

Quiz for diskusjon og samarbeid i store klasser

Hans Georg Schaathun Sebastian Søviknes Gundersen
<georg@schaathun.net> <sebastsg@stud.ntnu.no>
NTNU — Noregs Teknisk-Naturvitskaplege Universitet

Samandrag

Quiz er vorte populært som eit middel for å auka engagementet åt studentane på førelesing og bidra til aktiv læring. Mange har teke til orde for quiz som eit nytt, innovativt og positivt verkemiddel, men det meste som er skrive fokuserer på teknologien, som ei enkel og veldefinert løysing. I denne artikkelen problematiserer med quiz som aktivitet, og drøftar ulike måtar å bruka quiz på, med utgangspunkt i ein fallstudie frå eit emne i grunnleggjande matematikk. Quiz er ikkje berre quiz.

1 Innleiing

Nye teknologiske hjelpemiddel i undervising og læring har vore eit heitt tema i ei årrekke. Ei lang rekke verktøy er lansert, og ei lang rekke studiar kan dokumentera betre resultatlar med ein eller annan bestemt teknologi, anten i form av nógde studentar eller i form av betre eksamensresultat. Som regel ligg fokuset på teknologien og nyhende verdien. Langt mindre er skrive om didaktikken som ligg til grunn for bruken av teknologien, og korleis teknologien vert fyllt med innhald som er relevant for studentane og for studiet.

Eit hjelpemiddel som har fått mykje merksemd er quiz, der studentane svarer på spørsmål gjennom eit eller anna digitalt system. Quiz kan brukast både som kollektiv aktivitet i klasserommet eller auditoriet, eller som individuelt heimearbeid. Det kan brukast som ein rein læringsaktivitet eller som ein vurderingsaktivitet.

I denne artikkelen skal me ta for oss quiz som klasseromsaktivitet, primært i førelesingar med mange studentar, der det er vanskeleg å ta studentane med i ein inkluderande dialog med tradisjonelle metodar. Grunnlaget for artikkelen er eit utviklingsprosjekt, *Klasseromsquiz i Matematikk* delfinansiert av Noregsuniversitetet 2017–18. Målet med prosjektet er å skapa meir aktivitet og samhandling i matematikkførelesingar i store klasser, ved hjelp av quiz. Som lekk i prosjektet har me utvikla ein Moodle-modul, *JazzQuiz*, som nett er publisert i Moodles offisielle kanalar¹. Namnet viser til improvisasjon, og er laga spesielt for å vera fleksibelt slik at læraren kan improvisera undervegs, i dialog med studentane. Metodikken er utprøvd på mange ulike måtar i eit emne i *Grunnleggjande Matematikk*.

Hensikta med artikkelen er å setja ljós på dei mange ulike måtane ein kan bruka quiz på. Me tek ei student-sentrisk tilnærming, der me alltid reflekterer over kva

Denne artikkelen vart presentert på konferansen NIK-2018; sjå <http://www.nik.no/>.

¹https://moodle.org/plugins/mod_jazzquiz

effekt quizzen har på studentane sin aktivitet og læring, og koreleis studentane og læraren samhandlar i timen. Teknologien er berre eit verkty, og sjølv om det kan bidra til å auka utbyttet, so er det korkje naudsynt eller tilstrekkeleg.

2 Eksisterande løysingar og resultat

Knight et al. (2006) evaluerte ei rekkje ulike technologi for å auka samhandling i informatikkundersing, deriblant so-kalla *Personal Response Systems* (PRS) eller *clickers*. Dette er spesialbygde røystesystem for fleirvalsspørsmål, der studentane bruker spesielle håndsett for å svara.

Eit kontrollert eksperiment med *clickers* (Jones et al., 2013) viste at studentar som fekk vita at *clicker*-resultata skulle telja vesentleg (10%) av karakteren, kom betre førebudd til timane og gjorde det betre til eksamen. I eit tilsvarande eksperiment der *clicker*-oppgåvene bare talte 1% fann dei ingen signifikant forbetring. I eit anna kontrollert eksperiment, med ein intervensjon med *clickers* og 2–4 fleirvalsspørsmål per førelesing, fann Mayer et al. (2009) ei forbetring på 1/3 karaktersteg i klassa som brukter *clickers*.

Ein av ganske få forfattarar som diskuterer didaktikken rundt quiz er Mazur (2009). Han brukte kontrollspørsmål i løpet av førelesinga. Der quizzen viste at studentane fordelte seg på ulike svar, brukte han det som utgangspunkt for diskusjon. Studentane skulle diskutera spørsmålet i små grupper og freista å verta samde om rett svar, før dei skulle svara på nytt i quizsystemet. I dei fleste tilfella klarte studentane å verta samde om rett svar.

I løpet av dei siste ti åra er *clicker*-systema erstatta av programvareløysingar, anten vevsider eller mobil-*appar*, og dette har gjort at quiz er enklare og billegare å implementera. Andrés et al. (2015) vurderte og samanlikna seks ulike verkty, deribland dei velkjende Kahoot og Socrative. De rapporterte ogso frå eit forsøk med fleirvalssvar i klasserommet.

Aljezawi and Albashtawy (2015) gjorde eit kontrollert eksperiment med parallelle randomiserte grupper, der dei samanlikna tradisjonelle førelesingar med eit quizopplegg basert på *Jeopardy*. Studentane som brukte quiz gjorde det betre på prøver og var meir nøgde.

Ovennemnde arbeid fokuserte på quiz som ein sosial læringsaktivitet i klasserommet. Ei rekkje liknande system er utvikla for bruk som heimearbeid, under mange ulike namn. Dette gjeld m.a. CAT (*computer adaptive testing*) til vurdering (sjå Gershon (2005) for ei oversikt) og CAP (*Computer Adaptive Practice*) som læringsaktivitet (Klinkenberg et al., 2011). Både CAT og CAP er adaptive og vel spørsmål for å passa til studenten sitt kunnskapsnivå. *Intelligent Tutoring Systems* (ITS) (Azman et al., 2017) bruker gjerne quiz som ein del av eit meir omfattande læringsystem, der studentane og finn tekst og andre verkty for å læra nytt stoff før dei svarer på spørsmål. Slike verkty har ein lang historie som i alle fall skriv seg tilbake til Skinner (1958).

Quiz vert ofte brukt for å motivera eller tvinga studentane til å koma førebudd til timane, t.d. i omvendt klasserom (Lauvås and Styve, 2017). Quiz kan då brukast både som klasseromsaktivitet og som heimearbeid (Maher et al., 2015).

Sosialkonstruktivismen, etter Vygotsky, seier at samarbeid og diskusjon er essensielt for læring. Foldnes (2016) demonstrerte betre resultat med samarbeidslæring samanlikna med individuelle oppgåver i eit randomisert eksperiment. Schaathun

(2015) har òg argumentert for at diskusjon og prat er ein vesentleg del av å byggja ein praktisk forståing av matematikk.

3 Metode

Studien tek for seg eit emne i *Grunnleggjande matematikk* for økonomisk/administrative fag. Målet med prosjektet er å skapa meir kognitiv aktivitet og meir dialog blant studentane, innanfor ramma av tradisjonelle førelesingar i stor klasse. Både det didaktiske opplegget og den tekniske løysinga er utvikla iterativt undervegs gjennom utprøvinga, basert på kontinuerleg evaluering.

Datagrunnlaget for evaluering er samla på tre ulike måtar. I tråd med standard praksis ved NTNU, vert emnet evaluert gjennom ei referansegruppe som hadde tre møte i løpet av semesteret. Førelesingane var observert av ein pensjonert kollega, som òg deltok i debriefing og evaluering etter førelesinga, praktisk talt kvar gong. Quiz-systemet vart hyppig brukt til å henta tilbakemelding frå klassa, i ulike formar.

Observasjonane og tilbakemeldingane vart fortløpande dokumentert i ei dagbok, saman med eigne refleksjonar og idéar til vidare utvikling. I tillegg til systematisk innhenta data, vart òg uoppmoda innspel frå studentane notert etter kvart. Studien er ikkje planlagd som ein forskingsstudie, sjølv om ein del vitskapelege prinsipp og metodar ligg til grunn for utviklingsmetoden. Det som vert rapportert her må difor sjåast som røynsler frå praksis. Det primære målet har vore å respondera umiddelbart på evalueringane, tre gongar i veka, og utvikla opplegget fortløpande. Ein rigid og strukturert forskingsmetode ville ha gjort dette umogleg, og metoden har difor vore meir agil og ustrukturert. Metoden kan klassifiserast som ein form for aksjonsforskning, men er egentleg betre skildra som ein utviklingsmetode, heller en forskingsmetode.

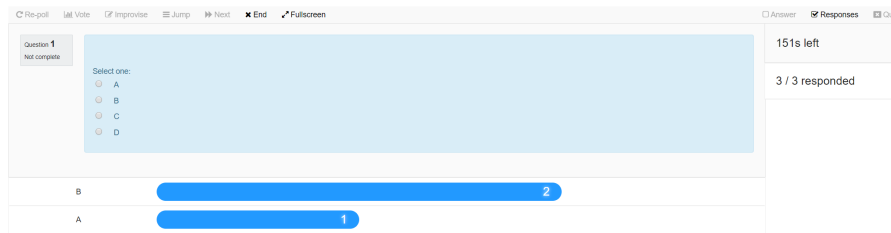
4 Teknisk løysing

Moodle² er ein læringsplattform (*Course Management System*) tilgjengeleg som open kjeldekode sidan 2001. Moodle har eit stort brukar- og utviklarmiljø over heile verda, og er omsett til 120 språk. Me har valgt å utvikla JazzQuiz som ein moodlemodul av tre grunnar. Me byggjer på eksisterande kode og slipp å tenkja på funksjonar som allereie er godt løyste. Me kan dra nytte av diskusjonar og innspel i utviklarmiljøet, og dessutan kan me bruka moodle sitt økosystem for å publisera den ferdige modulen.

Moodle er eit modulært system, med ulike typar modular som kan leggjast til. Aktivitetsmodular vert laga for å tilby ein bestemt læringsaktivitet. Der finst allereie fleire slike modular for ulike typar quiz. For å utvikla JazzQuiz tok me utgangspunkt i kodebasen frå *ActiveQuiz* som òg er ein quiz for klasseromsbruk, men utan støtte for improvisasjon.

Alle aktivitetsmodulane i Moodle kan dela den same spørsmålsbanken, som er ein del av kjerna i systemet. Moodle støttar ei lang rekkje spørsmålstypar, inkl. fleirvalsvar, fritekst, numeriske svar, og algebraiske svar. Kvar spørsmålstype er implementert som ein modul, og nye spørsmålstypemodular kan leggjast til. Spørsmålstypane og aktivitetsmodulane er laust kopla, slik at me kan fokusera eine og aleine på sjølve quizen og korleis læraren styrer rekkjefylgja på spørsmåla og presentasjon av svara.

²<https://moodle.org/>



Figur 1: Skjermbilete

JazzQuiz

Ein quiz i JazzQuiz vert førebudd omtrent som i andre quizaktivitetar. Ein kan velja ut spørsmål frå spørsmålsbanken eller leggja til nye spørsmål. Det er ikkje naudsynt å leggja til spørsmål, sidan improvisasjonsspørsmål vert lagt til automatisk.

Når quizen er definert kan førelesaren starta ei quizøkt, og når økta er i gang kan studentane gå inn på økta. Det er førelesaren som til ein kvar tid styrer framgangen i quizen. Når førelesaren startar eit spørsmål, ser alle studentane det same spørsmålet. Spørsmålet går på tid, men førelesaren kan avslutta det før. Førelesaren kan òg velja om innkomande svar skal vera synlege på prosjektoren. Det er òg mogleg å logga inn på to maskiner, slik at læraren kan sjå på svara utan å visa dei for studentane.

Når spørsmålet er avslutta vert alle svara synlege som eit stolpediagram (sjå figur 1). Stolpediagrammet kan redigerast ved å slå saman ekvivalente svar eller skjula svar. Når gjennomgangen er ferdig kan læraren starta neste spørsmål, halda avstemming over innkomne svar i siste spørsmål eller hoppa til eit vilkårleg spørsmål.

Der er ein eigen knapp for spontane spørsmål, som er eit hovudpoeng ved JazzQuiz. Desse spørsmåla har inga tekst men bruker det same svargrensesnittet som andre spørsmål av same type. Førelesaren må då presentera spørsmålet munnleg, gjerne vha. tavle eller andre medium. Det er raskt og enkelt å stilla slike improviserte spørsmål. Når økta er slutt er det mogleg å henta ut fullstendige rapportar over innkomne svar, anten vist på skjerm eller nedlasta i CSV-format.

5 Didaktisk opplegg

Me har brukt JazzQuiz for å utvikla eit nytt opplegg i *Grunnleggjande matematikk* ($7\frac{1}{2}$ studiepoeng) for økonomisk/administrative fag, med om lag 135 studentar til eksamen. Emnet er basert i all hovudsak på svært tradisjonelle førelesingar $3 \times 2\text{h}$ i veka. Der vert arrangert øvingstimar $2 \times 2\text{h}$ i veka, men utan kapasitet til heile kullet, og utan tilrekkeleg frammøte til å utnytta den lille kapasiteten som er. Emnet er del av fyrste semester for fleire studium i økonomisk-administrative fag, og det har slite med strykprosentar over 40 i mange år.

Det var eit grunnprinsipp i prosjektet å arbeida innanfor dei eksisterande rammene som emnet har hatt, utan å utfordra etablerte oppfatningar og forventningar. Den tradisjonelle førelesinga stod dermed fast som kjerna i undervisinga, og det største potentialet for forbetring måtte nødvendigvis liggja der. Målet med prosjektet kan delast i tre:

1. meir aktiv læring (kognitiv aktivitet) i førelesinga,
2. meir dialog og samarbeid blant studentane, og

3. meir dialog og sams forståing mellom studentane og førelesaren.

Det siste punktet var ikkje det tydlegaste i prosjektplanen, men vart vesentleg for bruken av quiz gjennom semesteret. Quizzen gav innsikt i korleis studentane arbeidde, kva dei forstod og kva dei likte, og denne innsikta vart førande for utviklinga av opplegget undervegs.

Quiz kan bidra til å nå alle dei tre nemnde måla. Quizzen er i seg sjølv ein dialog, med spørsmål frå læraren og svar frå studentane, og han kan òg brukast omvendt, til spørsmål (fritekst) frå studentane. I den grad studentane engagerer seg i å løysa gode oppgåver i quizzen, oppnår me kognitiv aktivitet. Dialog og samarbeid mellom studentane får me når me oppmodar dei til å drøfta oppgåvene før dei svarer.

JazzQuiz er laga for fleksibel bruk og tøyer eigentleg quiz-begrepet. I løpet av semesteret vart JazzQuiz brukt på mange forskjellige måtar.

- Repetisjonsspørsmål har eit tydleg diagnostisk formål og kan kartleggja kva klassa har forstått og kva feil som går igjen. Studentane får same informasjon som læraren om korleis klassa elles svarer, i tillegg til at kvar einskild student ser kva dei sjølv kan svara på.
- Når samansette oppgåver vert gjennomgått på tavla, kan studentane ta del i prosessen steg for steg, utan at dei treng å kunna løysa heile oppgåven. Dette kan ta ulike formar, som idémyldring (fritekstsvaer) over moglege løysingsmetodar, og enkle utrekningar av mellomsteg.
- Ein kan spørja om spørsmål frå salen, der studentane skriv spørsmål som fritekst-«svaer», gjerne anonymt.
- Evalueringsspørsmål. Ved at quizzen er ein sentral del av førelesinga er det lett å stilla einskilde evalueringsspørsmål der det trengst. Det kan vera so enkelt som «går eg for fort fram no?» eller «har du lært noko av førelesinga?» eller det kan vera meir detaljerte spørsmål.

Det er òg verd å presisera kva me *ikkje* prøvde i dette prosjektet, sidan quiz har mange andre, velkjende bruksområde. Ein populær trend er *gamification*, som søker å motivera studentane gjennom element frå spel og gjerne konkurranse. Mange har rapportert gode resultat med *gamification*, både med quiz og andre aktivitetar, men det kontroversielt fordi det legg fokus på ytre og ikkje indre motivasjon. Quiz er ogso brukt mykje som formell vurdering, både formativt og summativt.

Me tek ikkje stilling til kva verdi quiz har gjennom *gamification* og konkurranse eller som formelt vurderingsverktøy, men har definert det ut av dette prosjektet for å fokusera tydleg på læringsprosessen. Ynskjet er at studentane skal reflektera over si eiga forståing (metakognisjon) og ikkje henga seg opp i formelle krav og spelmekanikk.

6 Observasjonar frå utprøvinga

Quizzen fekk umiddelbart stor oppslutnad i dei fyrste førelesingane. Der var rundt 70 studentar til stade den fyrste veka, og dei aller fleste tok del i quizzen. Der var ein del tekniske problem rundt innlogging og liknande, ein handfull studentar trong individuell hjelp og to eller tre klarte ikkje å logga inn dei fyrste timane. Desse problema var likevel overkommelege, og forstyrra opplegget i liten grad.

Kartlegging av bakgrunnskapar

Det fyrste bruksområdet for quizen var å kartleggja forkunnskapane som studentane hadde, og haldningane deira til matematikk, både gjennom spørjeundersøking og repetisjonsspørsmål. I den fyrste førelesinga spurde eg studentane om kva dei venta av emnet, kva røynsler dei hadde med matematikk frå før av, og kva slags bakgrunn dei hadde frå tidlegare skulegang. Det viste seg at om lag halvparten av studentane hadde meir enn den obligatoriske matematikken til generell studiekompetanse, og fleirtalet med gode karakterar. Dette skulle tilseia at halvparten burde ha teke det meir avanserte *matematikk for økonomifag* i staden.

Emnet bruker tradisjonelt mykje tid på repetisjon i starten av semesteret, og det har vore vanleg å førelesa dette stoffet som om det er nytt. Me starta i staden med quizspørsmål, med ein dobbel målsetjing. For det fyrste kan dette tena som ein diagnostisk prøve. I tillegg vil det synleggjera for studentane kva dei kan og ikkje kan. Det er eit kjent problem at studentane overvurderer eigne kunnskapar når dei møter repetisjonsstoff, slik at repetisjonen har liten verdi. Håpet var å motverka dette ved fyrst å synleggjera kva dei ikkje kan.

Me brukte aldri quizen som ein reindyrka prøve, med mange spørsmål fortløpande. I staden tok me opp tema som studentane ikkje kunne svara på etter kvart, gjerne ved å gjennomgå fleire døme på tavla, i samarbeid med studentane (sjå avsnitt 6). Fordi JazzQuiz opnar for spontane spørsmål, var de mogleg å stilla ekstra spørsmål, gjerne enklare spørsmål, når me trengte meir tid på eit tema.

Repetisjonsspørsmåla viste òg at studentane hadde betre forkunnskapar og andre utfordringar enn det tidlegare emneevalueringar har vist, men det inntrykket varte ikkje lenge. Det har vore ein allminneleg oppfatting at studentane t.d. ikkje har peiling på brøkrekning eller grunnleggjande algebra. I quizen kunne studentane stort sett svara på slike spørsmål, derimot tårna problema seg raskt opp når studentane vart presentert for brøkrekning med algebraiske uttrykk.

Diskusjon og kognitiv aktivitet

Den største inspirasjonskjelda for prosjektet er ein artikkel av Mazur (2009). Han skriv at han ofte observerte sprikande svar. Tilfelle med 30-70% fordeling mellom rett svar og ein feil, utnytta han som utgangspunkt for gruppediskusjon. Etter diskusjonen stilte han spørsmålet på nytt, og som regel vart gruppene samde om rett svar. Dette scenariet, som eg hadde budd meg på, opplevde me sjelden i praksis. Der var ofte mange studentar som ikkje svarte, men der var ikkje so mange som svarte feil.

Sjølv om ikkje alle quizspørsmål var like vellukka, kunne observatøren rapportera svært mykje god og konstruktiv diskusjon mellom studentane. Det var tydleg at quizen var med på å skapa ein samarbeidskultur i klassa. Mange av studentane viste i desse diskusjonane at dei ikkje berre kunne løysa matematiske oppgåver mekanisk, men òg resonnera, argumentera og reflektera rundt problema. Utover i semesteret, oppnådde me mest diskusjon når studentane fekk drøfta oppgåva med sidemannen før dei svarte i quizen, i staden for å svara individuelt fyrst slik som Mazur rådde til.

Quiz som samarbeidsform

Mykje av førelesingstida i *Grunnleggjande Matematikk* vart brukt til å løysa oppgåver i fellesskap, på tavla. Quizen vart her brukt til å la heile klassa foreslå

neste steg i løysinga. Spørsmåla kunne då variera mellom svært opne spørsmål og detaljerte mellomrekningar.

Idémyldring er alltid ein god start på problemløysing, og i quizzen kan ein t.d. spørja *kva teoriar og teknikkar kan vera aktuelle for å løysa oppgåva?*. Det er gjerne ikkje meir enn 15–20% som svarer på ei slik oppgåve, men svara som kjem inn er ofte varierte. Nokon gjev eit nøyaktig fyrste steg, medan andre kan visa til rett teori som so krev litt arbeid for å passa.

Me la stor vekt på å ta tak i dei idéane som studentane hadde, for å byggja vidare på dei. Målet med opne spørsmåla er å la studentane henta fram sine egne idéar (kognitive skjema), som dei kan byggja vidare på. Mange av idéane frå studentane fører ikkje fram, men kan likevel spegla ei fagforståing som er relevant. Me la vekt på å framheva alle positive idéar, og evt. visa skilnaden mellom den aktuelle oppgåva og oppgåva der idéen hadde vore relevant.

Etter kvart som problemet vert konkretisert, kan quizzen brukast til meir konkrete spørsmål, t.d. *rekn ut denne mellomrekninga ein og ein*. Målet med dette er sjølvstøtt å sjekka at studentane heng med, eller gje dei litt tid til å henta seg inn igjen.

Ved hjelp av quizzen kunne førelesaren og 50–70 studentar løysa oppgåver og døme i samarbeid. Me hadde varierende grad av suksess. Somme tider var det tydeleg at nesten alle studentane var aktive, ogso dei som plar slita i matematikk. Andre gongar var størstedelen av klassa passiv. Referansegruppa peikte på at dei fleste studentane ikkje hadde nok tid til å svara innanfor dei 3–5 minutta som dei fekk. Mange får ikkje med seg heile konteksta før spørsmålet vert stilt, og treng fyrst tid for å henta seg inn att. Dernest tid til å forstå og tolka spørsmålet, før dei kan ta fatt på løysinga.

Quiz som evaluering

Quizsystemet mogleggjer kontinuerleg evaluering i eit omfang som ikkje er mogleg med andre teknikkar. Eitt eller to enkle evalueringsspørsmål kan skytast inn i førelesinga, når som helst, og nå fram til alle som er til stade, utan at det kostar mykje tid. Dette gjer det mogleg å henta konkret tilbakemelding på spesifikke læringsaktivitetar, som gjerne er gløymt før ein oppsummerande evaluering kan gjerast seint i semesteret.

Typiske spørsmål kan vera

1. *Går eg for fort fram?* A. For sakte. B. Passe. C. For raskt.
2. *Har du lært noko nyttig i dag?* Ja/Nei.
3. *Kva var det mest interessante du lærte i dag?* (fritekst)

Ein treng ikkje planleggja slike spørsmål på førehand. JazzQuiz opnar for å stilla dei spontant når ein er usikker på studentane sin reaksjon. Tilbakemeldinga er umiddelbar, og det er mogleg å tilpasse seg svara midt i førelesinga, og dermed demonstrera for studentane at tilbakemeldingar betyr noko.

Andre observasjonar

Quizzen hadde best oppslutnad tidleg i semesteret, då dei aller fleste studentane logga inn og svarte på spørsmåla. Deltakinga sank utover i semesteret, og mange

frammøtte studentar deltok etter kvart ikkje i quizzen. Det var tydleg gjennom evalueringane, både i quizzen og i referansegruppa, at studentane var delt i synet på nytteverdien av quiz. Den tydlegaste meldinga er likevel at quizzen fungerer best når form og spørsmålstypar vert variert.

Referansegruppa peikte på at mange droppar quizzen fordi det er trangt og upraktisk å finna fram ei bærbar maskin. Sjølv om JazzQuiz i prinsippet fungerer på ein mobiltelefon, er ingenting gjort for å tilpassa grensesnittet til små skjermar. Ei anna melding frå referansegruppa er at quizzen stundom tok for mykje tid og merksemd.

Heile klassa var prega av ein kultur for diskusjon og openheit gjennom heile semesteret. Svært mange studentar kom me innspel og spørsmål, i pausene og utanom førelesing. Dette gjaldt både faglege spørsmål, konstruktiv kritikk og ros.

Quiz i lita klasse

Hovudtanken i prosjektet var å mogleggjera diskusjon i store klasser, der det er for mange studentar til at alle kan få ordet, eller til at det er praktisk med handsopprekking. I mindre klasser er det i prinsippet mogleg å diskutera direkte, utan hjelpemiddel. I tillegg til utprøvinga i *Grunnleggjande Matematikk*, er JazzQuiz prøvd i meir avgrensa grad i Statistikk og Simulering våren 2018. Dette er eit mindre emne med 42 studentar. Studentane i dette emnet peikte på at mange er for sjenerte til å ta ordet, og at quizzen vert ein trygg og anonym måte å delta på.

7 Drøfting

Undervisingsmetodikken som etter kvart utvikla seg gjennom semesteret, byggjer på prinsippet som Søren Kierkegaard ein gong slo so ettertrykkeleg fast:

Hvis det i sannhet skal lykkes å føre et menneske hen til et bestemt sted, må man først passe på å finne ham der hvor han er og begynne der. Dette er hemmeligheten i all hjelpekunst.

Det skal mykje til å møte kvar einskild student der han er, når der er 135 av dei, men quiz gjer at alle kan koma til orde på kvart spørsmål. Det vert òg mogleg for førelesaren å sjå heile breidda i svara, og ikkje berre høyra dei som talar mest eller høgast. Dette er eit godt steg på vegen mot å møte studentane der dei er.

Tilbakemeldingane som me fekk gjennom quizzen viste fleire gongar at det som me trudde me visste, var feil. Det som me trudde var enkelt for studentane, var vanskeleg og omvendt, og opplegget måtte kontinuerleg tilpassast. Quiz er neppe aleine eit tilstrekkeleg verkemiddel. Metodikken byggjer på ein pedagogisk grunnfilosofi der ein kontinuerleg søkjer dialog med studentane, med alle moglege middel.

Evaluering og dagbok

Den kontinuerlege dialogen med studentane inneber ein risiko. Når ein stadig tek omsyn til innspel vert heile opplegget dynamisk, og ein kan lett missa læringsmålet av syne. «Alt flyt,» som Heraklit sa. Elva tek enklaste veg ned, utan plan eller meining.

Rådet vårt er ikkje ukritisk leggja opp undervisinga etter siste innspel frå studentane. Då risikerer me at me berre tek omsyn til dei som er misnøgde til ei kvar

tid, og byter strategi kvar time. For å hugsa det som er lært tidlegare i semesteret, er det viktig å føra ein form for logg, og dokumentera tilbakemeldingane med kontekst. Dette vert gjerne ei dagbok. Over tid får ein då eit stort og representativt datamateriale, som kan gje ei heilskapleg forståing av kva og korleis studentane lærer. Det får ein ikkje i ei einskild føreløsing, men ein kan få det dersom ein ser semesteret under eitt.

Ved å analysa data innsamla over fleire veker, er det mogleg å utvikla både form og innhald slik at det konvergerer. Det er verd å merka seg at ein dagbok med innspel frå studentane over tid, kan gje eit meir representativt datagrunnlag enn ein einskild undersøkjing, sjølv om undersøkjinga når fleire studentar. Dette er fordi studentane utviklar seg over tid, og det dei meiner når dei vert spurt ein gong, er ikkje alltid representativt for korleis dei har oppfatta undervisinga eller eiga utvikling tidlegare i semesteret.

Me meiner heller ikkje at quiz i seg sjølv alltid gjev eit representativt datagrunnlag, men det bidreg på to måtar. Quizzen opnar for hyppig datainnsamling *i tillegg til* andre metodar, og utvider dermed datagrunnlaget. Evalueringsovingar i klassa kan nå ut til nokre studentar som ignorerer andre tiltak. I tillegg er der ein sannsynleg signaleffekt. Quizzen har her ein uvurderleg styrke ved at ein kan evaluera sider ved opplegget på eit par minutt midt i ei føreløsing, og umiddelbart treffa tiltak. Umiddelbar tilbakemelding veit me er viktig for læring, og i dette tilfellet kan me venta at studentane lærer at kritikk verkar. Det er rimeleg å tru at dette har bidrege til å senka terskelen for uoppfordra innspel.

Quiz som dialog

Eit sosialkonstruktivistisk syn på diskusjon og samarbeid som læringsaktivitet er sentral for quiz slik me har brukt det. Med 3×2 h tek føreløsingane om lag halvparten av normert studietid, og sannsynlegvis ein større del av faktisk studietid for fleirtalet av studentane. Det er svært mykje dersom føreløsinga skal vera einvegskommunikasjon. Aktiv læring er heilt naudsynt, og dersom me kan aktivisera studentane i føreløsingar med store klasser, vil det vera langt meir kostnadseffektivt enn aktivitar i små grupper. Me ser òg at studentgruppene våre sluttar langt meir opp om føreløsingane enn om andre aktivitetar.

Forsøka våre viser at samarbeid og dialog i store klasser *er* mogleg. Quiz gjer det mogleg for alle studentane å delta, og om dei ikkje individuelt vert sett, so kan alle få meininga si sett. I store klasser er det vanskeleg å sjå korleis ein kan oppnå det utan digitale verkty.

Det er det same prinsippet som ligg til grunn både for fagspørsmål og evalueringsspørsmål i quizzen. Der skal vera openheit om svara, sjølv om studentane får vera anonyme. Invitasjonen til drøfting, problematisering og nye idéar er alltid open. Når studentane har gjeve si meining, får dei òg sjå kva resten av klassa meiner. Når dei svarer feil på eit fagspørsmål, får dei òg sjå kor mange som har svart det same, og kor mange som har svart rett. Der er ingen løyndomar, og studentane får eit opplyst grunnlag for å leggja opp studiet sitt og tilpassa forventingane sine.

JazzQuiz oppmodar til spontanitet. Føreløseren ser resultatata umiddelbart, og kan respondera umiddelbart. Dersom svara er uventa eller uklare, kan han enkelt skyta inn tilleggsspørsmål for å få meir informasjon. Vanlege matematiske feil kan drøftast der òg då, medan problemet er ferskt og studentane hugsar korleis dei tenkte. Me veit at umiddelbar tilbakemelding er kritisk for læring. Tankar i arbeidsminnet har ei

levetid på 20–30 sekundar, og dersom umiddelbar tilbakemelding ikkje kjem innanfor dette intervallet, har studenten gløymt ein del av det han treng tilbakemelding på. Quizzen gjev eit unikt høve til å gje umiddelbar, menneskeleg tilbakemelding til mange studentar. Det same prinsippet gjeld på evalueringsspørsmål, der læraren umiddelbart kan treffa eller planleggja tiltak, og evt. be om innspel på idéar til tiltak.

Automatisk retting av oppgåver vert ofte trekt fram som løysinga for umiddelbar tilbakemelding, men maskiner maktar framleis ikkje å respondera godt på det som er uventa. Sjølv om kunstig intelligens stadig vert betre, kan menneskelege førelesarar stadig gje meir personlege tilbakemeldingar, som betre møter studenten der han er.

Gode og veltilpassa tilbakemeldingar er særleg viktig i eit konstruktivistisk perspektiv. Me veit at for å overføra ny informasjon frå arbeidsminnet til langtidsminnet, må studentane passa den nye kunnskapen inn i eksisterande kognitive skjema. Dette kan læraren hjelpa med ved å ta tak i studentane sine idéar frå quizsvara, og setja dei i samanheng med nytt stoff. Særleg når studentane svarer feil, er det viktig å ta tak i små men gode idéar som kan danna grunnlag for å byggja ny kunnskap.

Spørsmålstypar

Tilbakemeldingane frå studentane tyder på at det er viktig å variera spørsmålstypane. Særleg peikte referansegruppa på at fleirvalsvar er undervurderte. Ofte er det vanskeleg i ei oppgåve å sjå kva som er vesentleg. I fleirvalsoppgåver er det mogleg å designa svaralternativ som illustrerer ei bestemt utfordring, slik at studentane kan fokusera på den. Det kan spara tid, og bidra til at førelesinga held fokus.

I førelesinga har me brukt fleirvalsoppgåver i svært liten grad, og det kan òg forklara kvifor me ikkje klarte å gjenskapa Mazurs metodikk, der studentane ofte deler seg relativt jamnt på få svaralternativ. Det er naturleg å tru at Mazur brukte eit fleirvals-system (*clickers*), og det vil vera verd å prøva ut fleirvalsspørsmål i større grad hausten 2018.

Me kunne ganske konsekvent observera at studentane var mest entusiastiske når me prøvde noko nytt òg uvant. Når bestemte metodar eller tema vart gjentekne over fleire førelesingar sank aktiviteten sakte men sikkert. Det er naturleg å tru at mange miste interessa fordi førelesingane vart for like. Dette styrkar oppfattinga av at det er viktig å variera, og unngå overdriven repetisjon både av tema og metodar.

I utgangspunktet la prosjektet stor vekt på at studentane skulle kunne bruka matematisk notasjon i svaret, men det fekk me ikkje til i praksis. STACK-modulen viser formelen med riktig matematisk notasjon, men studentane må skriva i kode, og det tek meir tid å læra seg. Det er mogleg at STACK kan fungera godt i øvingsopplegg, t.d. som heimearbeid, der studentane bruker mykje tid og svarer på svært mange spørsmål. Med eit par spørsmål per førelesing lærer dei derimot ikkje syntaksen. Dette var likevel ikkje eit stort problem, sidan Moodle viser det studentane har skriva når der er syntaksfeil, og studentane hadde ikkje problem med å skriva formlane forståeleg i ASCII. Sjølv utan matematisk notasjon var det altså råd å kommunisera med og i matematikk.

Det er vanskeleg å utvida STACK med grafisk matematikkredigering, fordi formlane frå redigeringsmodulen må omsetjast til syntaksen som vert brukt i algebramotoren. For bruk i JazzQuiz er det derimot mogleg å laga ein spørsmålstype utan autoretting, men med grafisk matematikkredigering. Sjølv om det har vist seg

ikkje å vera kritisk for at dialogen skal fungera, so vil det heilt sikkert sjå betre ut.

Røynsler med den tekniske løysinga

JazzQuiz er ein modul i eit fullstending læringsssystem (Moodle), og det gjev både ulemper og føremonar samanlikna med dedikert quizsystem som Socrative.

Socrative har støtte for spontane spørsmål slik som JazzQuiz, og dekkjer dermed dei primære behova for dialogmetodikken som me har skildra. Socrative er vesentleg enklare å bruka for studentane, so lenge quiz er det einaste dei treng. Dei går direkte inn i læraren sitt quizrom, utan at dei må oppretta brukarkonto, og når dei er logga inn ser dei berre den quizen som læraren har planlagd. Dette gjer det raskare og enklare å koma i gang. I moodle må studentane laga konto, finna rett kurs, og til slutt finna rett aktivitet (quizen) innanfor kurset. Dette er tungvint og tek ekstra tid, særleg fyrste gongen.

Moodle er til gjengjeld open kjeldekode. Moodle kan setjast opp gratis, medan Socrative krev ein betalt konto for klasser på meir enn 50 studentar. For oss har likevel det viktigaste vore å kunne utvida funksjonaliteten for å dekkja spesielle behov som matematikk. Socrative og Kahoot har ikkje støtte for matematisk notasjon, heller ikkje i spørsmålsteksta. Det er uproblematisk å bruka matematisk notasjon i fleirvals spørsmål i Moodle, sjølv om me gjerne ynskjer oss fritekstsvar med matematisk notasjon i tillegg.

Eit punkt som fortener forbetring er grensesnittet på små skjermar, spesielt mobiltelefonar som er desidert mest praktisk på trange auditorieplassar. Det vil òg vera ein føremon om studentane kan repetera quizen etter førelesing. Det vil i so fall innebera at same spørsmålssett vert tilgjengeleg i ein meir ordinær aktivitetsmodul som er laga for heimearbeid.

8 Konklusjon

Me har vist at quiz kan brukast på mange ulike måtar og bidra både til ein betre dialog mellom studentar og førelesar, god diskusjon og samarbeid mellom studentane, og til auka kognitiv aktivitet i førelesingane. Alle desse tre elementa har stor verdi for læringsmiljøet, og prosjektet har vist at me kan oppnå god kontakt mellom førelesar og studentane ogso i store klasser, vha. digitale løysingar.

Quiz er ikkje ein vidunderkur, og me har mellom anna erfart at det som fungerer svært godt ei veke eller to i starten av semesteret, ikkje alltid toler stadig gjentaking heile semesteret. Quizverktøyet gjev oss ein ekstra kanal til å kommunisera med studentane, og er eit effektivt hjelpemiddel for å nå fram til alle i store klasser. Me har utvikla eit verkty, JazzQuiz, som er spesielt laga for fleksibel og spontan bruk utan manuskript.

Ei vesentleg utfordring ved quiz, er å velja dei riktige spørsmåla. For å framkalla kognitiv aktivitet, må spørsmålet vera akkurat passe vanskeleg. Ein må treffa innanfor den nære utviklingssonen, for å bruka Vygotskys ord, og den sonen er ofte ganske liten. For enkle spørsmål, og studentane treng ikkje å tenkja, for vanskelege og dei gjev opp utan å prøva. Det er likevel mogleg å engasjera studentane i vanskelege oppgåver ved å gjera hovudløysinga på tavla, men spørja studentane om einskilde steg og la dei svara i quizen.

Referansar

- Ma'een Aljezawi and Mohammed Albashtawy. Quiz game teaching format versus didactic lectures. *British Journal of Nursing*, 24(2):86–92, 2015.
- Beatriz Andrés, Raquel Sanchis, and Raúl Poler. Quiz game applications to review the concepts learnt in class: An application at the university context. In *INTED proceedings*, pages 5654–5662. IATED, 2015.
- Muhammad Azim Bin Azman, Nina Korlina Madzhi, Juliana Johari, and Norlida Buniyamin. Design and implementation of an online education and evaluation system. In *Engineering Education (ICEED), 2017 IEEE 9th International Conference on*, pages 248–253. IEEE, 2017.
- Njål Foldnes. The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. *Active Learning in Higher Education*, 17(1), 2016.
- Richard C Gershon. Computer adaptive testing. *Journal of applied measurement*, 2005.
- Sara J Jones, Jason Crandall, Jane S Vogler, and Daniel H Robinson. Classroom response systems facilitate student accountability, readiness, and learning. *Journal of Educational Computing Research*, 49(2):155–171, 2013.
- S Klinkenberg, M Straatemeier, and Han LJ van der Maas. Computer adaptive practice of maths ability using a new item response model for on the fly ability and difficulty estimation. *Computers & Education*, 57(2):1813–1824, 2011.
- Allan Knight, Kevin Almeroth, Rich Mayer, and Dorothy Chun. Observations and recommendations for using technology to extend interaction. In *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology*, pages 299–306. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2006.
- Per Lauvås and Arne Styve. Flipped classroom in higher norwegian it education. *Norsk Informatikkonferanse*, November 2017. Presentert på *Undervising og Didaktikk i IT-faga*, Oslo.
- Mary Lou Maher, Celine Latulipe, Heather Lipford, and Audrey Rorrer. Flipped classroom strategies for cs education. In *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, pages 218–223. ACM, 2015.
- Richard E Mayer, Andrew Stull, Krista DeLeeuw, Kevin Almeroth, Bruce Bimber, Dorothy Chun, Monica Bulger, Julie Campbell, Allan Knight, and Hangjin Zhang. Clickers in college classrooms: Fostering learning with questioning methods in large lecture classes. *Contemporary educational psychology*, 34(1):51–57, 2009.
- Eric Mazur. Farewell, lecture. *Science*, 323(5910):50–51, 2009.
- Hans Georg Schaathun. Matematikk er eit pratefag og andre røynsler frå eit omvendt klasserom. *Norsk Informatikkonferanse*, November 2015. Presentert på *Undervising og Didaktikk i IT-faga*, Ålesund 23.-25, november 2015.
- Burrhus Frederic Skinner. Teaching machines. *Science*, 128(3330):969–977, 1958.