self-reflection (performed by 7 teachers), minute papers and different types of tests (performed by 4 teachers). A few teachers used GC on level 3, which can be described as advanced usage. Out of the 18 teachers 13 used GC to initiate student-interaction, mainly in documents, but teacher-initiated peer-response was also reported (7 teachers) as well as digital portfolios (3 teachers).

Effects found from usage was increased student motivation and agency for learning, as students, became aware of their personal learning and used GC to plan their studies. These effects were interpreted as increased metacognitive abilities. But also, development of communicative abilities was observed by the participating teachers. Peer collaboration increased, and students were found to collaborate spontaneously, and even give each other formative assessment on ongoing work, which made learning visible to both students and teachers.

There were opposing views among participating teachers on some of the affordances of GC. While some claimed GC did not afford student collaboration, others claimed group work had improved with the usage of GC, as teachers and all group participants could access students' work.

Study 2

The second study showed that there was a limited amount of interaction between the focus student and her teachers and peers. The main interaction found was pedagogical teacher-initiated interaction and consisted of mainly instructional (giving instructions

to the focus student) and directional (recommending the focus student to move the robot) interaction. The focus student did not initiate any interaction and interaction was initiated once by her peers when they prepared for an upcoming presentation together, with the focus student participating via the telepresence robot.

Technical issues were found to constrain a fruitful interaction, as the microphone and loudspeakers distributed either too much or too little sound, and the camera needed to be very close for the focus student to see for example text written on the whiteboard via the robot.

Three out of the four participating teachers used GC during the observation period, for conveying learning material to the focus student. Of the published posts nine were messages (one-way communication) and 15 were assignments. No assignments were submitted by the focus student through GC. One of the nine messages was addressed to the focus student individually, the rest were addressed to the entire class.

Despite the technical issues and the limited amount of interaction, the focus student considered herself pedagogically included. She was able to keep up with her peers and was aware of what was going on during lessons. All participants claimed that the combination of the telepresence robot and GC was the reason for the pedagogical inclusion. The focus student's timid personality and the technical issues were judged to be the reason for the lack of inclusion, but also teachers' limited interaction via the robot.

Discussion

Usage and effects

The digital resources used by participants in the two studies performed as parts of this thesis are Google Classroom and a Double telepresence robot. The resources have a limited number of features but afford a number of activities. The interviews reveal that some teachers perceive affordances that others do not. Not all teachers use the resources in ways that go beyond the features, but there are innovative teachers who describe using GC in ways that exceed basic features and one-way communication. These teachers claim to promote student collaboration and communication as well as development of metacognitive abilities and agency for learning.

Affordances become constraints

There are instances when the affordances of the digital resource become constraints. Examples of this are when teachers in the first study who had chosen to assign a large number of students to one GC, noticed the abuse of the possibility to communicate in

GC. As a result, the teachers restricted interaction in GC. Constraints were also perceived when the technical issues obstructed interaction via the telepresence robot which resulted in a nearly non-existent student-initiated interaction, and no social inclusion.

Designing for inclusion

The digital resources have shown to afford inclusion, but that teachers have to design the learning situation for that to happen. In the first study teachers described individualizing material for students in need of support, which gave both teachers and students access to the learning process through GC, and positively affected student motivation. In the second study pedagogical inclusion was made possible through the combination of GC and the telepresence robot. To also make social inclusion possible teachers would have to have been more active in promoting interaction between the focus student and her peers and prepare the classroom situation to compensate for the weak audio and video equipment.

Lack of equity

This thesis shows that there are substantial differences between teachers' ability to use digital resources with a pedagogical approach in their teaching. As a result, there is a risk of lack of equity in education. The Swedish national digitalization strategy (Utbildningsdepartementet, 2017) states that equity in usage of digital resources in education, not only regarding access to personal devices, but also access to high quality teaching, is one of the goals for the period 2017-2022. This thesis has shown the importance of action to meet that goal. Teacher professional development can enable teachers to use digital tools in education with a pedagogical and content-oriented approach.

Professional development for adequate digital competence

According to the Swedish national digitalization strategy (Utbildningsdepartementet, 2017) the first goal is that all teachers and students have an adequate digital competence. The description "adequate" signals that the competence is depending on societal changes, but also on changes on the digital arena (Godhe, 2019). This requires constant professional development, since both society and digital resources are in a state of constant development. Traditional teacher professional development does not allow this, nor does it involve students enough to affect students' results (Jahnke & Hirsch, 2020). When teachers are given time for professional development, and it is collaborative and builds on research and proven experience and focuses on students' development it could have an impact on usage of digital resources for the benefit of students' cognitive development. Research is called upon to advance knowledge about the appropriate teacher professional development in the age of digitalization.

REFERENSER

- Abazi-Bexheti, L., Kadriu, A., Apostolova-Trpkovska, M., Jajaga, E., & Abazi-Alili, H. (2018). LMS Solution: Evidence of Google Classroom Usage in Higher Education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 33(3), 31-43.
- Agélii Genlott, A., & Grönlund, Å. (2013). Improving literacy skills through learning reading by writing: the iWTR method presented and tested. *Computers and Education*, 67, 8-104.
- Amhag, L. & Jakobsson, A. (2009). Collaborative learning as a collective competence when students use the potential of meaning in asynchronous dialogues. *Computers & Education*, 52(3), 656-667.
- Bourgonjon, J., De Grove, F., De Smet, C., Van Looy, J., Soetaert, R., & Valcke, M. (2013). Acceptance of game-based learning by secondary school teachers. *Computers & Education*, 67, 21-35.
- Bateson, G. (1987). *Steps to an ecology of man*. London: Jason Aronson Inc.
- Bråten, I. (1996). *Vygotskij och pedagogiken*. Lund: Studentlitteratur
- Chaib, C., Chaib, M., & Ludvigsson, A. (2004). Leva med ITIS: Nationell utvärdering av IT i skolan. *HLK, Encell/Nationellt kompetenscentrum för livslångt lärande*. Hämtad på <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:4381/FULLTEXT01.pdf>
- Chou, C. (2003). Interactivity and interactive functions in web-based learning systems: A technical framework for designers. *British Journal of Educational Technology*, 34(3), 265-279. Hämtad från <https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/14462/1/000183171200004.pdf>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7 ed.): Milton Park, Abingdon, Oxon, [England]; New York : Routledge.
- Daniels, H. (2008). *Vygotskij and research*. New York: Routledge.
- DeWalt, K. M., & DeWalt, B. R. (2011). *Participant observation : a guide for fieldworkers*. Altamira.

- Doody O., & Doody C.M. (2015). Conducting a pilot study: Case study of a novice researcher. *British Journal of nursing* (24:21). Hämtad från <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/bjon.2015.24.21.1074>
- Dysthe, O., Hertzberg, F., & Hoel, T. L. (2011). *Skriva för att lära*. Lund : Studentlitteratur.
- Englund, T. (2004). *Skilnad och konsekvens : mötet lärare-studerande och undervisning som meningserbjudande*. Studentlitteratur.
- Evans, S. K., Pearce, K. E., Vitak, J., & Treem, J. W. (2016). Explicating affordances: A conceptual framework for understanding affordances in communication research. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 22(1), 35-52.
- Fleischer, H. (2013) *En elev - en dator. Kunskapsbildningens kvalitet och villkor i den datoriserade skolan*. Doktorsavhandling. Högskolan i Jönköping.
- Fleischer, H. & Kvarnellsell, H. (2015). *Digitalisering som lyfter skolan. Teori möter praktik*. Gothia.
- Gaver, W.W. 1991. Technology Affordances. In *Proceeding of CHI '91 proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp 79-84). New York.
- Gaver, W. W. (1992). The affordances of media spaces for collaboration. In *Computer Supported Cooperative Work: Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work* (Vol. 1, No. 04, pp. 17-24).
- Gaver, W.W. (1996). Situation Action II: Affordances for Interaction. In *The Social Is Material for Design, Ecological Psychology* 8(2), p. 111-129. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Genlott, A. A., Grönlund, Å. (2013). Improving literacy skills through learning reading by writing: the iWTR method presented and tested. *Computers and Education*, 67, 8-104.
- Genlott, A. A., & Grönlund, Å. (2016). Closing the gaps – Improving literacy and mathematics by ict-enhanced collaboration. *Computers & Education*, 99, 68–80.
- Gibson, J. J. (1977) A Theory of Affordances, in R. Shaw and J. Bransford (Eds.) *Perceiving, Acting and Knowing: Toward an Ecological Psychology*, pp. 67-82. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Godhe, A. L. (2019). Digital Literacies or Digital Competence: Conceptualizations in Nordic Curricula. *Media and Communication*, 7(2), 25-35.
- Granitz, N., & Koernig, S. K. (2011). Web 2.0 and Marketing Education: Explanations and Experiential Applications. *Journal of Marketing Education*, 33(1), 57-72.
- Grossman, P. L., Smagorinsky, P., & Valencia, S. (1999). Appropriating tools for teaching English: A theoretical framework for research on learning to teach. *American journal of education*, 108(1), 1-29. Hämtad från <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/444230>
- Grönlund, Å., Andersson, A., & Wiklund, M. (2014). *Unos uno årsrapport 2013*. Örebro, Sweden: Örebro universitet.

- Hallerström, H., & Tallvid, M. (2009). *En egen dator i skolarbetet – redskap för lärande*. Falkenbergs kommun.
- Hartson, R. (2003). Cognitive, physical, sensory, and functional affordances in interaction design. *Behaviour & Information Technology*, 22(5), 315-338
- Hattie, J. (2012). *Synligt lärande för lärare*. Natur och Kultur.
- Heggart, K. R., & Yoo, J. (2018). Getting the most from Google Classroom - A pedagogical framework for Tertiary educators. *Australian Journal of Education and Social Sciences*, 43(3), 140-153.
- Holmberg, J. (2019). *Designing for added pedagogical value: A design-based study of teachers' educational design with ICT*. Doktorsavhandling, Institutionen för data- och systemvetenskap. Stockholms Universitet.
- Hylén, J. (2013). *Digitalisering i skolan – en kunskapsöversikt*. Ifous rapportserie 2013, 1.
- Islam, M. S., & Grönlund, Å. (2016). An international literature review of 1:1 computing in schools. *Journal of Educational Change* 17(2), 191-222.
- Jahnke, A., & Hirsch, Å. (2020). *Ifous fokuserar : Varför förbättras inte elevresultaten trots alla insatser? En fördjupad nulägesanalys av en gymnasieskola*. Ifous. Hämtad från <http://www.ifous.se/app/uploads/2020/02/202001-Ifous-Fokuserar-Frdjupad-nulgesanalys-H.pdf>
- Jakobsson, A. (2012). *Sociokulturella perspektiv på lärande och utveckling: Lärande som begreppsmässig precisering och koordinering*. Pedagogisk forskning; 2-4, 17.
- Jakobsson, A. (2013). Att undersöka kunskapsstrender med hjälp av PISA. *Utbildning & Demokrati*, 3, 13.
- Jakobsson, A., & Davidsson, E. (2012). *Using sociocultural frameworks to understand the significance of interactions at science and technology centers and museums. Understanding interaction at science centers and museums* (pp. 3-21). Brill Sense
- Kaptelinin, V., & Nardi, B. (2012). Affordances in HCI: Toward a Mediated Action Perspective. *CHI'12 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, 5-10 May 2012, 967-976
- Karlsson, L. 2015. *Framgångsfaktorer i PIM - Praktisk IT- och mediekompetens*. Magisteruppsats. Göteborgs universitet. Institutionen för didaktik och pedagogisk profession. Hämtad från https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/40762/1/gupea_2077_40762_1.pdf.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13-19.
- Krauskopf, K., Foulger, T. S., Williams, M. K. (2018). Prompting teachers' reflection of their professional knowledge. A proof-of-concept study of the Graphic Assessment of TPACK Instrument. *Teacher Development*, 22(2), 153-174.
- Kroksmark, T. (2013). *Den trådlösa pedagogiken*. Lund. Studentlitteratur.
- Kvale, S. (2007). *Doing interviews*. London: SAGE Publications. Hämtad från <https://methods.sagepub.com/book/doing-interviews>.

- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun* (2 ed.): Lund : Studentlitteratur.
- Leonardi, P. (2011). When Flexible Routines Meet Flexible Technologies: Affordance, Constraint, and the Imbrication of Human and Material Agencies. *MIS Quarterly*, 35(1), 147-167.
- Linderoth, J. (2004). *Datorspelandets mening : bortom idén om den interaktiva illusionen*. Acta Universitatis Gothoburgensis. Hämtat från <http://search.ebscohost.com.ludwig.lub.lu.se/login.aspx?direct=true&db=cat07147a&AN=lub.1538429&site=eds-live&scope=site>
- Lindström, P., Gulz, A., Haake, M., & Sjödén, B. (2011). Matching and mismatching between the pedagogical design principles of a maths game and the actual practices of play. (2011). *Journal of Computer Assisted Learning*, 1, 90.
- Ljunggren, Å. (2013). *Erbjudanden till kommunikation i en flerspråkig förskola : fria och riktade handlingsområden*. Fakulteten för lärande och samhälle, Malmö högskola.
- Lunde, T. (2015). Lässtrategier under läsning i naturkunskap. I *Lässtrategier vid läsning*. Skolverket
- Majchrzak, A., Markus, M. L., & Wareham, J. (2016) Designing for digital transformation: Lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges. I *MIS Quarterly*, 40(2), 267-277.
- McGrenere, J., & Ho, W. (2000). Affordances: Clarifying and evolving a concept. I *Graphics interface* (Vol. 2000, pp. 179-186).
- Minsky, M. (1980). Telepresence. *OMNI (June)*, 45-51. New York.
- Minten, E. (2013). *Forskning för klassrummet : vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet i praktiken*. Skolverket.
- Minten, E. (2017). Forskningsbaserad för god skolutveckling. I *Vetenskap och beprövad erfarenhet - Skola*. Lund: Media-Tryck.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers' College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008-03-08). *SITE 2008 Keynote Address*. Hämtad 2019-01-11 från <https://www.youtube.com/watch?v=1iCPLTz7Z-Q>
- Molin, M. (2004). *Att vara i särklass: om delaktighet och utanförskap i gymnasiesärskolan*. Doktorsavhandling. Linköpings Universitet. Hämtad från <http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A20962&dsid=-6176>
- Myndigheten för Skolutveckling (2007). *Effektivt användande av IT i skolan. Analys av internationell forskning*. Stockholm. Liber. Hämtad från <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a656b73/1553960075484/pdf1906.pdf>

- Newhart, V. A. & Olson, J. S. (2017). My student is a robot: How schools manage telepresence experiences for students. I *Proceedings of the 2017 conference on human factors in computing systems*. (342-347). ACM. Hämtad från <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3025453.3025809>
- Nilholm, C., & Göransson, K. (2013). *Inkluderande undervisning: vad kan man lära av forskningen?*. SPSM.
- Nilsson, P. (2008). Teaching for understanding - The complex nature of PCK in pre-service teacher education. *International Journal of Science Education*, 30(10). 1281-1299.
- Norman, D. A. 1999. *The Design of Everyday Things*, New York: Doubleday
- Northey, G., Bucic, T., Chylinski, M., & Govind, R. (2015). Increasing Student Engagement Using Asynchronous Learning. *Journal of Marketing Education*, 37(3), 171-180.
- OECD (2015). *Students, Computers and Learning : Making the Connection*: OECD Publishing / Éditions OCDE.
- OECD (2018). *OECD reviews of digital transformation: Going digital in Sweden*. OECD Publishing.
- Ofsted (2004). 2004 Report: ICT in schools – the impact of government initiatives.
- Ollinen, K. (2019) *Digitala verktyg i en naturvetenskaplig undervisningspraktik: Lärares beskrivningar och hur deras TPACK påverkar undervisningen*. Lund Studies in Educational Sciences Nr 8.
- Olofsson, A. D., Fransson, G., & Lindberg, J. O. (2019). A study of the use of digital technology and its conditions with a view to understanding what ‘adequate digital competence’ may mean in a national policy initiative. *Educational Studies*, 1-17.
- Orlikowski, W. J. (2000). Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations. *Organization Science*, 11(4), 404. Hämtad från <https://search-ebscohost-com.ludwig.lub.lu.se/login.aspx?direct=true&db=edsj&AN=edsj.2640412&site=eds-live&scope=site>
- Qvarsell, B. (2011). *Demokrati som möjlighet i små barns liv och verksamhet*. Nordisk Barnehageforskning.
- Regeringskansliet (2017). *Stärkt digital kompetens i skolans styrdokument. Promemoria*. Hämtad från <https://www.regeringen.se/493c41/contentassets/acd9a3987a8e4619bd6ed95c26ada236/informationsmaterial-starkt-digital-kompetens-i-skolans-styrdokument.pdf>
- Riis, U. 2019. *Realiserad skolpolitik i en föränderlig värld - tidig datalära i grundskolan. Föreningen svensk undervisningshistoria*. Hämtad från <https://undervisningshistoria.se/realiserad-skolpolitik-i-en-foranderlig-varld-tidig-datalara-i-grundskolan/>
- SFS 2010:800. Skollag. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Selander, S. (2017). *Didaktiken efter Vygotskij*. Stockholm : Liber.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

- Sjödén, B. (2014). Vad är ett bra digitalt läromedel? I *Vetenskapliga perspektiv på lärande, undervisning och utbildning i olika institutionella sammanhang : utbildningsvetenskaplig forskning vid Lunds universitet*. Red. Persson A., Johansson R. : Institutionen för utbildningsvetenskap, Lunds universitet.
- Sjödén, B., Tärning, B., Pareto, L., & Gulz, A. (2011). Transferring Teaching to Testing – an Unexplored Aspect of Teachable Agents. I *Lecture Notes in Computer Science Artificial Intelligence in Education (p. 337)*. Springer Berlin/Heidelberg.
- Sjödén, B. (2015). *What makes good educational software?* Doktorsavhandling. Kognitionsvetenskap, Institutionen för filosofi, Lunds universitet.
- Skolinspektionen (2019). *Digitala verktyg i undervisningen: Matematik och teknik i årskurs 7-9*. Dnr 400-2018-6938. Hämtad från <https://www.skolinspektionen.se/sv/Beslut-och-rapporter/Publikationer/Granskningsrapport/Kvalitetsgranskning/digitala-verktyg-i-undervisningen/2019-11-21>
- Skolverket (1997). *På visIT i skolan: en beskrivning av och reflektioner kring tre grundskolors IT-satsning*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (1999). "...utvecklingen beror då inte på användningen av datorer.". IT-användning i den svenska skolan våren 1998. Västervik : Ekblads
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Skolverket.
- Skolverket (2013). *Forskning för skolan* Skolverket. (2014). TALIS 2013. En studie av undervisnings- och lärmiljöer i årskurs 7-9. Stockholm. Fritzes. Hämtad från <https://www.skolverket.se/getFile?file=3293>
- Skolverket (2016). *IT-användning och IT-kompetens i skolan. Skolverkets uppföljning 2015*. Skolverket.
- Skolverket. (2017). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 : reviderad 2017*. Skolverket.
- Skolverket (2019a). PISA 2018. 15-åringars kunskaper i läsförståelse, matematik och naturvetenskap. *Internationella studier (487)*. Hämtad från <https://www.skolverket.se/get-File?file=5347>
- Skolverket (2019b) *En till-en-miljö gör undervisningen mer formativ*. Hämtad 2020-03-28 från <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/forskning/en-till-en-miljo-gor-undervisningen-mer-formativ>
- Skolöverstyrelsen (1984). *Datalära i grundskolan. Studieplan*. Liber Utbildningsförlaget. Hämtad från https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/30891/1/gupea_2077_30891_1.pdf
- Sofkova Hashemi, S., & Cederlund, K. (2017). Making room for the transformation of literacy instruction in the digital classroom. *Journal of Early Childhood Literacy, 17*(2), 221–253.
- Stafström, S. (2017). *God forskningsssed*. Stockholm : Vetenskapsrådet. Hämtad från <https://publikationer.vr.se/produkt/god-forskningssed>.

- Stoffregen, T. A. (2003). Affordances as Properties of the Animal-Environment System. *Ecological Psychology*, 15(2), 115.
- Strong, D. M., Volkoff, O., Johnson, S. A., Pelletier, L. R., Tulu, B., Bar-On, I., ... & Garber, L. (2014). A theory of organization-EHR affordance actualization. *Journal of the Association for Information Systems*, 15(2), 2.
- Sveriges Kommuner och Landsting (2019). *#skoldigiplan - Nationell handlingsplan för digitalisering av skolväsendet*. Hämtad från <http://www.skoldigiplan.se/nationelldigitaliseringsstrategi.2417.html>
- Säljö, R. (2005). *Lärande och kulturella verktyg: Om läroprocesser och det kollektiva minnet*. 3:e uppl. Lund: Studentlitteratur
- Tallvid, M. (2010). *Falkenbergs väg till framtiden? Utvärdering av projektet "En-till-En" i två grundskolor i Falkenbergs kommun – Delrapport 3*, Falkenbergs kommun, Barn- och ungdomsförvaltningen.
- Tallvid, M. (2015). *1:1 i klassrummet: analyser av en pedagogisk praktik i förändring*. Doktorsavhandling: Göteborgs universitet.
- Tallvid, M. (2016). Understanding teachers' reluctance to the pedagogical use of ICT in the 1:1 classroom. *Education and Information Technologies*, 503.
- Thabane et al. (2010). A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Medical Research Methodology* (10:1). Hämtad från <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/1471-2288-10-1.pdf>
- Turner, P. (2005). Affordance as context. *Interacting with computers*, 17(6), 787-800.
- Turvey, M. T. (1992). *Affordances and Prospective Control: An Outline of the Ontology*. *Ecological Psychology*, 4(3), 173.
- UNESCO (1994). *The Salamanca Statement and Framework for action on special needs education: adopted by the World Conference on Special Needs Education; Access and Quality*. Salamanca, Spain, 7-10 June 1994. Hämtad från http://www.unesco.org/education/pdf/SALAMA_E.PDF
- Utbildningsdepartementet (2009) *Den nya skollagen* (2009/10:165). Stockholm : Utbildningsdepartementet.
- Utbildningsdepartementet, (2015). *Uppdrag att föreslå nationella it-strategier för skolväsendet*. (U2015/04666/S). Hämtad från <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2015/09/uppdrag-att-foresla-nationella-it-strategier-for-skolvasendet/>
- Utbildningsdepartementet (2017). *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*. Hämtad från <https://www.regeringen.se/4a9d9a/contentassets/00b3d9118b0144f6bb95302f3e08d11c/nationell-digitaliseringsstrategi-for-skolvasendet.pdf>

- Utbildningsutskottet (2015). *Digitaliseringen i skolan – dess påverkan på kvalitet, likvärdighet och resultat i utbildningen*. Hämtad från https://www.riksdagen.se/sv/dokumentlagar/dokument/rapport-fran-riksdagen/digitaliseringen-i-skolan---dess-paverkanpa_H30WRFR18/html
- Wartofsky, M. (1979). *Models. Representation and the scientific understanding*. The Netherlands, Dordrecht: Riedel.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice - Learning, meaning and identity*. Cambridge, England: Cambridge University Press
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. New York, US: Oxford University Press.
- Wertsch, J. V., Tulviste, P., & Hagstrom, F. (1993). A sociocultural approach to agency. Contexts for learning.
- Volkoff, O., & Strong, D. M. (2013). *Critical realism and affordances: Theorizing IT-associated organizational change processes*. *Mis Quarterly*, 819-834. Hämtad från <https://www.jstor.org/stable/pdf/43826002.pdf>
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, US: Harvard University Press
- Vygotskij, L. S. (1981). *Psykologi och dialektik. En antologi i urval av Lars-Christer Hydén*. Stockholm. Norstedt & Söner.
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tänkande och språk*. Daidalos.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research. Design and methods*. (2 ed.): Thousand Oaks : Sage Publications.
- Åberg-Bengtsson, L. (1998). *Entering a graphicate society : young children learning graphs and charts*. *Acta Universitatis Gothoburgensis*. Hämtad från <http://search.ebsco-host.com.ludwig.lub.lu.se/login.aspx?direct=true&db=cat07147a&AN=lub.1133625&site=eds-live&scope=site>

BILAGOR

1. Informationsbrev till lärare delstudie 1
2. Vägledande frågor för intervjuerna i delstudie 1
3. Informationsbrev till klassrumselevernars vårdnadshavare delstudie 2
4. Informationsbrev till fjärrelev och vårdnadshavare i delstudie 2
5. Informationsbrev till lärare i delstudie 2
6. Vägledande frågor för intervjuerna i delstudie 2

Informationsbrev till lärarna i delstudie 1

Forskningsstudie kring hur lärare använder Google Classroom

Jag heter Eva Svensson och arbetar som lärare på högstadiet i SO-ämnen. Jag är en av [REDACTED]s kommunlicentiander sedan januari 2015. Min studie är en del i ett forskningsprojekt på licentiandnivå (motsvarar två års studier/forskning på heltid), och övergripande fokus är användande av digitala verktyg på ett didaktiskt sätt i undervisningen. Bakgrunden till studien är dels [REDACTED] satsning på GAfE och digitala verktyg i klassrummen, dels de vikande resultaten i PISA-mätningarna där det framkommer att vi lärare behöver se över hur vi använder de digitala verktygen didaktiskt. I den första delen av studien kommer jag att intervjua lärare som använder Google Classroom med sina elever i åk 4-9.

Det är i den delen som du kommer in. Jag kommer gärna till dig och ställer mina frågor. Jag kommer att spela in intervjun för att därefter kunna transkribera (skriva ut) den för analys. I samband med intervjun vill jag gärna att du i en kort enkät värderar användbarheten i Google Classroom. Resultatet kommer att bli en del av min avhandling som kommer att bli klar ht 2018, och eventuellt av en vetenskaplig artikel som publiceras inom ca 1-2 år. Alla data från intervjuerna kommer att anonymiseras vilket innebär att dina personliga uppgifter inte kommer att nämnas.

Jag uppskattar att intervju och enkät kan ta ca 20-30 minuter i anspråk, och vi kommer överens om en tid och plats för intervjun som passar dig. Som tack för att du ställer upp kommer du att få ta del av mina resultat i förväg, med förhoppningen att du hittar tips och förslag som andra berättat om och som du kan ha nytta av.

Låter det intressant för dig skulle jag vara tacksam om du kunde ge mig förslag på lämpligt tillfälle för intervjun. Jag är tacksam för några alternativ.

Tack på förhand för din hjälp!

Eva Svensson

eva.svensson@uvet.lu.se

Mobilnr 070-[REDACTED]

Vägledande frågor för intervjuerna i delstudie 1

- Varför använder du Google Classroom i din undervisning?
- Hur säker känner du dig på hur Google Classroom kan användas i undervisningen?
- Hur använder du Google Classroom i din undervisning?
- Vilka val gör du när du använder Google Classroom i undervisningen?
- Vilka effekter upplever du att det kan ha att använda Google Classroom i undervisningen?

Informationsbrev till klassrums elevernas vårdnadshavare delstudie 2

Forskningsstudie kring digitala resurser i undervisningen

Jag är licentiand på forskarskolan Communicate Science in School på Lunds universitet och kommer under 2017 att genomföra en studie i Laröds skolas årskurs 8/9. I studien kommer jag att undersöka hur lärandet och deltagandet påverkas när en kommunikationsrobot används i undervisningen. Studien kommer framför allt att ha fokus på ert barn och interaktionen mellan henne och både lärare och klasskamrater under framför allt lektionerna i NO, men även under andra lektioner.

Studien kommer att bestå av två delar som på olika sätt påverkar ert barn:

1. **Genomförande** - Observationer och fotografering av lektioner där roboten används. Observationer och foton kommer att dokumenteras i ett observationsprotokoll. Interaktionen i Google Classroom att dokumenteras i form av skärmbilder.
2. **Avslutningsdelen** - Under denna delen kommer jag att genomföra avslutande intervjuer med er föräldrar och med ert barn om vilka effekter användandet av en kommunikationsrobot och Google Classroom har haft.

Observationsprotokoll, fotografier och skärmbilder kommer att användas för att få syn på vad som händer. De kommer endast att visas då jag analyserar vad som händer under lektionerna. Forskningsintresset ligger i hur roboten används och påverkar undervisningssituationen. Delar av materialet kan komma att användas i utbildningssyfte för lärare, vid föreläsningar och seminarier eller i forskningssammanhang. Om materialet ska användas vid ett sådant tillfälle kommer antingen ert samtycke återigen inhämtas eller så kommer elevernas ansikten att maskeras. Intervjuer kommer att registreras digitalt och skrivs ner för att möjliggöra analys.

All dokumentation kommer att hanteras i enlighet med Vetenskapsrådets forskningsetiska rekommendationer. Se <http://www.codex.vr.se/manniska2.shtml> för information.

Deltagande är frivilligt i alla delar av studien. Det är möjligt att dra sig ur om man ångrar sitt deltagande. Resultatet av studien kommer att presenteras i en vetenskaplig artikel under 2018 och som en del i en licentiatavhandling i början av 2019. Alla insamlade uppgifter kommer att anonymiseras så att det inte är möjligt att veta deltagarnas identitet.

För att kunna genomföra studien behöver jag vårdnadshavares medgivande till datainsamlingen och till att ert barn får synas på fotografier och delta i intervjuer. Ni kan lämna svar genom att fylla i blanketten (se omstående sida) eller genom att maila ert samtycke till mig på eva.svensson@uvel.lu.se.

Med vänliga hälsningar
Eva Svensson
Lunds universitet

Informationsbrev till fjärrelev och vårdnadshavare i delstudie 2

Information till forskningspersonerna (elev och vårdnadshavare)

Vi vill fråga dig om du vill delta i ett forskningsprojekt. I det här dokumentet får du information om projektet och om vad det innebär att delta.

Vad är det för projekt och varför vill ni att jag ska delta?

I studien undersöks hur lärandet och deltagandet påverkas när en kommunikationsrobot används i undervisningen. Studien kommer att bestå av intervjuer av den elev som gått i skolan med hjälp av en robot, dennes vårdnadshavare samt de lärare som undervisat eleven när denne varit i skolan med hjälp av en robot. Intervjuerna kommer att komplettera en tidigare studie bestående av klassrumsobservationer. Syftet med intervjuerna är att undersöka hur undervisning upplevs när en telepresence-robot används. Du har valts ut för den här studien i egenskap av elev som deltar i undervisningen med hjälp av en robot respektive vårdnadshavare till eleven.

Forskningshuvudman för projektet är Lunds universitet. Med forskningshuvudman menas den organisation som är ansvarig för studien.

Hur går studien till?

Du kommer att intervjuas av en forskare vid ett tillfälle. Under intervjun får du svara på frågor om hur du (som elev respektive vårdnadshavare) har upplevt undervisningen då en telepresence-robot används. Intervjun tar ca 30 minuter och sker i hemmet. Efter intervjun kommer du att få möjlighet att läsa igenom en utskrift av intervju svaren och kommentera om det är något som du tycker inte stämmer med det du har sagt.

Möjliga följder och risker med att delta i studien

Det är vår bedömning att det inte kommer att medföra några negativa effekter för dig att delta i studien.

Vad händer med mina uppgifter?

Projektet kommer att samla in och registrera information om dig. De uppgifter som samlas in och analyseras är dina intervju svar om upplevelsen av att delta i undervisningen med hjälp av en telepresence-robot. Inga känsliga personuppgifter kommer att samlas in. Alla insamlade uppgifter kommer att anonymiseras och behandlas i enlighet med personuppgiftslagen. Dina svar kommer att behandlas så att inte obehöriga kan ta del av dem. Uppgifterna förvaras skyddade och konfidentiellt.

Dokumentationen kommer inte att användas i kommersiellt syfte utan kommer endast att användas då forskarna analyserar det som kommer fram i intervjuerna. Det som utgör forskningsintresset är upplevelsorna av hur roboten används och eventuell påverkan på elevers lärande och deltagande. Delar av materialet kan komma att användas i utbildningssyfte för lärare, vid föreläsningar och

seminarier eller i andra forskningssammanhang. Om materialet ska användas vid ett sådant tillfälle kommer alla personuppgifter att anonymiseras. Ansvarig för dina personuppgifter är Lunds universitet, Institutionen för utbildningsvetenskap. Personuppgifter förvaras i tio år i enlighet med Riksarkivets föreskrifter och Lunds universitets lokala tillämpningsbeslut.

All dokumentation kommer att hanteras och förvaras i enlighet med Etikprövningsnämndens anvisningar. För information, se <http://epn.se>.

Hur får jag information om resultatet av studien?

Resultatet av studien som helhet kommer att presenteras i en vetenskaplig artikel under 2018 och i en licentiatuppsats i början av 2019. Personidentiteten skyddas i båda genom att alla uppgifter kommer att vara anonymiserade för att förhindra identifiering. Du kommer att få möjlighet att ta del av studiens resultat i dessa publikationer.

Försäkring och ersättning

Inget särskilt försäkringsskydd gäller i samband med intervjun i hemmet. Ingen ersättning betalas ut för din medverkan.

Deltagandet är frivilligt

Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta deltagandet. Dock måste deltagandet återkallas innan resultatet är klart för publicering.

Om du väljer att inte delta eller vill avbryta ditt deltagande behöver du inte uppge varför.

Om du vill avbryta ditt deltagande ska du kontakta den ansvariga för studien (se nedan).

Ansvarig för studien

Ansvarig för studien är docent Susanne Pelger, Lunds universitet, Kansli N, Box 118, 221 00 Lund.
Telefon: 070-XXXXXXXXXX Epost: susanne.pelger@science.lu.se.

Samtycke till att delta i studien

Jag har fått muntlig och skriftlig informationen om studien och har haft möjlighet att ställa frågor. Jag får behålla den skriftliga informationen.

- Jag samtycker till att delta i studien "Digitala verktyg som medierande resurser i NO-undervisningen".
- Jag samtycker till att uppgifter om mig behandlas på det sätt som beskrivs i forskningspersonsinformationens.

Du lämnar ditt medgivande genom att fylla i denna medgivandeblankett som lämnas i två exemplar, varav den ena behålls av dig.

Plats och datum

Underskrift vårdnadshavare

Namnförtydligande

Plats och datum

Underskrift vårdnadshavare

Namnförtydligande

Plats och datum

Underskrift licentiand Eva Svensson

Samtycket har mottagits av licentiand Eva Svensson.

Kontaktuppgifter:

Eva Svensson
Lunds universitet
Institutionen för utbildningsvetenskap
MNO-huset, Box 117
221 00 Lund

Informationsbrev till lärare i delstudie 2

Information till forskningspersonerna (lärare)

Vi vill fråga dig om du vill delta i ett forskningsprojekt. I det här dokumentet får du information om projektet och om vad det innebär att delta.

Vad är det för projekt och varför vill ni att jag ska delta?

I studien undersöks hur lärandet och deltagandet påverkas när en kommunikationsrobot används i undervisningen. Studien kommer att bestå av intervjuer av den elev som gått i skolan med hjälp av en robot, dennes vårdnadshavare samt de lärare som undervisat eleven när denne varit i skolan med hjälp av en robot. Intervjuerna kommer att komplettera en tidigare studie bestående av klassrumsobservationer. Syftet med intervjuerna är att undersöka hur undervisning upplevs när en telepresence-robot används. Du har valts ut för den här studien i egenskap av undervisande lärare till den elev som deltar i undervisningen med hjälp av en robot. Samtliga lärare till eleven har tillfrågats om de vill delta i studien.

Forskningshuvudman för projektet är Lunds universitet. Med forskningshuvudman menas den organisation som är ansvarig för studien.

Hur går studien till?

Du kommer att intervjuas av en forskare vid ett tillfälle. Under intervjun får du svara på frågor om hur du har upplevt att undervisa då en telepresence-robot används. Intervjun tar ca 30 minuter och sker på din arbetsplats. Efter intervjun kommer du att få möjlighet att läsa igenom en utskrift av intervjuavren och kommentera om det är något som du tycker inte stämmer med det du har sagt.

Möjliga följder och risker med att delta i studien

Det är vår bedömning att det inte kommer att medföra några negativa effekter för dig att delta i studien.

Vad händer med mina uppgifter?

Projektet kommer att samla in och registrera information om dig. De uppgifter som samlas in och analyseras är dina intervju svar om upplevelsen av att undervisa i ett sammanhang där en telepresence-robot används. Inga känsliga personuppgifter kommer att samlas in. Alla insamlade uppgifter kommer att anonymiseras och behandlas i enlighet med personuppgiftslagen. Dina svar kommer att behandlas så att inte obehöriga kan ta del av dem. Uppgifterna förvaras skyddade och konfidentiellt.

Dokumentationen kommer inte att användas i kommersiellt syfte utan kommer endast att användas då forskarna analyserar det som kommer fram i intervjuerna. Det som utgör forskningsintresset är upplevelserna av hur roboten används och eventuell påverkan på elevers lärande och deltagande. Delar av materialet kan komma att användas i utbildningssyfte för lärare, vid föreläsningar och

seminarier eller i andra forskningssammanhang. Om materialet ska användas vid ett sådant tillfälle kommer alla personuppgifter att anonymiseras. Ansvarig för dina personuppgifter är Lunds universitet, Institutionen för utbildningsvetenskap. Personuppgifter förvaras i tio år i enlighet med Riksarkivets föreskrifter och Lunds universitets lokala tillämpningsbeslut.

All dokumentation kommer att hanteras och förvaras i enlighet med Etikprövningsnämndens anvisningar. För information, se <http://epn.se>.

Hur får jag information om resultatet av studien?

Resultatet av studien som helhet kommer att presenteras i en vetenskaplig artikel under 2018 och i en licentiatuppsats i början av 2019. Personidentiteten skyddas i båda genom att alla uppgifter kommer att vara anonymiserade för att förhindra identifiering. Du kommer att få möjlighet att ta del av studiens resultat i dessa publikationer.

Försäkring och ersättning

Inget särskilt försäkringsskydd gäller i samband med intervjun på din arbetsplats. Ingen ersättning betalas ut för din medverkan.

Deltagandet är frivilligt

Ditt deltagande är frivilligt och du kan när som helst välja att avbryta deltagandet. Dock måste deltagandet återkallas innan resultatet är klart för publicering.

Om du väljer att inte delta eller vill avbryta ditt deltagande behöver du inte uppge varför.

Om du vill avbryta ditt deltagande ska du kontakta den ansvariga för studien (se nedan).

Ansvarig för studien

Ansvarig för studien är docent Susanne Pelger, Lunds universitet, Kansli N, Box 118, 221 00 Lund.
Telefon: 070-██████████ Epost: susanne.pelger@science.lu.se.

Samtycke till att delta i studien

Jag har fått muntlig och skriftlig informationen om studien och har haft möjlighet att ställa frågor. Jag får behålla den skriftliga informationen.

- Jag samtycker till att delta i studien ”Digitala verktyg som medierande resurser i NO-undervisningen”.
- Jag samtycker till att uppgifter om mig behandlas på det sätt som beskrivs i forskningspersonsinformationens.

Du lämnar ditt medgivande genom att fylla i denna medgivandeblankett som lämnas i två exemplar, varav den ena behålls av dig.

Plats och datum

Underskrift lärare

Namnförtydligande

Plats och datum

Underskrift licentiand Eva Svensson

Samtycket har mottagits av licentiand Eva Svensson.

Kontaktuppgifter:

Eva Svensson
Lunds universitet
Institutionen för utbildningsvetenskap
MNO-huset, Box 117
221 00 Lund

Telefon: 070-XXXXXXXXXX
Epost: eva.svensson@uvel.lu.se

Vägledande frågor för intervjuerna i delstudie 2

- Beskriv situationen som den var innan roboten introducerades i skolan.
- Beskriv situationen efter användandet av roboten.
- Hur uppfattar du att roboten har påverkat Agnes skolsituation?
- Vilka konsekvenser har det haft för Agnes att gå i skolan via en robot?
- Hur uppfattar du att Google Classroom och roboten har fungerat under den här perioden?
- Vilka styrkor och svagheter har du uppfattat i situationen när Agnes gått i skolan via en robot?

LUND STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCE

Previously published in the Series:

12. Lagerholm, Charlotte 2020. *Tryckt bild eller avbildat tryck? Visuella representationer av begrepp relaterade till tryck i fysikläroböcker för högstadiet.*
11. Malm, Mimmi 2020. *Barn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen – I sagans värld på förskolan.*
10. Lundberg, Janna 2020. *Samhällskunskap för alienerad elit – Observationsstudie av Särskilda läroverket.*
9. Blennow Katarina 2019. *The Emotional Community of Social Science Teaching.*
8. Ollinen, Karin 2019. *Digitala verktyg i en naturvetenskaplig undervisningspraktik - Lärares beskrivningar och hur deras TPACK påverkar undervisningen.*
7. Teke, Hans 2019. *Increasing Ethical Awareness – The Enhancement of Long-Term Effects of Ethics Teaching: A Quantitative Study.*
6. Karlsson, Ingemar 2019. *Elever i matematiksvårigheter – Lärare och elever om låga prestationer i matematik.*
5. Lind, Johan 2019. *Elevers förståelse av tekniska system och designprocesser – Det är tekniskt, ganska svårt och avancerat.*
4. Abrahamsson, Cristian 2019. *Elevenngagemang ur ett NO-lärarperspektiv – Hur lärare uppfattar elevers engagemang och dess betydelse för lärarrollen och undervisningen.*
3. Bosseldal, Ingrid 2019. *Vart tog behaviorismen vägen? Social responsivitet mellan barn och vuxen, hund och människa.*
2. Pennegård, Eva 2019. *Att se undervisningen genom elevernas ögon – En studie om hur lärare och elever beskriver att lärares undervisning gynnar elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen på högstadiet.*
1. Malmström, Martin 2017. *Synen på skrivande – Föreställningar om skrivande i mediedebatter och gymnasieskolans läroplaner.*

I dagens samhälle är vi omgivna av digitala resurser och lever delar av våra liv på internet. Syftet med denna avhandling är att bidra till kunskap om lärares användning av digitala resurser i sin undervisning och hur användningen påverkar elevernas utveckling av kunskaper och förmågor. Den utgår från två studier av lärare som använder digitala resurser. I den första har 18 lärare intervjuats om sin användning av Google Classroom och vilka effekter de ser att användningen haft för elevernas lärsituation. Den andra studien har undersökt användning av hur två digitala resurser i kombination – en telepresence-robot och Google Classroom – påverkar lärsituationen för en elev som inte har möjlighet att gå i skolan fullt ut.

Avhandlingens teoretiska utgångspunkt är det sociokulturella perspektivet och analysen görs mot bakgrund av affordansteorin, som betonar de möjligheter som olika verktyg erbjuder användaren i en specifik situation.

Avhandlingen visar att digitala resurser kan vara kraftfulla redskap för elevers utveckling av kommunikativa och metakognitiva förmågor, som i skolans styrdokument poängteras som viktiga för lärandet. Studierna påvisar vidare skillnader mellan lärares användning av de digitala resurserna men också mellan deras uppfattningar om och erfarenheter av de digitala resursernas möjligheter.

Sammantaget visar avhandlingen att det finns ett behov av kontinuerlig kollegial kompetensutbildning för att lärare ska få möjlighet att erhålla och undervisa med en adekvat digital kompetens i ett samhälle där de digitala resurserna ständigt blir fler men också utvecklas. Det skulle kunna leda till en mer likvärdig och inkluderande skola där de digitala resurserna används på ett sätt som gynnar elevernas kunskapsutveckling.

