

Speilvendt undervisning og digital eksamen

– flopp eller framtid?

F-S Heimly & B A Bertheussen, Handelshøgskolen UiT Norges arktiske universitetet

SAMMENDRAG

Handelshøgskolen ved UiT erfarer at speilvendt undervisning kan øke læringsutbyttet tilsvarende en halv bokstavkarakter og at strykeprosenten kan halveres. Speilvendt undervisning er en læringsform som ansvarliggjør studentene for egen læring ved at de løser relevante oppgaver i grupper med støtte i pensumlitteraturen, forhåndsinnspilte videoer og den kompetansen som medlemmene i gruppen besitter. I takt med implementeringen av speilvendt undervisning er vi i ferd med å integrere bruk av digitale verktøy i undervisningen, og også til eksamen. For å unngå at integreringen av IKT i fag skal floppe, har vi utviklet en digital eksamensordning som støtter opp om både speilvendt undervisning og det å integrere IKT-bruk i faglige sammenhenger. Vi tror at den stien vi er i ferd med å trække opp kan ha framtida for seg på mange emner på bachelor-nivået.

1 SPEILVENDT UNDERVISNING¹

Det kan være et paradigmeskifte på gang i høyere utdanning der vi beveger oss vekk fra lærerstyrt undervisning (Teacher-Centered Learning) til studentstyrt læring (Student-Centered Learning) (Barr & Tagg, 1995). Framveksten av konstruktivistiske læringsperspektiver med fokus på studentaktiviteter og sosiokulturelle perspektiver med vekt på læringsfelleskap danner det teoretiske rammeverket for studentstyrt læring (Koen & Attard, 2012).

Læringskvalitet får stor plass i det nye paradigmet (Hannafin & Land, 2000).

Speilvendte klasserom implementeres ofte ut fra et ønske om å fremme studentstyrt læring (Bishop & Verleger, 2013). I speilvendte klasserom ser studentene på asynkrone videoer og løser oppgaver hjemme, mens tiden i klassen brukes til aktiv gruppebasert problemløsning. Speilvendte emnedesign har dermed en «fot» i hvert av paradigmene fordi her kombineres læringsperspektiver som historisk har blitt sett på som lite forenlige.

¹ Dette kapitlet om Speilvendt undervisning er redigert av en publisert artikkel i Uniped, volume 39 n0 1-2016, p 47-60:

«Speilvendte klasserom kan bidra til bedre akademiske prestasjoner i høyere økonomisk utdanning», av Finn-Steinar Heimly og Bernt Arne Bertheussen

I speilvendte klasserom tas ofte teknologi i bruk for å levere faglig innhold til studentene utenfor klasserommet gjerne i form av online-videoer (Ronchetti, 2010). Deretter blir tiden i klassen brukt til å skape meningsfull læring og utforsking av temaer i dybden der lærer og medstudenter kan være viktige støttespillere (scaffolding) for hverandre ved konstruksjon av kunnskap (Danker, 2015).

I en nylig gjennomgang av vitenskapelige artikler knyttet til bruk av speilvendte klasserom i høyere utdanning, fant O'Flaherty & Phillips (2015) at det fortsatt fins lite empirisk støtte for at studentene lærer mer i slike emner enn i tradisjonelle. Men de fant også at det er gjort mye forskning som indirekte fremmer en speilvendt tilnærming, for eksempel ved at studentene er mer tilfredse med speilvendte emner og aktivitetene som foregår der. Dessuten engasjerer studentene seg mer i slike emner, og engasjement er kritisk for læring (Bryson & Hand, 2007).

1.1. Et eksempel på speilvending

Et typisk kjennetegn ved et speilvendt emnedesign er at forelesningene blir videotapet og distribuert elektronisk til studentene slik at disse kan "gå på forelesning" når de vil og hvor de vil. Den frigjorte tiden i klasserommet kan så brukes til studentaktive læringsformer som for eksempel problemløsning og faglige dialoger mellom studenter og lærere (Bishop & Verleger, 2013). Et klasserom eller emne kan speilvendes på flere måter (ibid.). Nedenfor oppsummerer vi retningslinjene eller designprinsippene vi har lagt til grunn for å speilvende undervisningen i et førsteårskurs i bedriftsøkonomi med ca to hundre studenter.

1.1.1. Lag undervisningsvideoer til bruk utenfor klasserommet

Vi laget læringsvideoer basert på forelesningsnotater og læreboken. I vår studie komprimerte vi 18 lærebokkapitler til ni læringssteg på 15-30 minutter. Dessuten knyttet vi lysbildepresentasjoner og oversikter til lærestegene

1.1.2. Lag eksamensrelevante oppgaver til bruk både i og utenfor klasserommet

Vi redesignet og tilpasset gamle eksamensoppgaver til læringsstegene. Når studentene løser gamle eksamensoppgaver, lærer de hvor listen ligger. Det å praktisere på relevante oppgaver kan motivere og engasjere studentene. Slik sørget vi også for at læringsmål, læringsaktiviteter og eksamensoppgaver ble samstemte (Biggs, 1996)

1.1.3. Distribuer lærematerialet via institusjonens digitale læringsplattform (LMS)

Vi distribuerte lærestegene inkludert forelesningsvideoer og oppgaver elektronisk slik at studentene kunne se på videoer og arbeide med oppgaver når og hvor de ville både på mobiler, nettbrett og PC

1.1.4. Forbered studentene på et speilvendt undervisningsopplegg

Vi brukte de to første timene til å forberede studentene på et speilvendt undervisningsopplegg. Deretter lot vi studentene selv etablere kollokvier i faget. Til slutt fastsatte studentene sine akademiske mål for kurset (karakter) både individuelt og for kollokvien de var del av

1.1.5. Implementer speilvendt undervisning

Vi understreket betydningen av at studentene måtte komme forberedt til oppgaveløsningen i auditoriet. Vi gikk rundt, så og snakket med studentene før hver oppgaveløsning i auditoriet startet. Vi gikk gjennom oppgaveløsningene i plenum og stoppet opp når faglige problemer oppstod og ba studentene diskutere disse seg i mellom.

1.2. Evaluering av speilvendingen

1.2.1. Forskningsdesign

I 2012 gjennomførte vi emnet tradisjonelt, mens vi speilvendte klasserommet i 2013. For å kunne antyde noe om effekten av det speilvendte emnedesignet på studentenes akademiske resultater, har vi sammenlignet studentenes eksamensresultater og tilfredshet etter det tradisjonelle og det speilvendte opplegget. Vi har forsøkt å holde andre variabler som kunne påvirke eksamenskarakterer, strykeprosent og tilfredshet mest mulig likt. Emnebeskrivelsen og pensumlitteraturen var identisk på det tradisjonelle kurset og det speilvendte. Det samme var obligatoriske arbeidskrav, antall undervisningstimer, læreren som underviste og sensorene. Også opptakskravet til studiet i økonomi og administrasjon var tilnærmet uendret de to aktuelle årene på vår handelshøyskole (43,8 poeng i 2012 mot 41,7 poeng i 2013).

1.2.2. Datakilder

Underveisevalueringen av det speilvendte emnet er basert på et spørreskjema som ble distribuert fysisk til studentene på samling åtte (det var 21 samlinger til sammen). Skjemaet inneholdt åpne og lukkede spørsmål. På dette tidspunktet var ikke studentenes svar farget av karakterene de fikk på kurset. Spørreskjemaet ble delt ut til de 120 studentene som var til stede på denne samlingen. Vi fikk inn 89 svar på spørreundersøkelsen. Dette gir en svarprosent på 75. Handelshøyskolen vår evaluerer rutinemessig alle emnene. Det samme spørreskjemaet ble brukt i 2012 og 2013, og de ble begge distribuert til studentene elektronisk med QuestBack. Av de 181 kandidatene som var oppe til eksamen i 2012 svarte 56 (30,9%), mens 85 av de 200 som tok eksamen i 2013 ga et svar (42,5%).

1.2.3. Resultater

Spørsmålet som motiverte denne studien var om et speilvendt klasserom kan bidra til mer tilfredse studenter og gi bedre akademiske prestasjoner på et førsteårskurs i bedriftsøkonomi i høyere utdanning. I emneevalueringene ble studentene bedt om å oppsummere sin tilfredshet med emnet gjennom å gi terningkast. Tabell 1 oppsummerer resultatet av terningkastene for det tradisjonelle og speilvendte emnedesignet.

TABELL 1. TERNINGKAST SOM UTTRYKK FOR STUDENTENES TILFREDSHET MED EMNEDESIGNET

<i>Terningkast</i>	<i>Tradisjonelt</i>	<i>Speilvendt</i>	
1	0,0 %	0,0 %	
2	3,6 %	1,2 %	
3	8,9 %	5,9 %	
4	42,9 %	15,3 %	
5	35,7 %	50,5 %	
6	8,9 %	27,1 %	
Antall svar	56	86	<i>p-verdi*</i>
Gjennomsnitt	4,375	4,930	0,000
Standardavvik	0,906	0,931	

* t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

Tabell 1 viser at studentene i gjennomsnitt ga terningkast 4,375 til det tradisjonelle kurset og 4,930 til det speilvendte. Forbedringen i studentenes tilfredshet med det nye emnedesignet er signifikant ($p < 0,01$). Med bakgrunn i resultatet i Tabell 1 finner vi at det ikke er urimelig å svare bekreftende på Forskningsspørsmål 1: et speilvendt emne kan bidra til mer tilfredse studenter enn et tradisjonelt emne på et stort innføringsemne i bedriftsøkonomi i høyere utdanning.

I studien måler vi studentenes akademiske prestasjoner gjennom strykeprosent og gjennomsnittskaraktter på en summativ vurdering (eksamen). Dette kan imidlertid være problematisk siden bare en (liten del) av det faktiske læringsutbyttet blir dokumentert til eksamen (Gynnild, 2011).

Vi ønsket altså å få belyst om et speilvendt klasserom kan bidra til lavere strykeprosent på et innføringsemne i bedriftsøkonomi i høyere utdanning. Resultatene i Tabell 2 forsøker å måle om speilvending av emnedesignet bidro til lavere strykeprosent.

TABELL 2. STRYKEPROSENT I ET TRADISJONELT OG SPEILVENDT EMNEDESIGN

	<i>Tradisjonelt</i>	<i>Speilvendt</i>	<i>p-verdi*</i>
Antall som møtte opp til eksamen	181	200	
Andelen som strøk til eksamen (fikk 'F')	29,3 %	19,0 %	0,019

* two sample z-test for population proportion

Det går fram av Tabell 2 at 29,3% av studentene strøk i 2012 da kurset ble arrangert tradisjonelt. Året etter da kurset var speilvendt, sank andelen stryk til 19%. Nedgangen i stryket er på 35,2% og signifikant ($p < 0,05$).

Til slutt i studien ønsket vi svar på om et speilvendt emnedesign kan bidra til å heve karaktergjennomsnittet på et innføringsemne i bedriftsøkonomi. I Tabell 3 forsøker vi å måle om speilvending av klasserommet bidro til et høyere karaktergjennomsnitt for studentene.

TABELL 3. KARAKTERGJENNOMSNIITT I ET TRADISJONELT OG SPEILVENDT EMNEDESIGN

	<i>Tradisjonelt</i>	<i>Speilvendt</i>	<i>p-verdi*</i>
Antall studenter som bestod eksamen	128	162	
Karaktergjennomsnitt**	3,234	3,537	0,049

* t-test two sample two tailed assuming equal variance.

** vi beregnet karaktergjennomsnittet ved å konvertere ståkarakterene i den bokstavbaserte ordinale skalaen til en intervallskala slik: A = 5, B = 4, C = 3, D = 2 og E = 1.

I det tradisjonelle klasserommet oppnådde studentene en gjennomsnittskarakter på 3,234 mot 3,537 i det speilvendte. Forskjellen er signifikant på 5%-nivået.

Med bakgrunn i resultatene i Tabell 2 og 3 finner vi det rimelig å svare bekræftende på Forskningsspørsmål 2: et speilvendt emne kan bidra til bedre akademiske prestasjoner enn et tradisjonelt emne på et økonomikurs i høyere utdanning.

2 DIGITAL SKOLEEKSAMEN

I takt med implementeringen av speilvendt undervisning er vi i ferd med å integrere bruk av digitale verktøy i undervisningen, og også til eksamen. Til tross for at de fleste unge i dag behersker visse sider ved IKT-teknologien (som for eksempel bruk av sosiale medier og søkemotorer), mangler mange økonomistudenter grunnleggende IKT-ferdigheter generelt. Det er spesielt vanskelig for dem å anvende teknologi når de skal løse forretningsproblemer. I stedet for å lære IKT-ferdigheter isolert fra fag, har vi over flere år gjort forsøk med å integrere IKT-bruk i alle de praktiske fasettene i et finansemne. For å unngå at integreringen av IKT i fag skal floppe, har vi utviklet en digital eksamensordning som støtter opp om både speilvendte undervisning og det å integrere IKT-bruk i faglige sammenhenger. Vi tror at den stien vi er i ferd med å trække opp kan ha framtida for seg på flere emner på bachelor-nivået.



Digital skoleeksamen på egen PC ved UiT. Foto: Bernt Arne Bertheussen

2.1 Bakgrunn

I våre studier har vi altså vært opptatt av å skape en bedre forståelse for hvordan IKT, kan bli integrert i fag på engasjerende måter samtidig som studentene utvikler IKT-ferdigheter implisitt. Vi argumenterer med at det er nødvendig med en helhetlig tilnærming når vi skal integrere IKT i faglig sammenheng (Bertheussen, 2015).

Studien våre understreker at det er problematisk å ta i bruk teknologi for å fremme læring hvis vi ikke tar hensyn til teknologibruk også når studentene blir vurdert. Vi ser på den digitale eksamenspraksisen vår som en helt nødvendig forutsetning for å kunne lykkes med å etablere en IKT-kultur i et fag. I studien vår fungerte den digitale eksamenspraksisen som en isbryter for de andre IKT-baserte intervensjonene som ble integrert i emnedesignet.

Det er flere fordeler med computer-basert testing i forhold til tradisjonelle vurderingsformater. Vi behøver for eksempel ikke å dele ut eller samle inn eksamensoppgavene for hånd. Det er svært effektivt å vurdere (rette) tester maskinelt dersom dette er mulig. Dessuten får studentene rask tilbakemeldinger på besvarelsene sine (Bridgeman, 2009). I tillegg kan automatisk skåring dramatisk redusere tidsforbruket og kostnadene knyttet til vurdering av kompliserte ferdigheter. Til slutt kan databaserte tester generelt ha en positiv effekt på studentenes motivasjon, konsentrasjon og prestasjoner.

Ofte må studentene ta et teknologisk skritt tilbake når kunnskapene deres blir vurdert til slutteksamen. Da er det fortsatt penn, papir og kalkulator som gjelder. Og det til tross for at slike tradisjonelle verktøy er i ferd med å bli utdatert i økende grad. Det er da lett å forstå at studentene spør seg om hvorfor det er så viktig å utvikle digitale ferdigheter når de faktisk blir nektet av institusjonene å anvende slike kunnskaper når det gjelder som mest for dem, det vil si til eksamen. Dette så vi blant annet i studentkampanjen "Vi vil bruke PC på eksamen" som fant sted høsten 2011.

En viktig årsak til at studentene blir nektet å bruke PC, er at institusjonene mangler fasiliteter (datamaskiner og lokaler) som er i stand til å håndtere flere hundre digitale eksamenskandidater samtidig. I følge Johnsen et al. (2011) er det ikke usannsynlig at individuelle organisatoriske begrensninger er blant de viktigste faktorene som hindrer beslutninger om å adoptere teknologibruk i utdanningene. En annen frykt er at studentene kan bli fristet å jukse hvis de får lov til å bruke egne datamaskiner som er koblet til Internett på eksamen.

Likevel har nå brorparten av universitetene i Norge begynt å eksperimentere med digitale eksamensformater etter ulike modeller etter påtrykk fra studentene. Noen av disse iniativene er blitt koordinert i det nasjonale eCampus-prosjektet. Vurderingspraksisen som blir implementert i et hvert kurs, bør selvsagt bli validert uavhengig av leveringsformatet eller hvilket system som blir anvendt. Grundig validering er imidlertid enda viktigere når det gjelder en digital eksamenspraksis som utfordrer vel etablerte analoge praksiser (Somekh, 2007). For å kvalitetssikre av den digitale eksamenspraksisen vår og slik legitimere den, er den validert med bakgrunn i vitenskapelige prinsipper (Bertheussen, 2016).

2.1 Eksamen som akilleshæl

I følge Knight (2002) er vurderinger 'the Achilles' heel of quality'. Summative vurderinger er en essensiell del av læring og undervisning siden de ofte har sterk innflytelse på praksis, og de påvirker læring. Det har også blitt vist at endringer i pensum og læringsmålene er ineffektive hvis vurderingspraksisen blir den samme. Årsaken er at læring og undervisning tenderer til å bli innrettet mot eksamenstestene. Et viktig læringsutbytte for studenter i profesjonsutdanninger er evnen til å kunne bruke kunnskaper og ferdigheter til å løse problemer i stedet for å bare svare på spørsmål om hvordan man gjør ting (Nitko & Brookhart, 2014).

Det er en rekke læringsmål som ikke lar seg måle ved å bruke standard papir- og blyant-baserte vurderinger. Det gjelder for eksempel å utvikle finansielle simuleringsmodeller fra «skcratch». Gjennom eksamensoppgavene kommuniserer vi på en overbevisende måte hva som blir verdsatt av studentenes læring (ibid.). En lærer kan, for eksempel, informere studentene sine så mye han vil om hvor viktig det er for dem å utvikle regnearkferdigheter for å forberede til framtidige yrkeskarrierer. Dersom imidlertid eksamen bare består av spørsmål som studentene bare trenger papir og blyant for å løse, vil studentene forstå hva som virkelig gjelder. Dersom det til eksamen i stedet er behov for å integrere finanskunnskaper og regnearkferdigheter for å løse praksisnære problemer, da vil de virkelig begripe hvilken type ekspertise som blir forventet. Summative vurderinger spiller derfor en viktig rolle når det gjelder å utvikle digitale ferdigheter. Slike ferdigheter får ikke oppmerksomheten de fortjener med mindre studentene ser at de bidrar til deres prestasjoner når de blir vurdert til eksamen (Looney, 2009).

I følge Popham (2001) kan lokalt utviklede vurderinger som blir integrert i læringsaktiviteter være de beste verktøyene for å fremme effektiv undervisning og det å lære spesielle ferdigheter. Dessuten, siden det å demonstrere ferdigheter også involverer det å prestere, bør

vurdering av ferdigheter være prestasjonsorientert (ibid.). For å være sikker på at digitale ferdigheter kan bli anvendt på en kompetent måte utenfor klasserommet, bør studentene gis muligheter til å bruke dem i en mer eller mindre autentisk kontekst. IKT risikerer å komme i andre rekke hvis det ikke er behov for slike ferdigheter til eksamen.

Valg av vurderingsformat har et potensiale til å underminere pedagogiske innovasjoner. Likevel er det sterke bevis for at pedagogiske innovasjoner raskt kan bli introdusert hvis de blir knyttet til endringer i vurderingspraksisen (Somekh, 2007). Intensjonen med vurderinger er at disse skal utgjøre viktige insentiver for studentene, lærere og skolene. Når vurderingspraksis blir endret, representerer dette risikotaking for alle interessegrupper. Hvis vi ikke fundamentalt endrer vurderingspraksisen, er det sannsynlig at denne vil fungere som en hemsko på pedagogiske innovasjoner (Redecker & Johannessen, 2013). Somekh (2007) sier at “Students should be assessed on what they can achieve when working in new ways they have developed to make use of the affordances of these tools which have the potential to transform learning”.

2.2 En innovativ løsning

Innovasjoner som bygger på ideer fra studenter er et pragmatisk intervensjonsprinsipp. Problemet med begrenset kapasitet på datalabbene våre løste vi ved å la studentene ta med seg egne PCer til eksamenshallene. Der ble eksamensoppgavene distribuert elektronisk og samlet inn via epost. Dessuten ble over hundre eksamenssett rettet og gitt karakter automatisk. Den samme prosedyren ble fulgt på to obligatoriske innleveringer. Dette reduserte rettebyrden vesentlig til oss som var lærere på kurset.

Men siden studentene også har aksess til Internett og egne harddisker på eksamen, åpner det seg opp muligheter for å kommunisere med andre digitalt og jukse. For å hindre juks, tok vi imidlertid i bruk en rekke metoder. Først ble studentene gitt de samme eksamensoppgavene som de skulle løse, men med ulike tall. Slik ble alle løsningene forskjellige. For det andre ble dataene som skulle brukes i formlene plassert i ulike celler i regnearkene (Bertheussen, 2014). Dermed kunne ikke en student nyttiggjøre seg informasjon fra andre studenter fordi også alle formlene ble forskjellige. Til slutt sørget et stort arbeidspress for at studentene hadde et sterkt insentiv til å arbeide med egne eksamensoppgaver.

2.3 En løsning som er implementert og testet i praksis, men med klare begrensninger

Den digitale vurderingspraksisen vår er implementert og vært i bruk av kull på mer enn hundre studenter ved handelshøyskolen vår siden 2008 og fram til i dag. Den har dermed vært gjennom ca 20 iterasjoner inklusive obligatoriske innleveringer som foregår på samme måten. Slik har den blitt en etablert praksis i dette ene finansemnet på bachelornivået.

Praksisen som vi diskuterer i denne artikkelen har imidlertid et ganske begrenset bruksområde. Den er begrenset til å løse mindre problemer som er egnet å løse i regneark. Dessuten har den bare med ett unntak blitt tatt i bruk på et annet område enn i bedriftsøkonomi selv om rettealgoritmen som ligger i bunnen er generisk. En lærer som ønsker å skreddersy digitale tester, må selvsagt brukt tid på å designe og utvikle testoppgaver ved å bruke prinsippene og regnearkmalen vår. I Bertheussen (2014) kan interesserte lesere få et innblikk i hvordan systemet er konstruert og virker.

REFERANSER

- Barr, R.B. & J. Tagg. 1995. A new paradigm for undergraduate education. *Change*, 27(6), 13–25.
- Bertheussen, B. A. (2014). Power to business professors. Automatic grading of problem-solving tasks. *Journal of Accounting Education*, 32 (1), 76–87.
- Bertheussen, B. A. (2015). Cultivating spreadsheet usage in a finance course through learning and assessment innovations. *Int. J. Innovation in Education*, 3(1), 1–13.
- Bertheussen, B. A. (2016). Validating a Digital Assessment Practice. *Journal of Financial Education*, 42(1), 187–204.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Conference Proceedings*, Atlanta, GA.
- Bridgeman, B. (2009). Experiences from large-scale computer-based testing in the USA. *The Transition to Computer-Based Assessment*, 39.
- Bryson, C., & Hand, L. (2007). The role of engagement in inspiring teaching and learning. *Innovations in education and teaching international*, 44(4), 349-362.
- Danker, B. (2015). Using Flipped Classroom Approach to Explore Deep Learning in Large Classrooms. *the IAFOR Journal of Education*, 3(1), 171-186.
- Gynnild, V. (2011). Kvalifikasjonsrammeverket: Begreper, modeller og teoriarbeid. *Uniped*, 34(2), s. 18–32.
- Hannafin, M. J., & Land, S. M. (2000). Technology and student-centered learning in higher education: Issues and practices. *Journal of Computing in Higher Education*, 12(1), 3-30.
- Heimly, F.S. & Bertheussen B.A (2016). Speilvendte klasserom kan bidra til bedre akademiske prestasjoner i høyere økonomisk utdanning. *Uniped volume 39, no 1-2016*, 47-60
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Koen, G. & A. Attard (2012). Time for student-centred learning? *European Higher Education at the Crossroads 2012, Part 2*, 153–172.
- Looney, J. (2009). Assessment and Innovation in Education. *OECD Education Working Paper No. 24*. OECD Publishing (NJ1).
- Knight, P. T. (2002). Summative assessment in higher education: practices in disarray. *Studies in higher education*, 27(3), 275–286.

- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2014). *Educational assessment of students*. Sixth edition. Prentice-Hall.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95.
- Popham, W. J. (2001). *The truth about testing: An educator's call to action*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Redecker, C., & Johannessen, Ø. (2013). Changing Assessment—Towards a New Assessment Paradigm Using ICT. *European Journal of Education*, 48(1), 79–96.
- Ronchetti, M. (2010). Using video lectures to make teaching more interactive. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 5
- Somekh, B. (2007). *Pedagogy and learning with ICT: Researching the art of innovation*. London: Routledge.